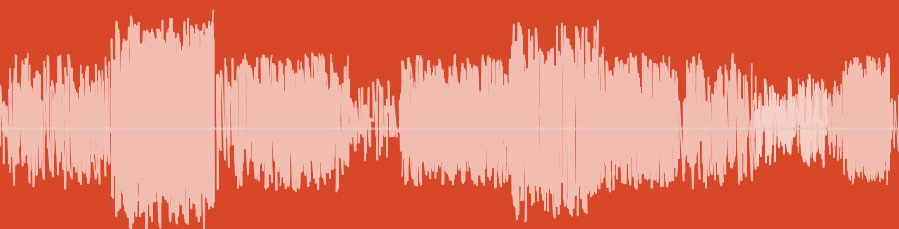


*e*LEKTRONSKO UČENJE NA PUTU KA DRUŠTVU ZNANJA



2010

7. OKTOBAR 2010.

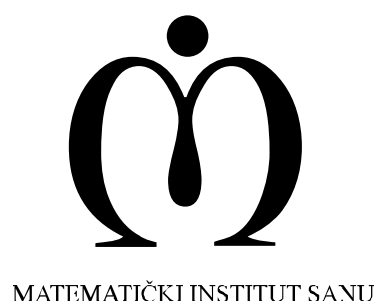
UNIVERZITET METROPOLITAN
Tadeuša Košćuška 63, Beograd

ZBORNIK RADOVA



eLEKTRONSKO UČENJE NA PUTU KA DRUŠTVU ZNANJA

Univerzitet METROPOLITAN, Beograd, 7. oktobar 2010.



Univerzitet METROPOLITAN • Tadeuša Košćuška 63 • 11000 Beograd • Republika Srbija

Tel +381 (11) 20 30 885 • Fax: +381 (11) 20 30 628 • info@metropolitan.edu.rs

www.metropolitan.edu.rs

PROGRAM KONFERENCIJE

09:00	Otvaranje konferencije i pozdravna reč organizatora
09:30	RAZVOJ ADAPTIVNOG SISTEMA ELEKTRONSKOG OBRAZOVANJA U MOODLE LMS-U / <i>DEVELOPING ADAPTIVE E-EDUCATION SYSTEM IN MOODLE LMS</i> MARIJANA DESPOTOVIĆ-ZRAKIĆ, Fakultet organizacionih nauka, Beograd ZORICA BOGDANOVIĆ, Fakultet organizacionih nauka, Beograd DUŠAN BARAĆ, Fakultet organizacionih nauka, Beograd BOŽIDAR RADENKOVIĆ, Fakultet organizacionih nauka
09:45	MOBILNO UČENJE U MOODLE LMS-U / M-LEARNING IN MOODLE LMS MARIJANA DESPOTOVIĆ-ZRAKIĆ, Fakultet organizacionih nauka, Beograd ALEKSANDAR MILIĆ, Fakultet organizacionih nauka, Beograd ALEKSANDRA LABUS, Fakultet organizacionih nauka, Beograd BOŽIDAR RADENKOVIĆ, Fakultet organizacionih nauka, Beograd
10:00	SOFTVERSKA PLATFORMA ZA OBRAZOVANJE NA DALJINU / DISTANCE LEARNING SYSTEM SOFTWARE VALENTIN KULETO, Visoka škola strukovnih studija za informacione tehnologije, Zemun SLAVKO POKORNI, Visoka škola strukovnih studija za informacione tehnologije, Zemun VELIMIR DEDIĆ, Visoka škola strukovnih studija za informacione tehnologije, Zemun JOVANKA BAJALICA, LINK Group, Zemun
10:15	JEDNO REŠENJE WEB APLIKACIJE ZA ON-LINE UČENJE I TESTIRANJE / ONE WEB APPLICATION SOLUTION FOR ON-LINE LEARNING AND TESTING ALEKSANDRA ADŽIĆ NENAD KOJIĆ, Visoka škola strukovnih studija za informacione i komunikacione tehnologije, Beograd RADICA KOJIĆ, Osnovna škola „Oslobodioci Beograda”, Beograd
10:30	PRIMENA DATA MININGA METODA ZA ANALIZU I PROCENU KVALITETA KURSA U MOODLE SISTEMU / THE USE OF DATA MINING METHODS FOR ANALYZING AND EVALUATING COURSE QUALITY IN THE MOODLE SYSTEM GABRIJELA DIMIĆ, Visoka škola elektrotehnike i računarstva strukovnih studija, Beograd DRAGANA PROKIN, Visoka škola elektrotehnike i računarstva strukovnih studija, Beograd KRISTIJEAN KUK, Visoka škola elektrotehnike i računarstva strukovnih studija, Beograd PETAR SPALEVIĆ, Fakultet tehničkih nauka, K.Mitrovica
10:45	ELEKTRONSKO UČENJE – TEHNOLOGIJE, PREDNOSTI I NEDOSTACI / ELECTRONIC LEARNING – TECHNOLOGIES, ADVANTAGES AND DISADVANTAGES SLAVOLJUB MILOVANOVIĆ, Ekonomski fakultet, Niš

11:00	ARHICOMP – INTERAKTIVNA OBRAZOVNA IGRA ZA UČENJE UNARNIH LOGIČKIH OPERACIJA / ARHICOMP - INTERACTIVE EDUCATIONAL GAME FOR LEARNING UNARY LOGICAL OPERATIONS KRISTIJAN KUK, Visoka škola elektrotehnike i računarstva strukovnih studija, Beograd DRAGANA PROKIN, Visoka škola elektrotehnike i računarstva strukovnih studija, Beograd GABRIJELA DIMIĆ, Visoka škola elektrotehnike i računarstva strukovnih studija, Beograd PETAR SPALEVIĆ, Fakultet tehničkih nauka, K.Mitrovica
11:15	SOFTVERSKA ARHITEKTURA ZA REALIZACIJU UČENJA NA DALJINU U IS UNIVERZITETA METROPOLITAN / SOFTWARE ARCHITECTURE FOR THE IMPLEMENTATION OF DISTANCE LEARNING IN IS METROPOLITAN UNIVERSITY SVETLANA CVETANOVIĆ, MATEJA OPAČIĆ, DEJAN BELJIĆ, ZORAN POLIĆ, VLADIMIR PERIĆ, NELA DOKMANOVIĆ, Fakultet informacionih tehnologija, Beograd
11:30	Kafe pauza
11:45	UČENJE NA DALJINU NA NYIT / DISTANCE LEARNING AT NYIT MIHAJLOVIĆ, A. RADOMIR, New York Institute of Technology, New York, USA MIHAJLOVIĆ, R ALEKSANDAR, Technische Universität München, München, EU
12:00	UPOREDNA ANALIZA USPEŠNOSTI STUDENATA KOJI STUDIRAJU PREKO INTERNETA I NA TRADICIONALNI NAČIN NA FAKULTETU INFORMACIONIH TEHNOLOGIJA Dragan Domazet, Milica Vasiljević Blagojević, Karolina Perčić, Zoran Polić, Univerzitet METROPOLITAN
12:15	ISKUSTVA U PRIMENI SISTEMA NASTAVE NA DALJINU U NASTAVI ENGLESKOG JEZIKA NA UNIVERZITETU METROPOLITAN / EXPERIENCE IN APPLICATION OF DISTANCE LEARNING IN ENGLISH LANGUAGE TEACHIN AT METROPOLITAN UNIVERSITY MIROSLAV TRAJANOVIĆ, Univerzitet u Nišu, Mašinski fakultet, Niš, BILJANA MIŠIĆ ILIĆ, Univerzitet u Nišu, Filozofski fakultet
12:30	WEB 2.0 APLIKACIJE U NASTAVI ENGLESKOG JEZIKA / WEB 2.0 APPLICATIONS IN ENGLISH LANGUAGE TEACHING JASMINA ĐORĐEVIĆ, Fakultet za pravne i poslovne studije, Novi Sad
12:45	UPRAVLJANJE ZNANJEM KAO OSNOVA ZA INTERAKTIVNO TIMSKO UČENJE / KNOWLEDGE MANAGEMENT AS BASIS FOR INTERACTIVE COLLABORATIVE LEARNING VESNA NIKOLIĆ, Fakultet zaštite na radu u Nišu DRAGAN STANKOVIĆ, Fakultet tehničkih nauka, Kosovska Mitrovica
13:00	EDUCATIONAL COMMUNITY AND E-CONTENT REPOSITORY PORTAL - EDUCENTER TANJA ARH, Jozef Stefan Institute, Ljubljana, Slovenia MATIJA PIPAN, Jozef Stefan Institute, Ljubljana, Slovenia MARIJA MOJCA PETERNEL, University of Ljubljana, Ljubljana, Slovenia
13:15	ELEKTRONSKO UČENJE NA DEPARTMANU ZA MATEMATIKU I INFORMATIKU – OD PRVIH KORAKA DO ELEMENATA WEB 2.0 ZORAN BUDIMAC, MIRJANA IVANOVIĆ, ZORAN PUTNIK, ŽIVANA KOMLENOV, IVAN PRIBELA Dept. of mathematics and informatics, Faculty of science, University of Novi Sad ALEKSANDRA KLAŠNJA-MILIĆEVIĆ, BOBAN VESIN, Higher School of Professional Business Studies, Novi Sad
13:30	ŽIVOTNI CIKLUS ZAŠTITE I UPRAVLJANJE ZNANJEM / SAFETY LIFE CYCLE AND KNOWLEDGE MANAGEMENT GORAN JANAČKOVIĆ, Univerzitet u Nišu, Fakultet zaštite na radu u Nišu SUZANA SAVIĆ, Univerzitet u Nišu, Fakultet zaštite na radu u Nišu MIOMIR STANKOVIĆ, Univerzitet u Nišu, Fakultet zaštite na radu u Nišu

13:45	SISTEMSKA ANALIZA, UPRAVLJANJE ZNANJEM I INTERAKTIVAN TIMSKI RAD / SYSTEM ANALYSIS, KNOWLEDGE MANAGEMENT AND COLLABORATIVE WORK SUZANA SAVIĆ, Univerzitet u Nišu, Fakultet zaštite na radu u Nišu MIOMIR STANKOVIĆ, Univerzitet u Nišu, Fakultet zaštite na radu u Nišu GORAN JANAČKOVIĆ, Univerzitet u Nišu, Fakultet zaštite na radu u Nišu
14:00	Pauza za ručak
Paralelne popodnevne sesije:	
	Sesija A
15:00	PROCES AKREDITACIJE STUDIJSKIH PROGRAMA NA DALJINU – NEKA PITANJA I ODGOVORI / THE ACCREDITATION PROCESS OF DISTANCE LEARNING STUDY PROGRAMS - SOME QUESTIONS AND ANSWERS RADOJKA KRNETA, Tehnički fakultet, Čačak DANIJELA MILOŠEVIĆ, Tehnički fakultet, Čačak DRAGANA BJEKIĆ, Tehnički fakultet, Čačak LJILJANA BOŽIĆ, Tehnička škola, Valjevo
15:15	DESIGN REQUIREMENTS FOR E-LEARNING OF MATHEMATICS: COMPLEXITY AND POSSIBLE SOLUTION / ZAHTEVI ZA DIZAJN E-UČENJA MATEMATIKE: KOMPLEKSNOŠĆ I MOGUĆE REŠENJE Djordje Kadijevich, Mathematical Institute SANU, Belgrade
15:30	STRUČNO USAVRŠAVANJE NASTAVNIKA PUTEM ELEKTRONSKOG UČENJA / TEACHER PROFESSIONAL DEVELOPMENT THROUGH E-LEARNING JUGOSLAVA LULIĆ, TŠ „9. maj“, Bačka Palanka, SNEŽANA MARKOVIĆ, Šesta beogradska gimnazija
15:45	PROVERA ZNANJA KAO ELEMENAT OBRAZOVANJA NA DALJINU IGOR RISTIĆ, Fakultet za menadžment, Novi Sad DRAGICA RADOSAV, Tehnički fakultet "Mihailo Pupin", Zrenjanin
16:00	ANALIZA VIŠEKRITERIJUMSOG OCENJIVANJA RAZNIH OBLIKA NASTAVE / THE ANALYSIS OF MULTICRITERIA EVALUATION OF VARIOUS FORMS OF TEACHING MALIŠA ŽIŽOVIĆ, Tehnički fakultet, Čačak MARIJA ĐUKIĆ, Tehnički fakultet, Čačak
16:15	UPOTREBA ELEKTRONSKIH TEHNOLOGIJA U EVALUACIJI OBRAZOVNIH PROGRAMA U CILJU NJIHOVOG UNAPREĐIVANJA / USING E-TECHNOLOGY IN EVALUATION OF EDUCATIONAL PROGRAMS IN ORDER OF THEIR IMPROVEMENT MILAN STANČIĆ, Filozofski fakultet, Beograd ALEKSANDRA MAKSIMOVIĆ, Visoka škola strukovnih studija za obrazovanje vaspitača, Šabac
16:30	MEŠOVITO UČENJE U OSNOVNOŠKOLSKOM OBRAZOVANJU / BLENDED LEARNING IN ELEMENTARY SCHOOL EDUCATION NIKOLA ŽIVKOVIĆ, BRANKICA PAŽUN, Fakultet za poslovne studije, Megatrend, Beograd, ZLATKO LANGOVIĆ, Fakultet za poslovne studije, Megatrend, Beograd

	Sesija B
15:00	DA LI (I ZA KOGA) AKADEMSKE BIBLIOTEKE U SRBIJI RADE NOĆU I VIKENDOM Biljana Kosanović, Narodna biblioteka Srbije, Beograd
15:15	ELEKTRONSKO STUDIRANJE U FUNKCIJI AFIRMACIJE OBRAZOVANJA ZA STUDENTE SA UDALJENIH PODRUČJA ZEMLJE / E-LEARNING IN FUNCTION OF EDUCATION AFFIRMATION FOR STUDENTS FROM DISTANT AREAS OF THE COUNTRY VIKTOR RADUN, Univerzitet Metropolitan, Fakultet za menadžment, Beograd DRAGAN DOKIĆ, Republika Hrvatska, Fakultet za preduzetni menadžment Novi Sad NIKOLIĆ IVAN, Fakultet za preduzetni menadžment Novi Sad
15:30	RAZVOJ SISTEMA ZA EDUKACIJU BAZIRANOG NA PROŠIRENOJ REALNOSTI / DEVELOPMENT OF AN AUGMENTED REALITY LEARNING SYSTEM NIKOLA STAMATOVIĆ, MILAN KRSTIN, NEMANJA STOJANOVIĆ, DAMIR VEAPI, NIKOLA MILIVOJEVIĆ Fakultet informacionih tehnologija, Beograd
15:45	SOFTVER ZA IZRADU TESTOVA ZA PROVERU ZNANJA I UČENJE KAO PODRŠKA E-UČENJU / TESTING AND LEARNING SOFTWARE AS SUPPORT TO E-LEARNING VALENTIN KULETO, Visoka škola strukovnih studija za informacione tehnologije, Zemun SLAVKO POKORNI, Visoka škola strukovnih studija za informacione tehnologije, Zemun VELIMIR DEDIĆ, Visoka škola strukovnih studija za informacione tehnologije, Zemun JOVANKA BAJALICA, LINK Group, Zemun
16:00	RAČUNARSKI ADAPTIVNI TESTOVI: MOGUĆNOSTI I PERSPEKTIVA / COMPUTER ADAPTIVE TESTS: POSSIBILITIES AND PERSPECTIVE MARJAN MILOŠEVIĆ, Tehnički fakultet Čačak
16:15	E-NASTAVNA SREDSTVA ZA IT OBUKU / E-TEACHING / E-LEARNING TOOLS FOR IT TRAINING ŽELJKO ZORIĆ, Zavod za zapošljavanje Crne Gore, Podgorica SONJA JOVANOVIĆ, Zavod za zapošljavanje Crne Gore, Podgorica TANJA RAŠOVIĆ, Zavod za zapošljavanje Crne Gore, Podgorica
16:30	PRIMER PRIMENE MUDL – PLATFORME ZA HIBRIDNO UČENJE U ŠESTOJ BEOGRADSKOJ GIMNAZIJI / EXAMPLE OF APPLICATION MOODLE FOR BLENDED LEARNIG IN 6th BELGRADE GRAMMAR SCHOOL SNEŽANA MARKOVIĆ, Šesta beogradska gimnazija, Beograd
16:45	Završetak konferencije



SADRŽAJ ZBORNIKA RADOVA

STRANA	Naslov rada
11	RAZVOJ ADAPTIVNOG SISTEMA ELEKTRONSKOG OBRAZOVANJA U MOODLE LMS-U / <i>DEVELOPING ADAPTIVE E-EDUCATION SYSTEM IN MOODLE LMS</i> MARIJANA DESPOTOVIĆ-ZRAKIĆ, Fakultet organizacionih nauka, Beograd ZORICA BOGDANOVIĆ, Fakultet organizacionih nauka, Beograd DUŠAN BARAĆ, Fakultet organizacionih nauka, Beograd BOŽIDAR RADENKOVIĆ, Fakultet organizacionih nauka
17	MOBILNO UČENJE U MOODLE LMS-U / M-LEARNING IN MOODLE LMS MARIJANA DESPOTOVIĆ-ZRAKIĆ, Fakultet organizacionih nauka, Beograd ALEKSANDAR MILIĆ, Fakultet organizacionih nauka, Beograd ALEKSANDRA LABUS, Fakultet organizacionih nauka, Beograd BOŽIDAR RADENKOVIĆ, Fakultet organizacionih nauka, Beograd
23	SOFTVERSKA PLATFORMA ZA OBRAZOVANJE NA DALJINU / DISTANCE LEARNING SYSTEM SOFTWARE VALENTIN KULETO, Visoka škola strukovnih studija za informacione tehnologije, Zemun SLAVKO POKORNI, Visoka škola strukovnih studija za informacione tehnologije, Zemun VELIMIR DEDIĆ, Visoka škola strukovnih studija za informacione tehnologije, Zemun JOVANKA BAJALICA, LINK Group, Zemun
29	JEDNO REŠENJE WEB APLIKACIJE ZA ON-LINE UČENJE I TESTIRANJE / ONE WEB APPLICATION SOLUTION FOR ON-LINE LEARNING AND TESTING ALEKSANDRA ADŽIĆ NENAD KOJIĆ, Visoka škola strukovnih studija za informacione i komunikacione tehnologije, Beograd RADICA KOJIĆ, Osnovna škola „Oslobodioci Beograda”, Beograd
35	PRIMENA DATA MININGA METODA ZA ANALIZU I PROCENU KVALITETA KURSA U MOODLE SISTEMU / THE USE OF DATA MINING METHODS FOR ANALYZING AND EVALUATING COURSE QUALITY IN THE MOODLE SYSTEM GABRIJELA DIMIĆ, Visoka škola elektrotehnike i računarstva strukovnih studija, Beograd DRAGANA PROKIN, Visoka škola elektrotehnike i računarstva strukovnih studija, Beograd KRISTIJAN KUK, Visoka škola elektrotehnike i računarstva strukovnih studija, Beograd PETAR SPALEVIĆ, Fakultet tehničkih nauka, K.Mitrovica
42	ELEKTRONSKO UČENJE – TEHNOLOGIJE, PREDNOSTI I NEDOSTACI / ELECTRONIC LEARNING – TECHNOLOGIES, ADVANTAGES AND DISADVANTAGES SLAVOLJUB MILOVANOVIĆ, Ekonomski fakultet, Niš

48	ARHICOMP – INTERAKTIVNA OBRAZOVNA IGRA ZA UČENJE UNARNIH LOGIČKIH OPERACIJA / ARHICOMP - INTERACTIVE EDUCATIONAL GAME FOR LEARNING UNARY LOGICAL OPERATIONS KRISTIJAN KUK, Visoka škola elektrotehnike i računarstva strukovnih studija, Beograd DRAGANA PROKIN, Visoka škola elektrotehnike i računarstva strukovnih studija, Beograd GABRIJELA DIMIĆ, Visoka škola elektrotehnike i računarstva strukovnih studija, Beograd PETAR SPALEVIĆ, Fakultet tehničkih nauka, K.Mitrovica
53	SOFTVERSKA ARHITEKTURA ZA REALIZACIJU UČENJA NA DALJINU U IS UNIVERZITETA METROPOLITAN / SOFTWARE ARCHITECTURE FOR THE IMPLEMENTATION OF DISTANCE LEARNING IN IS METROPOLITAN UNIVERSITY SVETLANA CVETANOVIĆ, MATEJA OPAČIĆ, DEJAN BELJIĆ, ZORAN POLIĆ, VLADIMIR PERIĆ, NELA DOKMANOVIĆ, Fakultet informacionih tehnologija, Beograd
59	UČENJE NA DALJINU NA NYIT / DISTANCE LEARNING AT NYIT MIHAJLOVIĆ, A. RADOMIR, New York Institute of Technology, New York, USA MIHAJLOVIĆ, R ALEKSANDAR, Technische Universität München, München, EU
65	UPOREDNA ANALIZA USPEŠNOSTI STUDENATA KOJI STUDIRAJU PREKO INTERNETA I NA TRADICIONALNI NAČIN NA FAKULTETU INFORMACIONIH TEHNOLOGIJA Dragan Domazet, Milica Vasiljević Blagojević, Karolina Perčić, Zoran Polić, Univerzitet METROPOLITAN
71	ISKUSTVA U PRIMENI SISTEMA NASTAVE NA DALJINU U NASTAVI ENGLESKOG JEZIKA NA UNIVERZITETU METROPOLITAN / EXPERIENCE IN APPLICATION OF DISTANCE LEARNING IN ENGLISH LANGUAGE TEACHIN AT METROPOLITAN UNIVERSITY MIROSLAV TRAJANOVIĆ, Univerzitet u Nišu, Mašinski fakultet, Niš, BIJANA MIŠIĆ ILIĆ, Univerzitet u Nišu, Filozofski fakultet
78	WEB 2.0 APLIKACIJE U NASTAVI ENGLESKOG JEZIKA / WEB 2.0 APPLICATIONS IN ENGLISH LANGUAGE TEACHING JASMINA ĐORĐEVIĆ, Fakultet za pravne i poslovne studije, Novi Sad
83	UPRAVLJANJE ZNANJEM KAO OSNOVA ZA INTERAKTIVNO TIMSKO UČENJE / KNOWLEDGE MANAGEMENT AS BASIS FOR INTERACTIVE COLLABORATIVE LEARNING VESNA NIKOLIĆ, Fakultet zaštite na radu u Nišu DRAGAN STANKOVIĆ, Fakultet tehničkih nauka, Kosovska Mitrovica
88	EDUCATIONAL COMMUNITY AND E-CONTENT REPOSITORY PORTAL - EDUCENTER TANJA ARH, Jozef Stefan Institute, Ljubljana, Slovenia MATIJA PIPAN, Jozef Stefan Institute, Ljubljana, Slovenia MARIJA MOJCA PETERNEL, University of Ljubljana, Ljubljana, Slovenia
94	ELEKTRONSKO UČENJE NA DEPARTMANU ZA MATEMATIKU I INFORMATIKU – OD PRVIH KORAKA DO ELEMENATA WEB 2.0 ZORAN BUDIMAC, MIRJANA IVANOVIĆ, ZORAN PUTNIK, ŽIVANA KOMLENOV, IVAN PRIBELA Dept. of mathematics and informatics, Faculty of science, University of Novi Sad ALEKSANDRA KLAŠNJA-MILIĆEVIĆ, BOBAN VESIN, Higher School of Professional Business Studies, Novi Sad
99	ŽIVOTNI CIKLUS ZAŠTITE I UPRAVLJANJE ZNANJEM / SAFETY LIFE CYCLE AND KNOWLEDGE MANAGEMENT GORAN JANAČKOVIĆ, Univerzitet u Nišu, Fakultet zaštite na radu u Nišu SUZANA SAVIĆ, Univerzitet u Nišu, Fakultet zaštite na radu u Nišu MIOMIR STANKOVIĆ, Univerzitet u Nišu, Fakultet zaštite na radu u Nišu

105	SISTEMSKA ANALIZA, UPRAVLJANJE ZNANJEM I INTERAKTIVAN TIMSKI RAD / SYSTEM ANALYSIS, KNOWLEDGE MANAGEMENT AND COLLABORATIVE WORK SUZANA SAVIĆ, Univerzitet u Nišu, Fakultet zaštite na radu u Nišu MIOMIR STANKOVIĆ, Univerzitet u Nišu, Fakultet zaštite na radu u Nišu GORAN JANAČKOVIĆ, Univerzitet u Nišu, Fakultet zaštite na radu u Nišu
111	PROCES AKREDITACIJE STUDIJSKIH PROGRAMA NA DALJINU – NEKA PITANJA I ODGOVORI / THE ACCREDITATION PROCESS OF DISTANCE LEARNING STUDY PROGRAMS - SOME QUESTIONS AND ANSWERS RADOJKA KRNETA, Tehnički fakultet, Čačak DANIJELA MILOŠEVIĆ, Tehnički fakultet, Čačak DRAGANA BJEKIĆ, Tehnički fakultet, Čačak LILJANA BOŽIĆ, Tehnička škola, Valjevo
117	MODELOVANJE POSLOVNIH PROCESA I PRIMENA DATA MINING TEHNIKA U E-UČENJU / MODELING OF BUSINESS PROCESSES AND APPLICATION OF DATA MINING TECHNIQUES IN E-LEARNING SEAD MAŠOVIĆ, Fakultet Organizacionih nauka, Univerzitet u Beogradu MUZAFER SARAČEVIĆ, Prirodno-Matematički fakultet, Univerzitet u Nišu
122	DESIGN REQUIREMENTS FOR E-LEARNING OF MATHEMATICS: COMPLEXITY AND POSSIBLE SOLUTION / ZAHTEVI ZA DIZAJN E-UČENJA MATEMATIKE: KOMPLEKSNOST I MOGUĆE REŠENJE Djordje Kadijevich, Mathematical Institute SANU, Belgrade
126	STRUČNO USAVRŠAVANJE NASTAVNIKA PUTEM ELEKTRONSKOG UČENJA / TEACHER PROFESSIONAL DEVELOPMENT THROUGH E-LEARNING JUGOSLAVA LULIĆ, TŠ „9. maj“, Bačka Palanka, SNEŽANA MARKOVIĆ, Šesta beogradska gimnazija
131	PROVERA ZNANJA KAO ELEMENAT OBRAZOVANJA NA DALJINU IGOR RISTIĆ, Fakultet za menadžment, Novi Sad DRAGICA RADOSAV, Tehnički fakultet "Mihailo Pupin", Zrenjanin
136	ANALIZA VIŠEKRITERIJUMSOG OCENJIVANJA RAZNIH OBLIKA NASTAVE / THE ANALYSIS OF MULTICRITERIA EVALUATION OF VARIOUS FORMS OF TEACHING MALIŠA ŽIŽOVIĆ, Tehnički fakultet, Čačak MARIJA ĐUKIĆ, Tehnički fakultet, Čačak
141	PRIMENA UML MODELOVANJA I PHP JEZIKA U IZRADI WEB APLIKACIJE ZA E-UČENJE / APPLICATION UML MODELING AND PHP LANGUAGE IN DESIGN WEB APPLICATION FOR E-LEARNING MUZAFER SARAČEVIĆ, Prirodno-Matematički fakultet, Univerzitet u Nišu SEAD MAŠOVIĆ, Fakultet Organizacionih nauka, Univerzitet u Beogradu
147	UPOTREBA ELEKTRONSKIH TEHNOLOGIJA U EVALUACIJI OBRAZOVNIH PROGRAMA U CILJU NJIHOVOG UNAPREĐIVANJA / USING E-TECHNOLOGY IN EVALUATION OF EDUCATIONAL PROGRAMS IN ORDER OF THEIR IMPROVEMENT MILAN STANČIĆ, Filozofski fakultet, Beograd ALEKSANDRA MAKSIMOVIĆ, Visoka škola strukovnih studija za obrazovanje vaspitača, Šabac
152	MEŠOVITO UČENJE U OSNOVNOŠKOLSKOM OBRAZOVANJU / BLENDED LEARNING IN ELEMENTARY SCHOOL EDUCATION NIKOLA ŽIVKOVIĆ, BRANKICA PAŽUN, Fakultet za poslovne studije, Megatrend, Beograd, ZLATKO LANGOVIĆ, Fakultet za poslovne studije, Megatrend, Beograd
158	ELEKTRONSKO UČENJE I MOGUĆNOST PRIMENE U ŠKOLAMA / ELECTRONIC LEARNING AND THE POSSIBILITY OF USE IN SCHOOLS OBRAD ANIČIĆ, Prof. tehnike i informatike, Kraljevo JELENA ĐEKIĆ-LOVIĆ, pedagog, Kraljevo
162	ELEKTRONSKO STUDIRANJE U FUNKCIJI AFIRMACIJE OBRAZOVANJA ZA STUDENTE SA UDALJENIH PODRUČJA ZEMLJE / E-LEARNING IN FUNCTION OF EDUCATION AFFIRMATION FOR STUDENTS FROM DISTANT AREAS OF THE COUNTRY

	VIKTOR RADUN, Univerzitet Metropolitan, Fakultet za menadžment, Beograd DRAGAN DOKIĆ, Republika Hrvatska, Fakultet za preduzetni menadžment Novi Sad NIKOLIĆ IVAN, Fakultet za preduzetni menadžment Novi Sad
167	RAZVOJ SISTEMA ZA EDUKACIJU BAZIRANOG NA PROŠIRENOJ REALNOSTI / DEVELOPMENT OF AN AUGMENTED REALITY LEARNING SYSTEM NIKOLA STAMATOVIĆ, MILAN KRSTIN, NEMANJA STOJANOVIĆ, DAMIR VEAPI, NIKOLA MILIVOJEVIĆ Fakultet informacionih tehnologija, Beograd
174	SOFTVER ZA IZRADU TESTOVA ZA PROVERU ZNANJA I UČENJE KAO PODRŠKA E-UČENJU / TESTING AND LEARNING SOFTWARE AS SUPPORT TO E-LEARNING VALENTIN KULETO, Visoka škola strukovnih studija za informacione tehnologije, Zemun SLAVKO POKORNI, Visoka škola strukovnih studija za informacione tehnologije, Zemun VELIMIR DEDIĆ, Visoka škola strukovnih studija za informacione tehnologije, Zemun JOVANKA BAJALICA, LINK Group, Zemun
180	RAČUNARSKI ADAPTIVNI TESTOVI: MOGUĆNOSTI I PERSPEKTIVA / COMPUTER ADAPTIVE TESTS: POSSIBILITIES AND PERSPECTIVE MARJAN MILOŠEVIĆ, Tehnički fakultet Čačak
187	EMOTION RECOGNITION USING FACIAL EXPRESSIONS / IN E-LEARNING SYSTEM BASED ON AFFECTIVE COMPUTING JASMINA NOVAKOVIC, Faculty of Public Administration, Megatrend University, Belgrade
192	E-NASTAVNA SREDSTVA ZA IT OBUKU / E-TEACHING / E-LEARNING TOOLS FOR IT TRAINING ŽELJKO ZORIĆ, Zavod za zapošljavanje Crne Gore, Podgorica SONJA JOVANOVIĆ, Zavod za zapošljavanje Crne Gore, Podgorica TANJA RAŠOVIĆ, Zavod za zapošljavanje Crne Gore, Podgorica
198	PRIMER PRIMENE MUDL – PLATFORME ZA HIBRIDNO UČENJE U ŠESTOJ BEOGRADSKOJ GIMNAZIJI / EXAMPLE OF APPLICATION MOODLE FOR BLENDED LEARNIG IN 6th BELGRADE GRAMMAR SCHOOL SNEŽANA MARKOVIĆ, Šesta beogradska gimnazija, Beograd

RAZVOJ ADAPTIVNOG SISTEMA ELEKTRONSKOG OBRAZOVANJA U MOODLE LMS-U

DEVELOPING ADAPTIVE E-EDUCATION SYSTEM IN MOODLE LMS

MARIJANA DESPOTOVIĆ-ZRAKIĆ

Fakultet organizacionih nauka, Beograd, maja@myelab.net

ZORICA BOGDANOVIĆ

Fakultet organizacionih nauka, Beograd, zorica@myelab.net

DUŠAN BARAĆ

Fakultet organizacionih nauka, Beograd, dusan@myelab.net

BOŽIDAR RADENKOVIĆ

Fakultet organizacionih nauka, Beograd, boza@myelab.net

Apstrakt: U ovom radu je prezentovan jedan pristup za kreiranje adaptivnih elektronskih kurseva. Glavni cilj rada je razvoj metoda za kreiranje adaptivnih elektronskih kurseva u Moodle sistemu za elektronsko obrazovanje. Prezentovani pristup se zasniva na prilagođavanju postojećeg sistema, a ne na razvoju potpuno novog rešenja. U radu su definisani osnovni koraci za adaptaciju elektronskih kurseva. Podaci prikupljenih tokom istraživanja koriste se za otkrivanje specifičnih grupa studenata, a zatim za klasifikaciju studenata u grupe. Za analizu prikupljenih podataka korišćene su tehnike poslovne inteligencije. U skladu sa rezultatima analize izvršeno je prilagođavanje kurseva karakterističnim grupama. Adaptacija je izvršena u sistemu za elektronsko obrazovanje Laboratorije za elektronsko poslovanje Fakulteta organizacionih nauka. Nakon evaluacije, zaključeno je da su rezultati studenata na adaptivnom kursu bolji od rezultata studenata na neadaptivnom kursu.

Ključne reči: Adaptivno okruženje za elektronsko učenje, Moodle, data mining, personalizovni sistem učenja

Abstract: The paper presents one possible approach to creating adaptive e-education courses. The primary goal of the paper is to develop a method for creating adaptive courses within the e-learning management system Moodle. The approach the authors have chosen to present is based on adjusting the existing e-education system, rather than developing a completely new solution. The basic requirements and steps in the course adaptation are defined. Data collected in the research was used for discovering characteristic groups of students, and then classifying students into these groups. In the analysis of the collected data the business intelligence techniques were used. In accordance with the research findings, the final adaptation of courses was carried out in the real system of distance education at University of Belgrade, in the Laboratory for e-business, Faculty of Organizational Sciences. After evaluation, it was concluded that the students' achievements were higher when they attended courses adapted using the described method, in comparison to the nonadaptive e-learning courses.

Key words: adaptive e-learning environments, Moodle, data mining, personalized learning system

1. UVOD

Obrazovanje na daljinu se može definisati kao kompleksan sistem, koji obuhvata podučavanje i učenje, udaljeno u vremenu i prostoru, kao i nastavne materijale u različitim formama, individualno ili grupno učenje, tutorski i interaktivan rad. Elektronsko učenje, koje predstavlja ključni deo daljinskog obrazovanja, se realizuje pomoću najnovijih informaciono-komunikacionih tehnologija, posebno Interneta. Pored činjenice da se permanentno i rapidno razvija, takozvano "online" učenje postaje dominantno u komparaciji sa

drugim tipovima učenja. U vezi sa tim, javljaju se sve komplikovaniji zahtevi za projektovanjem i implementacijom sistema elektronskog učenja. Istovremeno, globalni trendovi, dinamičko okruženje, kompleksnost problema, primoravaju obrazovne institucije na visok stepen efikasnosti, adaptivnosti, integracije i koordinacije svih relevantnih aktivnosti prilikom izgradnje sistema za elektronsko učenje. U tom kontekstu, poslovna inteligencija se može prepoznati kao ispunjenje zahteva za dodatnim, neotkrivenim znanjem i mogućnostima. Poslovna inteligencija predstavlja široku

oblast aplikacija, alata i tehnologija namenjenih za skupljanje, skladištenje, omogućavanje pristupa i analiziranje podataka u cilju podrške prilikom donošenja različitih odluka i upravljanja sa performansama poslovnog sistema. Više detalja o poslovnoj inteligenciji se može pronaći u 1.[14].

2. PERSONALIZOVANI ADAPTIVNI SISTEMI ELEKTRONSKOG UČENJA

Veoma često, kursevi elektronskog učenja imaju problem "univerzalne veličine", pošto se isti statički sadržaj prezentuje svim studentima sa ciljem da učenik pristupi "online". Trenutno, pažnja se pomera ka platformama orijentisanim prema učenicima i stavljanju njihovih očekivanja, motivacija, stilova učenja, navika, u centar interesovanja 1.[9].

U skladu sa AHA* teorijom[4], sistem elektronskog učenja se definiše kao adaptivan, ako je u mogućnosti da: prati aktivnosti svojih učesnika; interpretira iste na osnovu oblasno-specifičnih modela; otkriva zahteve i preferencije u skladu sa prethodno uočenim aktivnostima i precizno ih reprezentuje u povezanim modelima. Konačno, sistem deluje prema otkrivenom znanju o učesnicima i oblastima, da bi dinamički upravljao procesom učenja. Pošto se ponašanje sistema prilagođava učesniku, ova vrsta adaptacije se naziva personalizacija. Prema tome, adaptivni sistem elektronskog učenja se može opisati kao personalizovan sistem, koji je pored kreiranja personalizovanih sadržaja, sposoban da obezbedi adaptivno "dostavljanje" kursa, interakciju, saradnju i podršku[4]. Sistemi za e-učenje koji svakom pojedincu prilagođavaju proces učenja nazivaju se personalizovani sistemi za elektronsko učenje. Personalizovano e-učenje koristi aktivnu strategiju učenja koja osposobljava učenika da kontroliše sadržaj, tempo i obim učenja. Detalji o personalizaciji u procesu elektronskog obrazovanja mogu se naći u 1.[2], 1.[6], 1.[8].

Pojam adaptivni hipermedia system [16] se definiše kao hipertekst ili hipermedia sistem, koji reflektuje odgovarajuće osobine korisnika (učenika) u korisničkom modelu. Osnovna karakteristika je sposobnost prilagođavanja osobinama korisnika i okruženja. Adaptivne hipermedia tehnologije obuhvataju: adaptivnu prezentaciju, adaptivnu podršku navigaciji i adaptivnu selekciju sadržaja. Specifikacija adaptacije se može posmatrati na različitim nivoima:

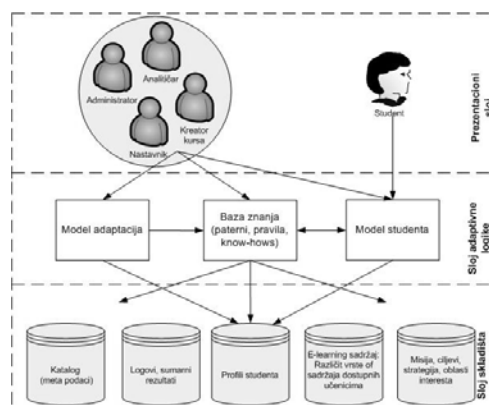
- Procesi: dizajn, selekcija, struktura prema trenutnom korisniku i kontekstu
- Materijali: selekcija, dizajn, struktura i prezentacija
- Adaptacija: izbor adaptivnih strategija i tehnika na meta-nivou u skladu sa trenutnim kontekstom.

Neophodno je definisati osnovne aspekte adaptacije i odgovarajuće modele 1.[15]:

- Šta će biti adaptirano i stavljeno na raspolaganje: domenski model
- U skladu sa kojim parametrima se može izvršiti adaptacija: model korisnika i kontekstualni model
- Na koji način se može izvršiti adaptacija: model aktivnosti i model adaptacije.

AEHS model se sastoji iz dva osnovna sloja: „run-time“ sloj, koji sadrži adaptacioni mehanizam i gde se obavlja adaptacija, i sloj „skladišta“, gde se nalaze informacije od domenskom, korisničkom i modelu adaptacije. Proces razvoja AEHS se odvija u četiri koraka [18]:

- 1) Dizajniranje domenskog modela
- 2) Kreiranje modela korisnika
- 3) Razvoj media prostora
- 4) Model adaptacije.



Slika 1. Arhitektura adaptivnog sistema elektronskog učenja

Analogno poslovnim platformama, na Slici 1. predloženo je rešenje za platformu adaptivnog sistema elektronskog učenja [17]. Platforma se sastoji iz tri sloja: baze podataka, adaptivni sloj i interfejs. Prikazana je i komunikacija između delova sistema.

Baze podataka predstavljaju osnovu sistema i svi raspoloživi podaci bi trebalo da budu skladišteni na adekvatan način. Sistem za personalizovano učenje se nalazi u centralnom delu arhitekture. Posедуje mnoštvo primenjenih paterna, pravila i "know-how-a", koji u kombinaciji sa adaptivnim mehanizmima služe za kreiranje modela [11]. Nizovi studentskih profila i zahteva predstavljaju ulaze u adaptivni process, a kao izlazi dobijaju se sekvence objekata sadržaja personalizovanog prema studentima. Na vrhu arhitekture su korisnici sistema. Da bi se kreirao efektivan sistem elektronskog učenja, neophodno je posmatrati studenta kao najvažniji deo paradigme [7]. Personalizovano elektronsko učenje podrazumeva aktivnu strategiju učenja, koja omogućava studentima da kontrolišu kontekst, okvir i dinamiku odvijanja učenja [2].

* AdaptiveHypermediaArchitecture, detaljnije u [2]

2.1. Stilovi učenja

Učenje je misaona aktivnost, koja se razlikuje od studenta do studenta. Analize adaptivnosti sistema elektronskog učenja su pokazale značaj modelovanja kognitivnih osobina studenata, pre svega, stilova učenja. U skladu sa tim, može se zaključiti da sistem elektronskog učenja treba prilagoditi pojedinačnim stilovima učenja. Postoji nekoliko modela stilova učenja, međutim, Felder-Silverman Learning Styles Model (FSLSM) [3] se često koristi kada se analiziraju stilovi učenja u okruženjima karakterističnim za elektronsko učenje. Felder-Silverman model opisuje svakog studenta u skladu sa četiri dimenzije [3]:

- Aktivni i refleksivni stil učenja
- Senzorni i intuitivni stil učenja
- Vizuelni i verbalni stil učenja
- Sekvencijalni i globalni stil učenja.

U cilju mogućnosti primene analize stilova učenja u adaptaciji kursa, neophodno je uspostaviti pravila povezivanja stilova sa karakteristikama nastavnih materijala. Na taj način se određuje koji materijali su najadekvatniji za pojedine stilove učenja. Ovde se razmatra šest vrsta aktivnosti učenja i multimedijalnih formata materijala [19]. Otkriveni stilovi učenja se koriste za klasterovanje studenata i kreiranje adekvatnih profila studenata, u primeru primene data mining-a u okviru istraživanja.

3. PRIMENA TEHNIKA POSLOVNE INTELIGENCIJE ZA RAZVOJ ADAPTIVNIH SISTEMA ELEKTRONSKOG UČENJA

U cilju poboljšanja procesa adaptacije u sistemima elektronskog obrazovanja, neophodno je identifikovati glavne faze i zahteve. Koraci predložene metode, koje treba posmatrati kao integrisane elemente iterativnog i dinamičkog procesa primene poslovne inteligencije u elektronskom obrazovanju su:

- 1) Definisane problema e-personalizacije identifikovanje, izvodljivost primene poslovne inteligencije – određivanje inicijalnih ciljeva personalizacije, planiranje arhitekture sistema elektronskog učenja, definisanje uloge poslovne inteligencije u razvoju okruženja personalizovanog učenja, pretvaranje ciljeva u probleme data mining-a.
- 2) Eksploatacija postojećih podataka o studentima korišćenjem data warehouse, data mining, i klasterovanja.
- 3) Adaptacija kurseva u skladu sa definisanim grupama
- 4) Upis novih studenata i sakupljanje novih podataka.
- 5) Klasifikacija novih studenata u definisane grupe (klastera)–korišćenje naprednih metoda poslovne inteligencije za klasifikaciju studenata u predefinisane grupe iz faze 3.
- 6) Realizacija kurseva.
- 7) Validacija i poboljšanje kurseva.

3.1. Data mining okvir za razvoj personalizovanih sistema elektronskog učenja

Data mining je analiza opservacionih setova podataka u cilju pronalaženja neotkrivenih veza i sumiranja podataka na sofisticirane načine, razumljive i korisne za vlasnika podataka [20]. Korišćenjem alata i tehnika data mining-a, mogu se izvršiti inteligentne analize velikih količina podataka skladištenih u bazama podataka predložene platforme sistema adaptivnog učenja. Data mining se koristi kao sredstvo za predviđanje nepoznatih ili budućih vrednosti atributa od interesa, ali istovremeno i za opisivanje sakrivenih paterna, koji mogu doprineti pronalaženju optimalnih modela personalizacije u elektronskom učenju [1].

Analogno pristupima personalizacije sistema elektronske trgovine, koji koriste tehnike poslovne inteligencije i data mining-a, u poslednje vreme se pojavljuju istraživanja u vezi sa primenom različitih tehnika u elektronskom obrazovanju [12]:

- izdvajanje sekvencijalnih paterna se koristi za pronalaženje paterna, koji se koriste u procesu preporuke odgovarajućih koncepata studentima
- sekvencijalna pravila se koriste za upravljanje kretanjem studenata kroz nastavne materijale
- klasterovanje i klasifikacija se koristi za kreiranje klastera i klasa studenata sa sličnim karakteristikama i podršku kolaborativnom učenju
- asocijativna pravila i klasteri se koriste za preporučivanje odgovarajućih aktivnosti, materijala, web stranica
- na osnovu asocijativnih pravila i stabla odlučivanja, nastavnici mogu da dobiju povratne informacije o odvijanju i funkcionisanju različitih segmenata kurseva.

3.2. Primena data mining-a u izgradnji adaptivnih sistema elektronskog učenja

U skladu sa modelima i arhitekturom adaptivnih hipermedia sistema, neophodno je definisati ključne delove i modele u sistemu:

- Model korisnika – prikupiti lične podatke, podaci o stilovima učenja, kao i veze sa konceptualnim i domenskim modelom (godina studija, prosečna ocena, godina upisa, i sl.)
- Domenski model - oblasti koje se proučavaju na ovim kursevima su elektronsko poslovanje, internet tehnologije, i računarska simulacija.
- Model sadržaja – sadržaji dostupni u okviru kurseva
- Model adaptacije – ovde se odvijaju ključne aktivnosti u celokupnom procesu izgradnje adaptivnog sistema Pomoću inteligentne analize se povezuju određeni koncepti i sadržaji sa karakteristikama studenata i odnose se na stilove učenja.
- Model instrukcija – podrazumeva niz aktivnosti preduzetih na osnovu informacija dobijenih izgradnjom data mining modela.

3.2.1. Definisanje problema

Osnovni cilj istraživanja je podela studenata u različite klastere, prema njihovim stilovima. Primenom metoda poslovne inteligencije i data mining-a potrebno je definisati grupe – klastere studenata na osnovu kojih će biti izvršena personalizacija kursa u procesu elektronskog obrazovanja. Na osnovu dobijenih rezultata potrebno je nove studente razvrstati u definisane klastere i ispitati ekonomičnost ovakvog postupka.

Na početku su postavljena neka pitanja, koja mogu pomoći daljoj analizi:

- Koji broj klastera je najadekvatniji?
- Koje su osnovne karakteristike unutar klastera i razlike između njih?
- Koja input varijabla, odnosno stil učenja ima dominantan uticaj u grupisanju studenata?
- Da li je kreirani data mining model pogodan za dalju analizu?
- Kakvi sadržaji bi trebalo da budu prezentovani?
- Koji način komunikacije je najpogodniji prema određenim klasterima?

Usled brojnih ograničenja koja se javljaju u procesu personalizacije sistema elektronskog učenja, odlučeno je da se za analizu koristi FSLSM podela. U cilju koordinacije i prevazilaženja poteškoća, kreirana je anketa u kojoj su pitanja reprezentovala četiri stila učenja.

3.2.2. Priprema podataka i istraživanje podataka

Podaci su sakupljeni na uzorku od 700 studenata osnovnih akademskih studija na Fakultetu organizacionih nauka u Beogradu, i to pre početka kurseva. Kursevi e-obrazovanja obuhvataju oblasti: Internet tehnologije, Elektronsko poslovanje i Računarska simulacija. Tri ispita na četvrtoj godini osnovnih akademskih studija su kompletno realizovana preko pomenutih kurseva. Koristi se koncept tzv. blended learning 1.[10]. Temeljnou analizom i u skladu sa pitanjima definisanim u prvoj fazi, odlučeno je da se u daljoj analizi koriste samo one kolone koje imaju veze sa stilovima učenja. Broj opcija u odgovorima je redukovao na tri, umesto pet koliko je u početku bilo. Sakupljeni podaci su skladišteni u tabeli, tako da svako pitanje predstavlja jednu kolonu, a niz odgovora svakog studenta predstavlja red u tabeli. Veći deo ankete sastojao se od pitanja čiji je cilj bio utvrđivanje stila učenja svakog od studenata.

3.2.3. Izgradnja data mining modela

Za izgradnju modela korišćen je clustering algoritam, koji se koristi za prirodno grupisanje podataka na osnovu njihovim atributa, tako da vrednosti atributa unutar jednog klastera budu slična, a između klastera značajno različite. Za razliku od klasifikacije, ovde ne postoje predefinisane grupe u koje se podaci svrstavaju, već se podaci uređuju na osnovu ne tako jasno uočljivih pravila [5]. Obradom

podataka, zaključeno je da su rezultati slični u slučaju podele studenata u dva ili u tri klastera. U slučaju podele studenata u tri klastera, rezultati su konzistentniji, logičniji i boljeg kvaliteta. U daljem tekstu prezentovani su rezultati i zaključci bazirani na svrstavanju studenata u tri klastera. Najveći broj studenata svrstan je u klaster 1, a između klastera 1 i 2 je uočena jača povezanost.

Tabela 1. Karakteristike klastera

Varijabla	Vrednost	Kl. 1	Kl.2	Kl. 3
Veličina klastera		310	210	180
Aktivnost koja najviše motiviše na učenje	domaći zadatak	48 %	60 %	43 %
Aktivnost koja najviše motiviše na učenje	testovi	36 %	33 %	49 %
Aktivnost koja najviše motiviše na učenje	lekcije	13 %	7 %	9 %
Omiljeni način komunikacije sa nastavnikom	licem -u -lice	42 %	28 %	50 %
Omiljeni način komunikacije sa nastavnikom	e-mail	51 %	38 %	13 %
Omiljeni način komunikacije sa nastavnikom	kombinovano	1 %	23 %	34 %
Polaganje ispita izvršavanjem obaveza parcijalno	slažem se	98 %	94 %	83 %
Polaganje ispita izvršavanjem obaveza parcijalno	ne slažem se	0 %	5 %	17 %
Više vole kada nastavnik uvodi specijalizovane oblasti u nastavu	slažem se	93 %	85 %	79 %
Nastavnik definiše krajnje rokove za završetak obaveza	slažem se	67 %	32 %	69 %
Nastavnik definiše krajnje rokove za završetak obaveza	ne slažem se	24 %	68 %	20 %

Tabela 1 opisuje kako različita stanja ulaznih varijabli utiču na izlaz posmatrane varijable, tj. klastera.

Na osnovu dobijenih rezultata, može se zaključiti sledeće (navedene su karakteristike za klastere 1 i 2):

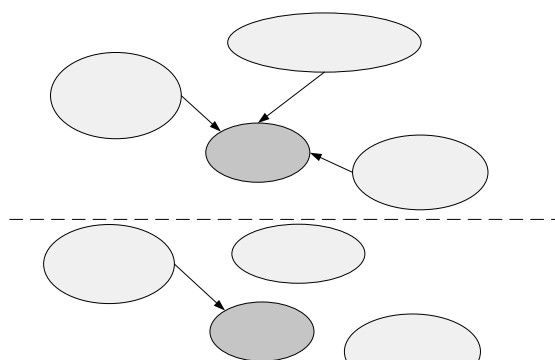
- Klaster 1 – najznačajnije navike koje određuju stil učenja su studenata u ovom klasteru:
 - polaganje ispita iz delova umesto odjednom (sekvencijalni stil)
 - profesor upoznaje studente sa većim brojem tema, (sekvencijalni i senzitivni stil)
 - vrsta nastavnih materijala koji najbolje podstiču učenje su multimedijalni materijali (vizuelni stil)
 - seminarske radove je bolje raditi u grupama nego pojedinačno (aktivni stil)
 - najbolji način komunikacije je “licem u lice” (kombinacija aktivnog i refleksivnog stila)
- Klaster 2 - najznačajnije navike koje određuju stil učenja studenata u ovom klasteru su:
 - samostalan izbor teme od strane studenta (intuitivni stil)
 - polaganje ispita iz delova umesto odjednom (sekvencijalni stil)
 - praktičan rad umesto teorijskog (senzitivni i aktivni stil)
 - student sam određuje dinamiku polaganja i završetka ispitnih obaveza (globalni stil).

Tabela 2 Rezultati za klaster 1 i 2

Varijabla	Vrednost	Klaster 1	Klaster 2
Nastavnik definiše teme za seminarske radove	slažem se		100%
Vrsta prezentacije koja najviše podstiče na učenje	pisani materijali		69%
Nastavnik definiše krajnje rokove za završetak obaveza	ne slažem se		64%
Vrsta prezentacije koja najviše podstiče na učenje	multimedijalni materijali	58%	
Nastavnik definiše teme za seminarske radove	slažem se	45%	
Omiljeni način komunikacije sa nastavnikom	kombinovano		43%
Nastavnik definiše krajnje rokove za završetak obaveza	slažem se	31%	

Tabela 2 pruža detaljnu analizu ključnih razlika među klasterima. Ovo je deo klaster algoritma koji ima najvažniju ulogu u čitavom procesu segmentacije.

Slika 2. prikazuje da odnos prema prezentaciji nastavnog materijala (multimedijalni, pisani, verbalni) ima najveći značaj za klasifikaciju studenata. Takođe, važno je i ko definiše teme za seminarske radove, kao i to da li su rokovi za izvršavanje obaveza unapred definisani.

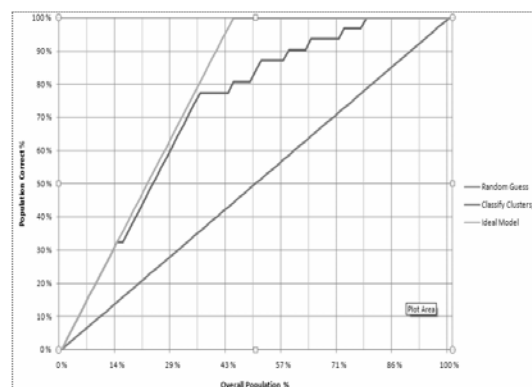


Slika 2. Mreža zavisnosti (Dependency network)

3.2.4. Validacija data mining modela

Na Slici 3, X osa predstavlja procenat skupa test podataka koji se koristi za poređenje predviđanja. Osa Y predstavlja procenat predviđanih vrednosti. Može se uočiti da prikazani modeli imaju skoro identične performanse. Najznačajnije da je model iznad plave linije koja predstavlja liniju "slučajnog pogađanja" 1.[13]. Na

osnovu zelene linije, koja predstavlja idealni model, može se zaključiti da je potrebno koristiti 57% dostupnih podataka kako bi se kvalitetno predviđanje izvršilo za čitavu populaciju (u ovom slučaju klaster1) za model sa tri klastera. Model bi "uhvatio" 100% populacije studenata raspoređene u klaster 1 koristeći otprilike 80% ukupne količine podataka



Slika 3. Lift model za slučaj sa tri uočena klastera

3.3. Analiza modela i primena u izgradnji adaptivnog modela elektronskog obrazovanja

Izgrađeni data mining model je veoma koristan za efikasnu izgradnju personalizovanog kursa elektronskog učenja. Na osnovu dobijenih rezultata i izvedenih zaključaka izvršena je personalizacija kurseva za e-učenje. Studenti si podeljeni u tri grupe. Zajedničke preference većine studenata u svakom klasteru implementirane su globalno, na nivou kursa, dok su karakteristike svakog pojedinačnog klastera implementirane na nivou grupa. Konačna podešavanja kurseva za elektronsko obrazovanje prikazana su u Tabeli 3.

Slika 4 prikazuje procenat studenata koji su položili ispit na osnovu neadaptivnog i adaptivnog kursa. Procenat studenata koji su položili ispit je za 11% veći u slučaju realizacije adaptivnog elektronskog kursa

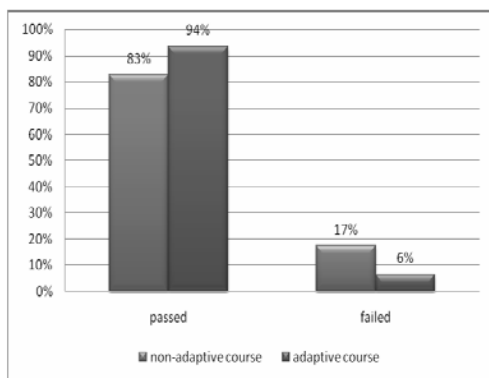
Na Slici 5 prikazana je uporedna analiza ocena studenata na neadaptivnom i adaptivnom kursu. Uočava se da je na adaptivnom kursu više studenata ostvarilo visoku ocenu. Najveći broj studenata na adaptivnom kursu ostvario je najvišu ocenu.

Tabela 3 Adaptacija kurseva po klasterima

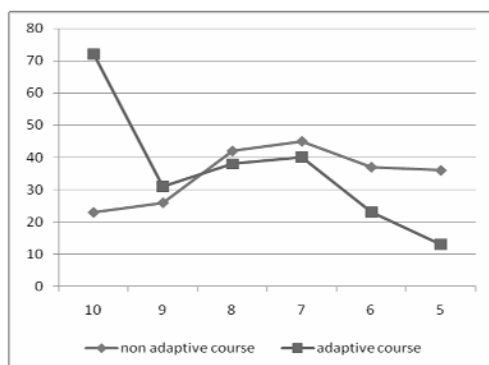
			Klaster 1	Klaster 2	Klaster 3
Tip prezentacije			Multimedija	Kombinovano	Tekst
Aktivnosti	Ocenjivanje	Izbor teme	Nastavnik	Student	Nastavnik
		Tip aktivnosti	Projekti, istraživanja	Svi tipovi	Eseji
		Završni ispit	Test sa multimedijalnim pitanjima	Nema	Usmeni ispit
		Rokovi	Striktno definisani od strane nastavnika	Nedefinisani	Striktno definisani od strane nastavnika
	Moodle aktivnosti		Video lekcije, radionice	Wiki, rečnik pojmova, lekcije	Tekstualne lekcije
Komunikacija			konsultacije, video konferencija	Forum, čet, konsultacije	Forum, čet, konsultacije

Nastavnik definiše teme za seminarске radove

Vrsta prezentacije koja najviše podstiče na učenje



Slika 4. Usporedna analiza prolaznosti studenata na adaptivnom i neadaptivnom kursu



Slika 5. Usporedna analiza ocena studenata na adaptivnom i neadaptivnom kursu

4. ZAKLJUČAK

Novi termin "BI 2.0" bi trebalo da bude primenjen i integrisan u adaptivno učenje. Podrazumeva veći nivo standardizacije i uniformnosti u procesu adaptacije i zahteva analiziranje podataka u realnom vremenu. U skladu sa idejom "eLearning 2.0" [10], sistemi elektronskog obrazovanja bi trebalo da ispune zahteve za tzv. blended learning, otvorenim pristupom, stavljajući studente u centar interesovanja. Sistemi za elektronsko obrazovanje generišu velike količine podataka iz kojih se mogu izvući zaključci za unapređenje sistema e-obrazovanja.

U ovom radu prikazan je model za uvođenje koncepta adaptivnosti u sistem za e-obrazovanje baziran na Moodle LMS-u. Prikazani su rezultati eksperimenta izvršenog u sistemu koji je adaptiran korišćenjem izloženog metoda. Autori smatraju da se prikazani model za adaptaciju kurseva u Moodle LMS-u može primeniti i u drugim visokoškolskim ustanovama, jer adaptacija ne zahteva promene u sistemu za e-obrazovanje, već se zasniva na analizi postojećih podataka i metodološkom pristupu nastavnika u procesu kreiranja elektronskih kurseva.

5. LITERATURA

- [1] Romero, c., Ventura, S., *Educational Data Mining: a Survey from 1995 to 2005*. Expert Systems with Applications, Elsevier 1:33, pp. 135-146, 2007.
- [2] Brusilovsky, P., *Adaptive hypermedia*. User Modeling and User Adapted Interaction, Ten Year

Anniversary Issue (A. Kobsa, ed.), 11 (1/2), 87-110, 2001.

- [3] Felder, R.M., Silverman, L.K., *Learning and Teaching Styles in Engineering Education*, Engineering Education, 78(7), pp. 674-681, 1988.

- [4] Paramythi, S. Loidl-Reisinger, *Adaptive Learning Environments and e-Learning Standards*, Electronic Journal of e-Learning, 2(1), pp.181-194, 2004.

- [5] Tang, Z., Mac Lennan, J., *Data mining with Sql server 2005*, Wiley, 2005.

- [6] Rashid, A.M., Albert, I., Cosley, D., Lam, S.K., McNee, S.M., Konstan, J.A., Riedl, J., *Getting to know you: learning new user preferences in recommender systems*. ACM IUI pp. 127-134, 2002.

- [7] Vassileva, J., *A task-centred approach for user modelling in a hypermedia office documentation system*, User Modelling and User-Adapted Interaction 6(2-3), pp.185-223, 1996.

- [8] Derry, S.J., Potts M.K., *How Tutors Model Students: A Study of Personal Constructs in Adaptive Tutoring*, American Educational Research Journal, 35(1), pp. 65-99, 1998.

- [9] Romero C., Ventura, S. (editors), *Data mining in e-learning*. WIT Press, 2006.

- [10] Ebner, M., *E-Learning 2.0 = e-Learning 1.0 + Web 2.0?*, The Second International Conference on Availability, Reliability and Security ARES'07, pp. 1235-1239, 2007.

- [11] Esposito, F., Licchelli, O., Semeraro G., *Discovering Student Models in e-learning Systems*, Journal of Universal Computer Science, 10(1), pp. 47-57, 2004.

- [12] Koper, R., Burgos, D., *Designing Learning Activities: From Content-based to Context-based Learning Services*, International Journal on Advanced Technology for Learning, 2(3), 2005.

- [13] Watson, H., Wixom, B., *The Current State of Business Intelligence*, Computer, 40(9), pp. 96-99, 2007.

- [14] Moore M. G, William G., *Handbook of distance education*, Lawrence Erlbaum Associates, 2003.

- [15] Aroyo, L., Dolog, P., Houben, G-J., Kravcik, M., Naeve, A., Nilsson, M. & Wild, F. (2006). *Interoperability in Personalized Adaptive Learning*. Educational Technology & Society, 9 (2), 4-18.

- [16] Brusilovsky, P., *Methods and Techniques of Adaptive Hypermedia*. User Modeling and User-Adapted Interaction, 6, pp. 87-129, 1996.

- [17] Despotović, M., Bogdanović, Z., Barać, D., Radenković B., *An Application of Data Mining in Adaptive Web based Education System*, Web-Based Education, Innsbruck 2008

- [18] Karampiperis, P., Sampson, D. , *Adaptive Learning Resources Sequencing in Educational Hypermedia Systems*. Educational Technology & Society, 8 (4), 128-147, (2005).

- [19] Carmona, C., Castillo, G., Millán, E., *Discovering Student Preferences in E-Learning*, International Workshop on Applying Data Mining in e-Learning (ADML'07)

- [20] Hand, D., Mannila, H., Smyth, P., *Principles of Data Mining*, MIT Press, 2001.

MOBILNO UČENJE U MOODLE LMS-U

M-LEARNING IN MOODLE LMS

MARIJANA DESPOTOVIĆ-ZRAKIĆ

Fakultet organizacionih nauka, Beograd, maja@myelab.net

ALEKSANDAR MILIĆ

Fakultet organizacionih nauka, Beograd, milic@myelab.net

ALEKSANDRA LABUS

Fakultet organizacionih nauka, Beograd, aleksandra@myelab.net

BOŽIDAR RADENKOVIĆ

Fakultet organizacionih nauka, Beograd, boza@myelab.net

Rezime: Predmet ovog rada je istraživanje mogućnosti primene metoda mobilnog učenja u elektronskom obrazovanju, naročito univerzitetskom, sa posebnim akcentom na integrisanje u sistem za upravljanje učenjem Moodle. U cilju definisanja modela uključivanja mobilnog učenja u postojeći sistem, organizovano je istraživanje u Laboratoriji za elektronsko poslovanje na Fakultetu organizacionih nauka u Beogradu. Rezultati pokazuju da mobilne aktivnosti doprinose efikasnosti sistema obrazovanja i da studenti prihvataju pogodnosti mobilnog učenja. Istovremeno, rezultati ukazuju na izazove i zadatke, koji se postavljaju obrazovnim ustanovama, kada se implementira mobilno učenje.

Ključne reči: mobilno učenje, Moodle LMS, blended learning, e-obrazovanje

Abstract: Subject of this paper is researching possibilities for blending m-learning methods into e-education at universities, with accent on integration in Moodle learning management system. In order to define model for blending m-learning into existing system, we have conducted research in the Laboratory for e-business, Faculty of Organizational Sciences, Belgrade. Results show that mobile activities contribute to efficiency of the education system and are willingly accepted among students. At the same time, results show challenges that education systems face when designing and implementing mobile learning.

Keywords: mobile learning, Moodle LMS, blended learning, e-education

1. UVOD

Mobilno obrazovanje uključuje klasične servise mobilnog poslovanja primenjene na edukativne, administrativne i informativne procese u obrazovanju. U užem smislu odnosi se na metode i tehnologije za isporuku nastavnih sadržaja i realizaciju obrazovnih aktivnosti bez ograničenja na učionice i objekate obrazovnih institucija, u vremenu koje studenti mogu da izaberu i prilagode svojim potrebama. Jednostavnost i efikasnost korišćenja mobilnih uređaja i aplikacija, kako za studente, tako i za nastavnike je od presudnog značaja za uspešnost i zadovoljstvo pri njihovom korišćenju i odražava se na uspeh obrazovnog procesa.

Mobilne tehnologije su prisutne u raznim oblastima ljudskog delovanja, kao što su: komunikacije, poslovanje, industrija zabave, itd. Ove tehnologije se primenjuju i u okviru obrazovnog procesa. Mobilno učenje se može posmatrati kao učenje u pokretu, koje se odvija pomoću mobilnih tehnologija [1]. Mobilno učenje je učenje kroz

niz konteksta – dešava se na različitim lokacijama i koristi pogodnosti prenosivih uređaja i tehnologija. U središtu mobilnog učenja je učenik u pokretu i u interakciji sa prenosnim uređajima.

2. TEORIJSKE OSNOVE MOBILNOG UČENJA

Glavni principi koje treba imati u vidu kada je u pitanju određenje teorije mobilnog učenja su [9]:

- Specifičnosti u odnosu na ostale vidove učenja, koje se ogledaju kroz pretpostavku kontinuiranog kretanja. Uči se kroz prostor, pri čemu se znanja stiču na jednom, a primenjuju na drugom mestu.
- Teorija mobilnog učenja mora da usvoji učenje koje se dešava izvan učionica i amfiteatara dok ljudi započinju i struktuiraju svoje aktivnosti kako bi omogućili obrazovne procese i ishode.
- Teorija mobilnog učenja se mora zasnivati na savremenim shvatanjima o aktivnostima koje omogućavaju uspešno učenje. Ove aktivnosti treba da

su orijentisane na učenika, na znanje, na veštine i na interakciju učenika.

- Konačno, teorija mobilnog učenja mora da uzme u obzir sveprisutnost ličnih i deljenih tehnologija.

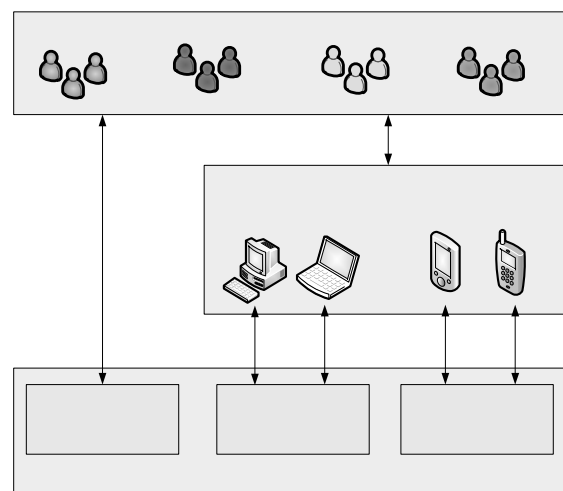
Mobilno čenje se prepliće sa ostalim aktivnostima (razgovori, čitanje ili gledanje TV) kao deo svakodnevnice. Učenje može da generiše kao i da ispuni ciljeve. Kontrola i menadžment učenja može biti distribuirana (kroz učenike, uputstva, nastavnike, tehnologije i izvore na svetu kao što su knjige, zgrade, biljke i životinje). Kontekste konstruišu učenici dinamički kroz međusobnu i interakciju sa okruženjem. Mobilno učenje može se dopunjavati, kao i biti u sukobu sa formalnim obrazovanjem. Učenici mogu, kako da prošire učenje iz učionica na domaće zadatke, posete muzejima i drugim lokacijam od interesa u vezi sa nastavom, tako i da ometaju pažljivo upravljani tok nastave u učionici [10].

Mobilno učenje povlači niz dubokih etičkih pitanja privatnosti i vlasništva. Tehnologija omogućava ljudima da snimaju svoja svakodnevna iskustva radi kasnijeg sećanja. Ovo mogu biti moćni alati za doživotno učenje, kao i pomoć zaboravnima. Takođe mogu omogućiti roditeljima ili nastavnicima da nadgledaju svaki deo učenja, tako da igra i dokolica postanu produžetak školskih aktivnosti i merilo postignuća.

Prema istraživanjima [3] izdvojeno je šest kriterijuma za uvođenje mobilnog učenja u formalne sisteme obrazovanja.

1. *Očigledna pedagoška potreba* kako sa strane učenika tako i sa strane predavača. Kao takvo, mobilno učenje se neće pojaviti kao tehnologija radi tehnologije, već kao pedagoško rešenje.
2. *Pedagoška strategija*. Predloženi scenario mobilnog učenja mora biti teoretski i/ili empirijski zasnovana pedagoška strategija koja uključuje mobilne tehnologije. Nastavnici i učenici treba da budu vođeni pedagoškom ekspertizom
3. *Dostupne tehnologije*. Elitističke tehnologije ograničavaju prihvatanje i isključuju većinu populacije. Svakodnevno mobilno učenje mora biti zasnovano na mobilnim i bežičnim tehnologijama koje su široko dostupne i već poznate i učenicima i nastavnicima.
4. *Niski troškovi*. Oslanjanje na postojeću tehnologiju implicira da ni studenti ni nastavnici ne moraju da nabavljaju skupu novu opremu. Dalje, svakodnevni scenario učenja bi trebalo da funkcioniše na bazi besplatnih ili jeftinih softvera, sadržaja i usluga mobilnih telekomunikacija.
5. *Brzo i lako rukovanje*. Ni nastavnici ni studenti ne bi trebalo da se bave vremenski zahtevnim problemima hardvera i softvera. Samo rešenja za mobilno učenje koja pružaju dovoljnu funkcionalnost treba prihvatiti. Svaka institucija koja nudi mobilno učenje treba da obezbedi besplatnu tehničku pomoć učenicima i nastavnicima.
6. *Dokazani pedagoški efekat*. Na kraju potrebno je sprovesti sistematski monitoring i evaluaciju rezultata uvođenja mobilnog učenja.

Sted navodi da mobilno učenje ima najbolji efekat kao deo blenda, izmešan sa ostalim obrazovnim aktivnostima[4]. Blended learning predstavlja način kombinovanja različitih obrazovnih metoda, vrsta isporuke sadržaja i mnoštva komunikacionih kanala. Upravljanje kursovima elektronskog učenja je omogućeno preko softverskih sistema kao što su Learning Management Systems i Virtual Learning Environments [5]. Ovi softverski sistemi imaju standardizovane forme materijala za učenje, što ih čini ponovo upotrebljivim [6]. Model pristupa blended learning obrazovnom sistemu prikazan je na slici 1 [8].



Slika 1. Model pristupa blended learning obrazovnom sistemu

2.1. Mobilno učenje i Moodle LMS

Moodle (Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment) je besplatna open-source platforma za elektronsko obrazovanje. Kreiran je poštujući pedagoške principe, sa ciljem da omogući nastavnicima lako kreiranje kurseva i stvaranje efektivne i efikasne zajednice korisnika sistema za elektronsko učenje a studentima lako pristupanje sadržajima istih bez obzira na lokaciju i vreme.

Moodle kao najzastupljeniji LMS je platforma za mnoge sisteme mobilnog učenja, kao što su:

- MFM¹ rešenje za mobilne brauzere, sa prepoznavanjem mobilnih klijenata na serveru. Mogućnost Moodle-a da pokrene alternativni skript se koristi da se isporuči kod za mobilne uređaje.
- MOMO² (Mobile Moodle) projekat je dodatak Moodle LMS-u. On omogućava implementaciju scenarija mobilnog učenja sa Moodle-om u pozadini. Mobilni korisnici instaliraju MOMO klijenta, aplikaciju zasnovanu na JAVA-i, na svoje mobilne telefone ili bilo koji drugi uređaj koji podržava JAVA-u. Preko ovog klijenta mogu pristupiti kursu.
- MLE³ je JAVA klijent za telefone. Uključen je i alat za kreiranje mobilnih objekata za učenje. Rezultat su stranice prilagođene mobilnim uređajima, koje se kao

¹ http://docs.moodle.org/en/Moodle_for_Mobiles

² <http://www.mobilemoodle.org>

³ <http://mle.sourceforge.net/>

objekti učenja postavljaju na Moodle kurs. MLE uključuje i SMS dodatak.

Nedostatak navedenih rešenja je što se transformacija vrši na klijentu. To znači da se kompletne stranice preuzimaju sa servera i potom lokalno transformišu što nepotrebno povećava saobraćaj ka mobilnom klijentu i zauzima njegove računarske resurse.

2.2. Prednosti i nedostaci mobilnog učenja

Glavne prednosti koje se ostvaruju korišćenjem mobilnih uređaja u e-obrazovanju su:

- Najvažnija prednost m-obrazovanja je što omogućava učenje bilo kada i bilo gde. Za čitanje se mogu koristiti i vremenski intervali tokom putovanja ili čekanja u redu. Takođe se može izvršiti provera rezultata, mogu se polagati testovi, dobiti informisanje o predstojećim aktivnostima i sl.
- Just-in-time učenje - može se koristiti za pristup podacima na terenu npr. praćenje uputstava korak-po-korak u rešavanju nekog praktičnog problema.
- Omogućavaju multimedijalni pristup, za discipline kojima je ovo bitno, na primer nastava jezika.
- Na malom uređaju mogu se sačuvati i brojni podaci – beleške, slike, zvučni zapisi, izvodi iz knjiga, čime se olakšava i samo kretanje studenta.
- Omogućava se unos podataka na praktičnoj nastavi koja se održava napolju gde se ne može koristiti desktop računar, a ni upotreba laptop računara nije adekvatna.
- Može se koristiti na terenu u kombinaciji sa lokacijski baziranim servisima.
- SMS se može koristiti za pristupanje informacijama kao što je promena rasporeda časova i sl. Mobilni uređaji su uglavnom jeftiniji od desktop računara.
- Mobilni uređaj je uvek sa vlasnikom i može ga podešavati kako želi za razliku od desktop računara koji koriste više ljudi u obrazovnoj instituciji.

Nedostaci mobilnog učenja su pre svega tehničke prirode. Neke od njih kao što su: snaga procesora, nezavisnost baterije i brzina mobilne konekcije, biće rešeni sa razvojem mobilnih tehnologija. Ostali nedostaci kao što su: mali ekran, odsustvo tastature ili miša su povezani sa veličinom uređaja i biće uvek prisutni. Razvoj naprednih tehnologija kao što su touch screen i glasovne komande mogu da otklone problem unosa, ali veličina ekrana, reprezentacija teksta i navigacija i dalje će predstavljati ograničenje [2].

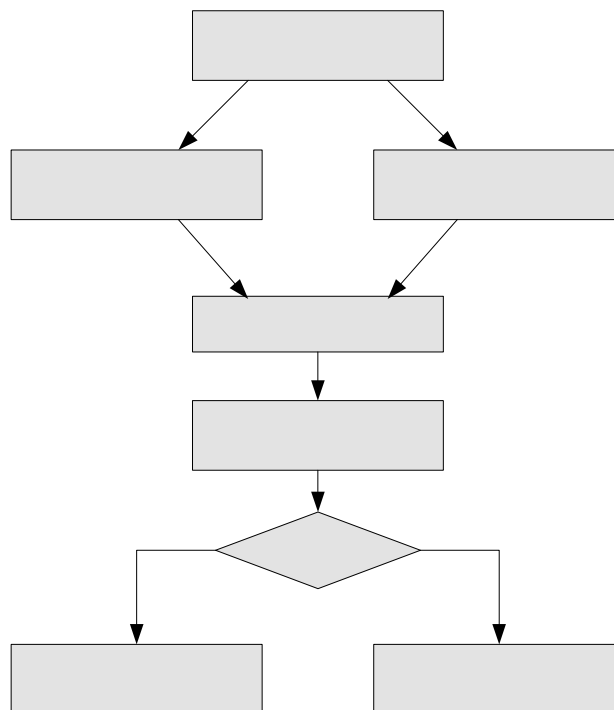
3. MODEL ZA INTEGRACIJU MOBILNOG UČENJA U SISTEM ELEKTRONSKOG UČENJA

Teme istraživanja u oblasti mobilnog učenja najčešće uključuju teoriju mobilnog učenja i pedagoške modele [9], pretpostavke za uvođenje mobilnog obrazovanja u glavne obrazovne tokove [1],[3] ili metodologiju za razvoj aplikacija mobilnog obrazovanja [7]. Mnoge preporuke i zaključci ovih istraživanja mogu se primeniti

prilikom uvođenja sistema mobilnog obrazovanja, ali se mogu pojaviti i brojni problemi. Osnovni nedostaci dela ovih istraživanja se mogu sažeti kroz sledeće stavove:

- Istraživanja su prvenstveno usmerena ka komunikaciji učesnika obrazovnog procesa, informisanju i prikazu rezultata umesto ka isporuci obrazovnih materijala, učenju i studentskim sesijama.
- U slučajevima u kojima su isporuka obrazovnog materijala i vežbe studenata bile primarni cilj uglavnom se koriste uređaji sa mogućnošću prikaza bogatog sadržaja, bez razmatranja koje su mogućnosti prisutne na uređajima koje poseduje većina studentske populacije.
- Posmatrani sistemi za m-obrazovanje su uglavnom tretirani kao samostalni sistemi, bez namere da se umešaju kao deo blenda elektronskih obrazovnih sistema.
- Ne postoji evaluirana metodologija za uvođenje mobilnih obrazovnih sistema i njihovu integraciju sa postojećim elektronskim obrazovnim sistemima.
- Napori da se mobilno obrazovanje integriše u LMS-ove najčešće propadaju s obzirom na brz razvoj LMS-ova i nekompatibilnost aplikacija mobilnog obrazovanja sa novijim verzijama LMS-ova.

U skladu sa rezultatima istraživanja navedenih istraživanja i analiziranim solucijama za integraciju sistema m-učenja u obrazovni proces, ovde se predlaže model za uvođenje mobilnog učenja u sistem e-učenja na Fakultetu organizacionih nauka (Slika 2.). Model se zasniva na opštem modelu donošenja strateških odluka u elektronskom poslovanju.



Slika 2. Opšti model za uvođenje mobilnog učenja u sistem e-učenja

Osnovni zahtev za uvođenje mobilnog učenja, kao dela blend koncepta, je postojanje stabilnog i potpuno operativnog sistema e-učenja. Pre svega, ovo se odnosi na sledeće činjenice:

- Interno okruženje – razmatra se da li postoje adekvatni ljudski resursi i tehnička oprema u okviru postojećeg sistema elektronskog učenja.
- Eksterno okruženje – razmatra se da li studenti poseduju adekvatno znanje i infrastrukturu da bi mogli da učestvuju u mobilnom učenju.

Nakon ispitivanja uslova za uvođenje mobilnog učenja kao dela blend koncepta, izvodi se pilot projekat. Studenti se uključuju u aktivnosti mobilnog učenja, koje postaju sastavni deo u procesu učenja.

Na osnovu rezultata analize podataka dobijenih u pilot projektu potrebno je odrediti koji tipovi aktivnosti, vrste materijala za učenje su najpogodniji, kao i vremenski raspored aktivnosti i zadataka. Kao krajnji zaključak, donosi se odluka o tome da li se uvođenje mobilnog učenja odlaže ili se počinje sa procesom implementacije unapred definisanih aktivnosti mobilnog učenja u okviru sistema za elektronsko učenje.

3.1. Ispitivanje mogućnosti za integraciju mobilnog učenja u sistem elektronskog učenja

Tehnički uslovi za integraciju m-učenja u sisteme elektronskog učenja podrazumevaju obezbeđivanje adekvatne infrastrukture u obrazovnim institucijama, obučene nastavnike i posedovanje mobilnih telefona od strane studenata.

3.2. Preduslovi za integraciju m-učenja u e-učenje – interno okruženje

U okviru laboratorije za Elektronsko poslovanje, Fakulteta organizacionih nauka u Beogradu, dugi niz godina se primenjuje koncept elektronskog učenja i preko elektronskih kurseva organizuje se nastava na predmetima. Laboratorija je opremljena neophodnom tehničkom infrastrukturom i postoje iskusni i kvalifikovani ljudski resursi.

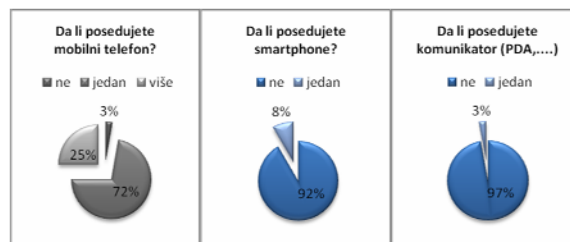
Sistem za elektronsko učenje u Laboratoriji za elektronsko poslovanje je baziran na SME server v7. Veb server hostuje sistem za upravljanje učenjem Moodle. Više od 700 studenata Fakulteta organizacionih nauka godišnje pohađa elektronske kurseve preko ovog sistema. Nastavnici i administratori sistema upravljaju organizovanjem više od 40 online kurseva. Iz navedenog se zaključuje da su interni uslovi u potpunosti zadovoljeni.

3.3. Preduslovi za integraciju m-učenja u e-učenje – eksterno okruženje

U cilju utvrđivanja mogućnosti i sposobnosti studenata da koriste sadržaj i aktivnosti preko mobilnog uređaja, organizovana je anketa. Cilj istraživanja je bio da se odredi:

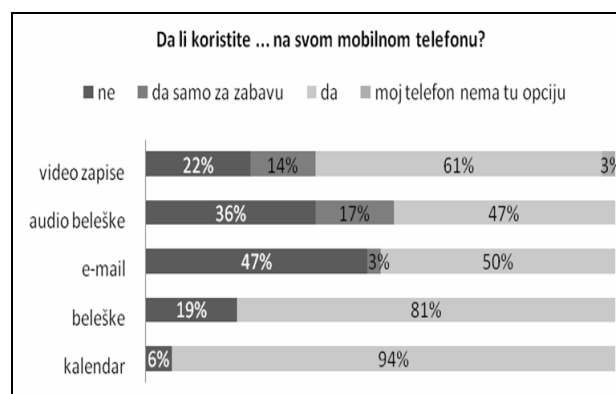
- tip uređaja koje studenti poseduju, kao i tehnologija koja je podržana tim uređajima

- iskustvo i navike u upotrebi WAP servisa i mobilnog Interneta
- upotreba dodatnih funkcionalnosti mobilnih telefona, kao što su kalendar, e-mail, audio, video zapisi, itd.



Slika 3. Tip uređaja koji studenti poseduju

Rezultati pokazuju da više od 97% studenata poseduje mobilni telefon, dok smartphone i komunikator poseduje manje od 8% studenata (Slika 3.).



Slika 4. Iskustvo sa različitim tipovima wap sadržaja

Slika 4. prikazuje rezultate ankete koji se odnose na korišćenje pojedinih servisa koje pružaju mobilni uređaji. Ostali rezultati ankete pokazuju da oko 95% studenata koristi internet servise preko mobilnog telefona, ali samo 25% njih to čini svakodnevno. Slike su najčešće download-ovan sadržaj (81%), zatim muzika (69%) i video (46%).

Najvažniji zaključak iz ovog istraživanja je da su GPRS i Java tehnologije široko rasprostranjene na mobilnim uređajima studenata. Obrazovni materijal je neophodno uskladiti za upotrebu na mobilnim uređajima. Značajan broj studenata nije u potpunosti upućen u sve servise i mogućnosti mobilnih uređaja.

4. PILOT PROJEKAT

Pre integracije mobilnog učenja u okviru postojećeg sistema elektronskog učenja, neophodno je definisati koje su to aktivnosti i materijali za učenje najpogodniji, kao i format u kome mogu biti isporučeni na mobilni uređaj.

Moodle sistem za upravljanje učenjem omogućava nastavnicima da kreiraju veliki broj različitih aktivnosti. Najčešće korišćeni su: zadaci, kvizovi, forumi, resursi, lekcije, izbori. Tabela 1. prikazuje najzastupljenije Moodle aktivnosti, razmatranja i prepreke prilikom dostavljanja ovih aktivnosti preko mobilnih uređaja.

Tabela 1 Moodle aktivnosti i isporuka na mobilnim uređajima

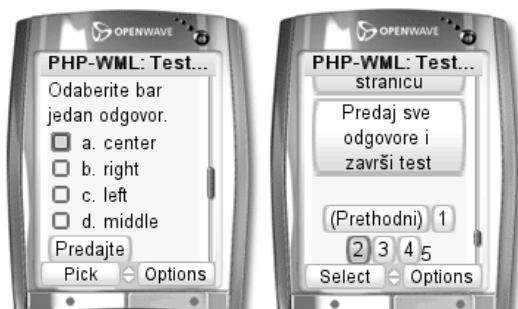
Moodle aktivnost	Pogodnost za isporuku	Razmatranja/prepreke
Forum	Da	Spor unos podataka
Zadatak – online tekst	Da	Pogodno samo za kraće tekstove
Zadatak – predaja fajla	Da	Samo za upload sadržaja koji su kreirani preko mobilnog uređaja
Chat	Da	Spor unos podataka
Rečnik	Da	Spor unos podataka
Radionica	Ne	-
Kviz	Da	Nisu svi tipovi pitanja pogodni
Izbor	Da	Veoma jednostavan, pogodan
Lekcija	Da	Samo kratki tekstovi bez multimedia sadržaja

U okviru pilot projekta, kvizovi su odabrani kao najpogodnija aktivnost preko koje bi se implementiralo mobilno učenje:

- Sadržaj i format prezentovan u kvizovima se može najlakše kontrolisati od svih aktivnosti.
- Kvizovi su dokazani kao pogodna aktivnost za ocenjivanje i metod za prikupljanje informacija o znanju studenata.
- Kvizovi se koriste u svim postojećim okruženjima e-učenja i imaju visok uticaj na konačnu ocenu studenata.

Pilot projekat se sastojao iz dva eksperimentalna kviza za mobilne uređaje. Da bi se kvizovi mogli realizovati, kreirana je aplikacija koja je integrisana u Moodle. Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) je jedan od najzastupljenijih sistema za upravljanje učenjem. Ova platforma je open source, veb-orijentisana, user-friendly i omogućava organizovanje i upravljanje online kursovima.

Aplikacija za mobilni kviz (Slika 5.) je pisana u PHP-u, a zasnovana je na Moodle API-u. Za isporuku sadržaja za mobilne uređaje, aplikacija koristi XHTML MP. Aplikaciji se može pristupiti preko običnih browsera za mobilne telefone ili preko Opera mini. Opera Mini je JAVA aplikacija i može se instalirati na bilo koji mobilni uređaj koji podržava JAVA MIDP.

**Slika 5.** Prikaz testa na mobilnom telefonu

4.1. Evaluacija rezultata pilot projekta

Istraživanje je obuhvatilo realizaciju testova, odnosno polaganje testova od strane studenata, kao i popunjavanje upitnika nakon završetka testa.

Prvi kviz je imao pet pitanja različitog tipa (uparivanje, višestruki odgovor, da-ne, dopisivanje jedne reči) o organizaciji predmeta Elektronsko poslovanje. Odgovori su bili dobro poznati studentima, tako da je cilj ovog uvodnog testa bio upoznavanje sa interfejsom pitanja i oslobađanje od neizvesnosti i bojazni da se pogreši. Upitnik je imao za cilj da ispita susret sa novim medijumom, jasnoću interfejsa i prilagođenost pitanja, kao i komparaciju sa desktop kvizovima. Drugi test je bio vezan za materiju kursa koji su studenti slušali. Ovakve testove od deset pitanja su studenti polagali tokom semestra preko Moodle-a. Razlika u odnosu na semestar je što je izostalo uobičajeno vremensko ograničenje na deset minuta. Nakon testa, studenti su odgovarali na pitanja iz upitnika koja su bila vezana za interfejs, zamor prilikom rešavanja i opšti utisak o realizovanim aktivnostima mobilnog učenja.

Prosečno vreme potrebno za završetak prvog mobilnog kviza je bilo 234.2 sekunde, odnosno 46.84 sekunde po pitanju. Upoređeni su rezultati i vreme mobilnih kvizova sa kvizom radenim preko desktop računara, vezanim za materiju sa kursa Elektronsko poslovanje.

Tabela 2 Rezultati izrade dva testa na mobilnom uređaju i kontrolnog testa preko desktop računara

	Ukupno vreme	Broj pitanja	Vreme po pitanju (sec)	Prosečan rezultat (%)
Prvi mobilni kviz	3 min 54 sec	5	46.84	78.68
Drugi mobilni kviz	6 min 58 sec	10	41.79	37.01
Desktop kviz	5 min 33 sec	10	33.27	83.80

Polaganje ovog testa od 10 pitanja je trajalo prosečno 5 min i 33 sec, tj. 33,27 sec po pitanju. Očigledna je razlika u vremenu utrošenom na pojedinačno pitanje (40% duže). S obzirom da su odgovori na pitanja studentima bili dobro poznati, utrošeno vreme se objašnjava značajno dužim učitavanjem stranica, i nešto dužim čitanjem teksta pitanja. Prosek vremena je u drugom mobilnom testu bio nešto manji 46.84 sec po pitanju. Ovo se može objasniti navikavanjem na interfejs pitanja i medij, ali i odustajanjem od odgovora na pojedinačna pitanja. Može se reći, na osnovu učinka od 37,01% da grupa ispitanih studenata nije bila pripremljena za datu materiju, kao i da su pitanja bila preteška.

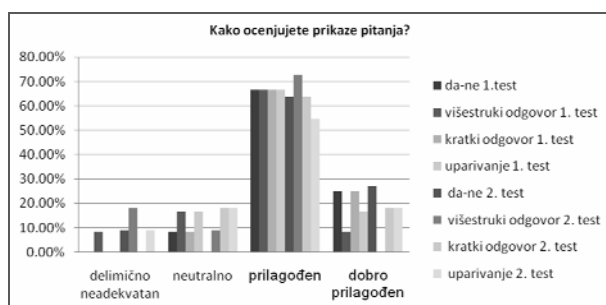
Većina (58%) studenata ima pozitivno mišljenje o mobilnim kvizovima. Ukupno 17% je odgovorilo da im se sviđa, 42% da su kvizovi interesantni, 8% da su kvizovi

neobični, a 33% njih je dalo odgovor da im se kvizovi uopšte ne sviđaju (Slika 6.).



Slika 6. Utisak studenata o kvizovima

U poređenju sa drugim tipovima pitanja, pitanja koja imaju više od jednog tačnog odgovora su niže rangirana. Iz ove činjenice se može zaključiti da WCSS za ovaj tip pitanja mora biti promenjen korišćenjem manjih fontova, tako da se tekst uklapa u veličinu ekrana. Pitanja na koja se odgovara upisivanjem kratkog odgovora, imaju nešto bolji rang u odnosu na ostale. Ovaj podatak se može povezati sa činjenicom da se odgovori daju u sličnoj formi sa SMS, na koje su korisnici mobilnih telefona naviknuti (Slika 7.).



Slika 7. Mišljenje o interfejsu za prikaz pitanja

Pogodnost aplikacije zavisi od toga u kojoj meri je ona jednostavna za kontinuirano korišćenje. S tim u vezi ispitanicima je postavljeno pitanje da li su osećali umor. Nakon 11 minuta rada, pojedini ispitanici su osećali umor do neke mere (njih 30%). Na osnovu dobijenih rezultata ovim istraživanjem može se zaključiti da je potrebno obratiti pažnju na dužinu testa i vreme trajanja jer testovi preko mobilnih uređaja ne mogu biti isti kao desktop testovi.

5. ZAKLJUČAK

U ovom radu su prikazani osnovni koncepti mobilnog učenja. Integracija mobilnog učenja u okviru sistema za elektronsko učenje se predlaže kao najbolja praksa. Istraživanje je organizovano u tri dela. Analizirani su uslovi i okolnosti pod kojima studenti koriste mobilne telefone. Aplikacija mobilnog učenja zasnovana na Moodle API-u je razvijena u okviru istraživanja. Izvršena je evaluacija sistema i analiza rezultata. Istraživanje ukazuje na činjenicu da studenti sa zadovoljstvom prihvataju aktivnosti mobilnog učenja. Istovremeno,

učestalost korišćenja mobilnih telefona, vrsta i trajanje aktivnosti bi morale da se biraju veoma pažljivo. Buduća istraživanja su usmerena ka prilagođavanju ostalih aktivnosti u Moodle-u koje su pogodnije za mobilno učenje, kao i na potpunu integraciju mobilnog učenja u postojeći sistem e-učenja.

LITERATURA

- [1] Keegan, D., *The incorporation of mobile learning into mainstream education and training*, mLearn2005, <http://www.mlearn.org.za/CD/papers/keegan1.pdf>, 15. 12. 2008.
- [2] Yang, S.J.H., Chen, I.Y.L., *Universal Access and Content Adaptation in Mobile Learning*, IEEE, Proceedings of the Sixth International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT'06)
- [3] Doering, N., *The Mainstreaming of Mobile Learning at a German University*, IEEE, Proceedings of the Fifth Annual IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications Workshops (PerComW'07), 2007, 0-7695-2788-4/07
- [4] Stead G. (2005): *Moving mobile into the mainstream*, Proceedings of mLearn 2005, <http://www.mlearn.org.za/CD/papers/Stead.pdf>, 15. 12. 2008.
- [5] Houser, C., Thornton, P., *Poodle: a course-management system for mobile phones*, IEEE, Proceedings of the 2005 IEEE International Workshop on Wireless and Mobile Technologies in Education (WMTE'05)
- [6] Veith P., Pawlowski J.M., *Conception and development of reusable and modular mobile content*, Proceedings of mLearn 2005, Cape Town, <http://www.mlearn.org.za/CD/papers/Veith.pdf>, 15. 12. 2008.
- [7] Millard, E.D., Faulds, S.J., Gilbert, L., Howard, Y., Sparks, D., Wills, G.B., Zhang, P., *Co-design for conceptual spaces: an agile design methodology for m-learning*, Proceedings of IADIS International Conference on Mobile Learning 2008
- [8] Vukmirović, D., Miloradović, N., Bogdanović, Z., *A model for integration of m-learning into learning management system*, Transactions on Advanced Research, Vol. 5, No 1., p.p. 22-29, Internet Research Society New York, Frankfurt, Tokyo, Belgrade, 2009
- [9] Sharples M., Taylor J., Vavoula G., *Towards a Theory of Mobile Learning*, Proceedings of mLearn 2005, Cape Town, S. Africa, 25-28 October
- [10] O'Malley C., Vavoula G., Glew J. P., Taylor J., Sharples M., Lefrere P.: *WP4 –Guidelines for learning/teaching/tutoring in a mobile environment.*, MOBILEarn/UoN, UoB, OU/D4.1/1.0, 2003
- [11] Georgieva E.: *A Comparison Analysis of Mobile Learning Systems*, International Conference on Computer Systems and Technologies - CompSysTech' 2006
- [12] Keegan D., *Mobile Learning: The Next Generation of Learning*, Distance Education International, 2005

SOFTVERSKA PLATFORMA ZA OBRAZOVANJE NA DALJINU DISTANCE LEARNING SYSTEM SOFTWARE

VALENTIN KULETO

Visoka škola strukovnih studija za informacione tehnologije, Zemun, valentin.kuleto@its.edu.rs

SLAVKO POKORNI

Visoka škola strukovnih studija za informacione tehnologije, Zemun, slavko.pokorni@its.edu.rs

VELIMIR DEDIĆ

Visoka škola strukovnih studija za informacione tehnologije, Zemun, velimir.dedic@its.edu.rs

JOVANKA BAJALICA

LINK Group, Zemun, jovanka.bajalica@link.co.rs

Rezime: U radu su prikazane osnovne karakteristike softverske platforme za realizaciju obrazovanja na daljinu, koju je uradila LINK Group d.o.o iz Zemuna, kao i iskustva iz njene primene u LINK Group u realizaciji neformalnog obrazovanja iz informacionih tehnologija..

Ključne reči: softverska platforma, kvalitet u obrazovanju, obrazovanje na daljinu

Abstract: Basic features of software package for distance education, made by LINK Group from Zemun, and experiences of its application in LINK Group in education of information technology are presented in this paper.

Keywords: software platform, quality in education, distance learning

1. UVOD

Razvoju obrazovanja na daljinu (engl. distance education) u svetu se poklanja značajna pažnja [1, 2]. Veliki broj svetski priznatih visokoškolskih ustanova u svom programu studija ima ovaj oblik obrazovanja. Prema podacima Američke asocijacije za učenje na daljinu (The United States Distance Learning Association, USDLA), za 2003. godinu, na nekoj formi distance learning-a bilo je oko 3000000 studenata. Neke od najznačajnijih institucija koje ga primenjuju u svom radu u SAD su: National Technological University, Western Governors University, University of Phoenix, California Distant Learning Program, Columbia Network for Engineering Education. U Evropi, to su: The International Council for Open and Distance Education – Oslo, United Kingdom Open University, Virtual University Enterprises, University for Industry itd.

U Evropi značajne su inicijative razvoja "distance learninga" realizovane preko "European Distance Education Network"-a (EDEN) [3] i "European Association of Distance Education Teaching Universities". Članovi EDEN-a iz Srbije su: E-learning Network (koji je formirala beogradska kancelarija WUS Austria u okviru eLearning Program-e), LINK Group (koji je osnivač ITAcademy, BusinessAcademy i Visoke škole strukovnih studija za informacione tehnologije), i Ekonomski fakultet iz Subotice. Open University iz Velike Britanije usvojio je standarde za obrazovanje na

daljinu po čijem uzoru su organizovane obrazovne institucije u Španiji, Nemačkoj, Holandiji i Portugaliji.

Evropska komisija u svojim dokumentima (e-learning Action Plan 2004-2006) snažno podržava razvoj učenja na daljinu odnosno e-obrazovanja u svim državama članicama EU. Mnogi programski dokumenti kao što su eEurope+, eEurope 2005, Information Society itd. i rezolucija Evropskog Saveta daju obrazovanju na daljinu značajan prioritet u daljem razvoju obrazovanja u EU.

Šta se podrazumeva pod pojmom obrazovanja i učenja na daljinu, neke od prednosti, uslovi za uvođenje ovakvog oblika obrazovanja, i neki rezultati istraživanja o potrebi uvođenja, koje je obavila LINK Group, iz Beograda, koja je i uradila prvu domaću softversku platformu za učenje na daljinu, analizirani su u [4, 5, 6]. U ovom radu će biti date neke detaljnije informacije o softverskoj platformi, koju koristi LINK Group u sistemu neformalnog obrazovanja na daljinu.

2. SOFTVERSKA PLATFORMA ZA OBRAZOVANJE NA DALJINU

Za savremen sistem obrazovanja na daljinu neophodna je odgovarajuća softverska platforma. U LINK Group, koja je osnivač i Visoke škole strukovnih studija za informacione tehnologije, akreditovane 2007. godine, je uspostavljen sistem obrazovanja na daljinu, podržan softverskom platformom (Distance Learning System, DLS, slika 1, prozor koji se pojavljuje nakon logovanja na

sistem): Softversku platformu za ovaj sistem je uradila LINK Group d.o.o.

Koliko je autorima poznato, to je prva i jedina potpuno domaća platforma za učenje na daljinu, multimedijalna i interaktivna. Izgrađena je po uzoru na vodeće svetske e-learning platforme. Pažljivo su analizirani i implementirani svi aspekti učenja na daljinu, koji sa trendom razvoja informacionih i komunikacionih tehnologija, gotovo svakodnevno dobijaju novu formu, pre svega u vidu novih multimedijalnih i interaktivnih elemenata i sadržaja.

Implementirani su svi elementi neophodni za potpunu realizaciju nastavnog procesa u bilo kom okruženju, koje krajnji korisnik izabere. Platforma je browser based i ne zahteva korišćenje i instalaciju dodatnih i dopunskih softverskih rešenja.

3. ELEMENTI PLATFORME UČENJA NA DALJINU

Polazeći od toga da slika govori više nego hiljadu reči, autori su se opredelili da, u ovom radu, platformu za obrazovanje na daljinu Distance Learning System (DLS) firme LINK Group, pretežno ilustruju slikama, a manje opisuju. Glavni elementi softverske platforme DLS su [8]:

- baza znanja;
- sistem upravljanja korisnicima, koji obuhvata:
 - polaznike,
 - autore,
 - instruktore,
 - administratore sistema.

Podsistemi softverske platforme Distance Learning System su:

- vezani za polaznike:
 - sistem praćenja napredovanja,
 - sistem ocenjivanja,
 - sistem obaveštavanja,
 - komunikacija,
 - konsultacije,
 - podrška,
 - pomoć u radu;
- vezani za autore:
 - podrška,
 - sistem obaveštavanja;
- vezani za instruktore:
 - sistem praćenja napredovanja polaznika,
 - sistem ocenjivanja,
 - sistem obaveštavanja,
 - komunikacija sa polaznicima,
 - konsultacije sa polaznicima,
 - podrška;
- vezani za administratore sistema:
 - sistem praćenja napredovanja polaznika,
 - sistem obaveštavanja,
 - podrška,
 - pomoć u radu.

Radi lakšeg razumevanja izložene materije, neke od funkcionalnosti Distance learning System-a ilustrovane su slikama:

- sistem kreiranja kursa (nastavnog predmeta) - moduli, nastavne jedinice (teme), nastavna pitanja, (slika 1);
- sistem provere znanja - dodela testova, definisanje i dodela seminarskih radova, itd. (aktivira se klikom na "Sistem proveravanja znanja", slika 1);
- sistem praćenja napredovanja korisnika, - pregled dodeljenih i urađenih nastavnih modula, testova, seminarskih radova, kreditiranje i sumiranje rezultata, unos ocene, (slika 2), dodela bodova (slika 3.), testovi (slika 4);
- sistem komunikacije i obaveštavanja korisnika - poruke (lične i sistemske), chat sesije, vesti (slika 4);
- baza znanja – unos fajlova, često postavljanja pitanja, struktura predmeta, rečnik pojmova (slika 4);
- sistem testiranja (slika 5);
- sistem praćenja napredovanja polaznika namenjen polazniku - svaki polaznik nakon logovanja vidi samo ono što je njemu namenjeno (slika 6);
- polazniku su na raspolaganju različiti sadržaji u cilju sticanja znanja (slika 7).

Bez detaljnijeg opisivanja elemenata sistema i podsistema, samo primera radi, spomenućemo da je potpuno podržana izrada sadržaja za nastavne predmete (kurseve). Predmeti se dele na module (nastavne celine), moduli na nastavne jedinice (teme), a nastavne jedinice na nastavne elemente. Nastavni elementi predstavljaju osnovni element nastavnog sadržaja. U DLS-u postoje sledeći tipovi elemenata:

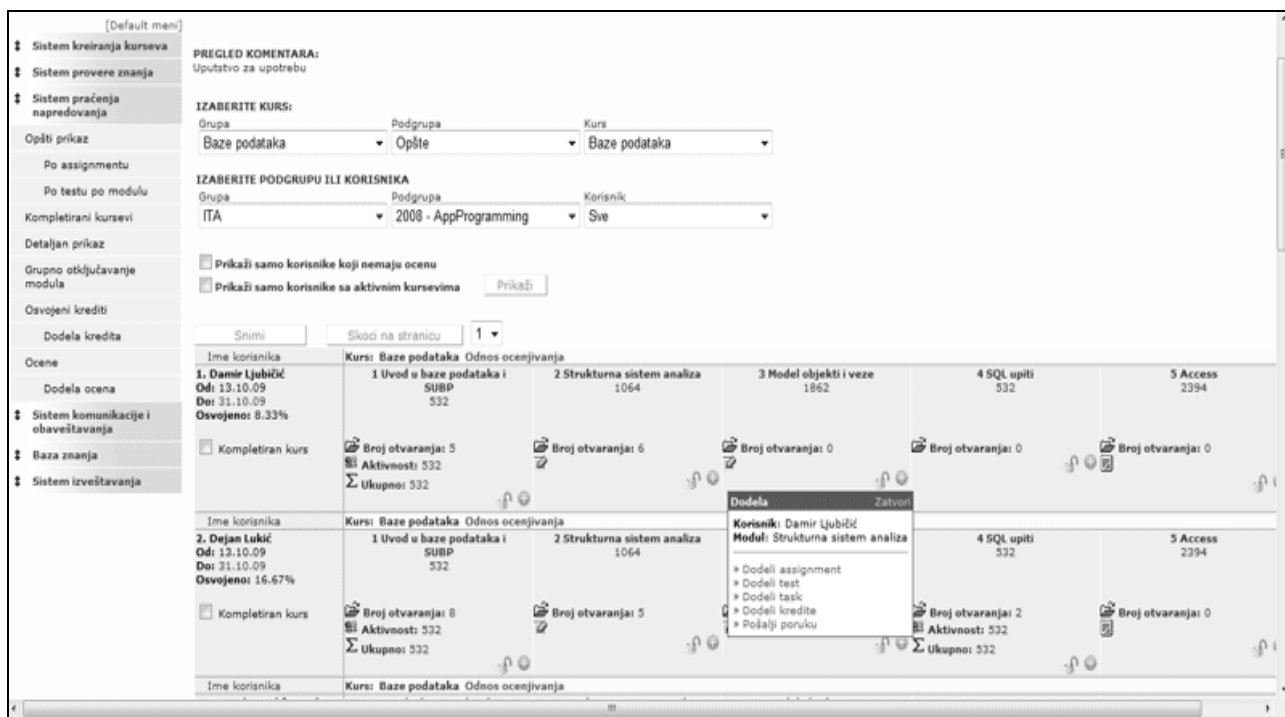
- sadržaj nastavne jedinice,
- audio,
- multimedija,
- test napredovanja,
- vežbanja,
- zadaci,
- literatura,
- materijali,
- Web lokacije,
- prevod,
- prezentacija,
- primeri.

LINK Group je vodila računa, prilikom pripreme uvođenja ovakvog načina obrazovanja, o preporukama i iskustvima vodećih svetskih institucija i organizacija koje propisuju određene standarde i sisteme za obezbeđenje kvaliteta prilikom izvođenja nastave na daljinu. Ti standardi se odnose i na identifikaciju i upravljanje procesima i elementima kvaliteta u obrazovnoj instituciji.

Distance Learning System se već više od pola decenije uspešno koristi u obrazovnim sistemima LINK Group, kao što su ITAcademy i BusinessAcademy. Razvoj e počeo 2001. godine, a primena 2003. Bilo je više od 8000 korisnika, a urađeno je više o 260 predmeta sa više od 70 autora.



Slika 1. Distance Learning System, prozor koji se pojavljuje nakon logovanja na sistem



Slika 2. Distance Learning System, prozor koji se otvara kada je nastavnik odabrao smer školovanja, semestar, predmet, nastavnu grupu i godinu studija, u opciji „Sistem praćenja napredovanja“, „Detaljan prikaz“ (na levoj strani)

Prikaži sve

	Osvojeno kredita	Datum unosa	Osnova dodele	Komentar	
1	0	29.10.2008	Test po modulu	Sistemska dodela	Obrisi kredite
2	0	03.12.2008	Aktivnosti studenta	Sistemska dodela	Obrisi kredite

Pronađeno je 2 rezultata, prikazuju se od 1 do 2

Stranica 1 od 1

Broj rezultata po strani

Dodela ECTS bodova modulu:

Iznos kredita:

0

Tip kredita:

Komentar:

Slika 3. Distance Learning System, prozor koji se otvara kada nastavnik aktivira bodovanje aktivnosti studenta

[Default meni] PREGLED TESTOVA PO MODULIMA:

Grupa Podgrupa

Prikaži sve

	Naziv	Podgrupa	Tip testa				
1	5116_01 - Konfiguracija Windows Vista operativnog sistema za prenosne platforme i aplikacije	Testovi - IT	Zatvoreni	Izmeni	Obrisi	☐	Proba
2	5116_02 - Konfiguracija Windows Vista operativnog sistema za prenosne platforme i aplikacije	Testovi - IT	Zatvoreni	Izmeni	Obrisi	☐	Proba
3	5116_03 - Konfiguracija Windows Vista operativnog sistema za prenosne platforme i aplikacije	Testovi - IT	Zatvoreni	Izmeni	Obrisi	☐	Proba
4	5116_04 - Konfiguracija Windows Vista operativnog sistema za prenosne platforme i aplikacije	Testovi - IT	Zatvoreni	Izmeni	Obrisi	☐	Proba
5	5116_05 - Konfiguracija Windows Vista operativnog sistema za prenosne platforme i aplikacije	Testovi - IT	Zatvoreni	Izmeni	Obrisi	☐	Proba
6	5116_06 - Konfiguracija Windows Vista operativnog sistema za prenosne platforme i aplikacije	Testovi - IT	Zatvoreni	Izmeni	Obrisi	☐	Proba
7	5116_07 - Konfiguracija Windows Vista operativnog sistema za prenosne platforme i aplikacije	Testovi - IT	Zatvoreni	Izmeni	Obrisi	☐	Proba
8	5116_08 - Konfiguracija Windows Vista operativnog sistema za prenosne platforme i aplikacije	Testovi - IT	Zatvoreni	Izmeni	Obrisi	☐	Proba
9	5116_09 - Konfiguracija Windows Vista operativnog sistema za prenosne platforme i aplikacije	Testovi - IT	Zatvoreni	Izmeni	Obrisi	☐	Proba
10	5116_10 - Konfiguracija Windows Vista operativnog sistema za prenosne platforme i aplikacije	Testovi - IT	Zatvoreni	Izmeni	Obrisi	☐	Proba
11	5116_11 - Konfiguracija Windows Vista operativnog sistema za prenosne platforme i aplikacije	Testovi - IT	Zatvoreni	Izmeni	Obrisi	☐	Proba
12	5116_12 - Konfiguracija Windows Vista operativnog sistema za prenosne platforme i aplikacije	Testovi - IT	Zatvoreni	Izmeni	Obrisi	☐	Proba
13	5116_13 - Konfiguracija Windows Vista operativnog sistema za prenosne platforme i aplikacije	Testovi - IT	Zatvoreni	Izmeni	Obrisi	☐	Proba
14	5116_14 - Konfiguracija Windows Vista operativnog sistema za prenosne platforme i aplikacije	Testovi - IT	Zatvoreni	Izmeni	Obrisi	☐	Proba
15	5116_15 - Konfiguracija Windows Vista operativnog sistema za prenosne platforme i aplikacije	Testovi - IT	Zatvoreni	Izmeni	Obrisi	☐	Proba
16	5116_16 - Konfiguracija Windows Vista operativnog sistema za prenosne platforme i aplikacije	Testovi - IT	Zatvoreni	Izmeni	Obrisi	☐	Proba
17	5116_17 - Konfiguracija Windows Vista operativnog sistema za prenosne platforme i aplikacije	Testovi - IT	Zatvoreni	Izmeni	Obrisi	☐	Proba
18	5116_18 - Konfiguracija Windows Vista operativnog sistema za prenosne platforme i aplikacije	Testovi - IT	Zatvoreni	Izmeni	Obrisi	☐	Proba

Slika 4. Distance Learning System, prozor koji se otvara nakon klika na opciju „Testovi“ i selekcije naziva testa

KS_01 - Kvalitet Softvera
09:49
ukupno 7 pitanja
28 poena

1. Koji ISO standard je okrenut ka primeni na softveru ?

- ☐ ISO 9000-4
- ☐ ISO 9000-5
- ☐ ISO 9000-3

Vrednost pitanja: 4 poena

2. Većinu pitanja softverkog kvaliteta treba postaviti još u fazi:

- ☐ softverskog dizajna
- ☐ softverskih zahteva
- ☐ softverske konstrukcije

Vrednost pitanja: 4 poena

3. Softverski kvalitet definiše meru koliko je dobro softver dizajniran (eng.quality of design) i koliko je dobro softver u skladu sa tim dizajnom (eng. quality of conformance)?

- ☐ Tačno, ali samo koliko je dobro softver u skladu sa tim dizajnom (eng. quality of conformance)
- ☐ Tačno, ali samo koliko je dobro softver dizajniran (eng.quality of design)
- ☐ Netačno
- ☐ Tačno

Vrednost pitanja: 4 poena

4. Softver inženjer ima odgovornost:

Slika 5. Distance Learning System, prozor koji se otvara kada nastavnik proverava test koji služi studentu za samoproveru znanja uz nastavnu jedinicu

ITAcademy
Odjavi me

Servisi za korisnika
Podrška učenju
Uputstva za korišćenje
Kontakt informacije

polaznik: Mirko Mitić

Dashboard
Poruke
Novih poruka:87
Novih vesti:0
Chat
Nema zakazanih chat sesija.
Online
Trenutno: 17
Poslednjih 24h: 171
Ostali servisi
Često postavljana pitanja
Predloži novi pojam
Kalkulator
Rečnik engleskog

Ispunjenost uslova za dobijanje sertifikata: 80%

Dodeljeni kursevi

Kursevi	predeno gradivo:	osvojeno kredita:
Elementary	49%	20%
Pre-Intermediate	31%	25%
Starter	33%	0%
- PHP programiranje	75%	59%
Intermediate	17%	14%

Poslednja otvaranja

Slika 6. Distance Learning System, prozor koji se otvara kada se uloguje polaznik u polaznički deo platforme

ITAcademy

Odjavi me

Servisi za korisnika
Podrška učenju
Uputstva za korišćenje
Kontakt informacije

polaznik: Mirko Mitić | povratak na kurseve

Elementary

prethodna jedinica

sleduća jedinica

povratak na module

1. Present Simple TO BE, Possessive Adjectives, Articles

1. 1. Present Simple TO BE, Possessive Adjectives, Articles
2. 2. Hello, My Name Is Sofia
3. 3. Hello, My Name Is Sofia - Vocabulary

2. There is/are, Some, Any, Plurals
3. Possessive 's, Prepositions of Place
4. Present Simple Tense
5. Prepositions of Time
6. Articles
7. Can
8. Present Continuous Tense
9. Past Simple Tense - TO BE
10. Past Simple Tense (regular verbs)
11. Past Simple Tense (irregular verbs)

Ko zna da ne zna, najviši je, ko misli da zna, ograničen je. Ko prepoznaje svoju ograničenost, nema granica. Lao Ce

Present Simple TO BE, Possessive Adjectives, Articles

Jedinica: 1 od 78

PRESENT SIMPLE TENSE (PROSTO SADAŠNJE VREME)

Present Simple Tense (Prosto sadašnje vreme) glagola TO BE (biti)

Potvrdni oblik glagola TO BE u prostom sadašnjem vremenu glasi:

Jednina (singular)	Množina (plural)
I am (I`m) - Ja sam	We are (We`re) - Mi smo
You are (You`re) - Ti si	You are (You`re) - Vi ste
He is (He`s) - On je	They are (They`re) - Oni su
She is (She`s) - Ona je	
It is - (It`s) - Ono je	

Primeri:
I am a teacher. (Ja sam nastavnik.)
My sister and her best friend are in London. (Moja sestra i njen najbolji prijatelj su u Londonu.)
Davor is from Sarajevo. (Davor je iz Sarajeva.)

Slika 7. Distance Learning System, pregled nastavne jedinice, jednog od elemenata koji polazniku služe kao materijal za učenje

4. ZAKLJUČAK

Razvoj obrazovanja odnosno učenja na daljinu, u svetu je dostigao značajan nivo sa velikim brojem korisnika. Veliki broj svetski priznatih visokoškolskih ustanova u svom programu studija, nudi i primenjuje ovaj savremeni model obrazovanja u civilnom, a i vojnom sektoru.

Rezultati sprovedenih istraživanja pokazuju da, i u Srbiji, postoji interes i potreba za organizovanjem obrazovanja na daljinu ili njegovim kombinovanjem sa klasičnim oblikom obrazovanja. Pored svršenih srednoškolaca, veliko interesovanje pokazuju i studenti, te mladi privatni preduzetnici. Jedan od osnovnih zahteva koje obrazovanje na daljinu postavlja pred korisnike jeste poznavanje rada na računaru i korišćenje Interneta.

Učenje na daljinu pruža mogućnosti za poboljšanje i unapređenje obrazovnih procesa i jedan je od temelja za nove i bolje načine upravljanja znanjem. Intenzivno uvođenje informacionih tehnologija u obrazovne procese postao je prioritet modernih visokoobrazovnih institucija širom sveta.

Za savremen sistem obrazovanja na daljinu neophodna je i odgovarajuća softverska platforma. U ovom radu su samo delimično opisane i ilustrovane karakteristike jedne takve softverske platforme, čije se primena pokazala jednostavnom i uspešnom u praksi.

LITERATURA

- [1] Distance Learning – učenje na daljinu, studija, LINK Group, Beograd, 2005.
- [2] Distance Learning System, Uputstvo za korišćenje, LINK Group, Beograd.
- [3] European Distance Education Network, Members List, <http://www.eden-online.org/eden.php>, posećen 23.08.2007.
- [4] Kuleto V., Stefanović M., Radić G., Pokorni S.: Obrazovanje na daljinu u Beogradskoj akademiji računarskih nauka, 10. međunarodna konferencija upravljanje kvalitetom i pouzdanošću ICDQM- 2007, Zbornik radova, pp 813-818, Beograd, 13-14. juna 2007.
- [5] Kuleto V., Radić G., Pokorni S., Kostić A.: Softverska platforma za obrazovanje na daljinu. Naučno-stručni simpozijum Informacione tehnologije INFOTEH 2008, Jahorina, 26-28. mart 2008.
- [6] Kuleto. V., Pokorni S., Bajalica J.: Distance Learning System, E-learning in Balcan Academic Institutions: Barriers, Challenges and Opportunities, Proceedings of the regional workshop, 25-27. September 2009. pp10-17
- [7] <http://www.it-akademija.com>, posećen 15.09.2010.
- [8] http://link-softsolutions.com/SoftLink-Distance-Learning-System---DLS_19_1, posećen 15.09.2010.

JEDNO REŠENJE WEB APLIKACIJE ZA ON-LINE UČENJE I TESTIRANJE

ONE WEB APPLICATION SOLUTION FOR ON-LINE LEARNING AND TESTING

ALEKSANDRA ADŽIĆ
adzic.sandra@gmail.com

NENAD KOJIĆ
Visoka škola strukovnih studija za informacione i komunikacione tehnologije, Beograd, nenad.kojic@ict.edu.rs

RADICA KOJIĆ
Osnovna škola „Oslobodioci Beograda”, Beograd, radica.kojic@gmail.com

Rezime: Razvoj savremenih informacionih i komunikacionih tehnologija velikim delom je našao primenu u boljem i kvalitetnijem obrazovanju. Dostupnost informacija i atraktivniji način prikaza sadržaja omogućuje lakše učenje i funkcionalnost stečenih znanja. U ovom radu predstavljeno je jedno rešenje za on-line učenje i testiranje namenjeno učenicima osnovnih škola koji izučavaju predmet Geografija. Dinamički web sajt koji je realizovan ima za cilj da na interaktivan način približi učenicima vrlo apstraktne pojmove i znanja. Ovo je posebno bitno u situacijama kada se pojedini termini, neophodni za razumevanje gradiva u nižim razredima, formalno uče tek u narednim godinama obrazovanja i kada je potrebno na praktičan način to znanje preneti učenicima.

Ključne reči: Geografija, elektronsko učenje, on-line testiranje, web aplikacija

Abstract: Development of nowadays information and communication technologies have direct influence to better and efficient education. More attractive way of presenting information and its availability could make learning process easier and make now knowledge more functional. In this paper I describe one web application solution for learning and on-line testing pupils. This solution is primarily based on knowledge in Geography and has a goal to make easier understanding complicated terms and relations. This fact is very important from the point of pupils because sometimes data needs for understanding that knowledge will be studied later in their education.

Keywords: Geography, eLearning, on-line testing, web application.

1. UVOD

Savremene tehnologije, pored primarnog cilja da kvantitativno i kvalitativno omoguće bolje performanse, imaju karakteristiku da su lako dostupne i grafički vrlo atraktivne. Ovakve prednosti se samim tim mogu iskoristiti za veliki broj različitih korisničkih servisa i implementacija namenjenih najširem auditorijumu [1]. Razvoj Interneta i eksponencijalno brz rast proizvodnje i prodaje personalnih računara doveo je do toga da danas veliki broj porodica ima računar i pristup Internetu. Na taj način ukazala se velika mogućnost plasiranja i dostupnosti raznim vrstama informacija [2]. Ovo je posebno izraženo kod pripadnika mlađih generacija koji su počev od primarnog obrazovanja bili u kontaktu sa računarima i u toku osnovnog obrazovanja imali nastavu iz informatike. Nepostojanje straha od tehnologije i popularnost informacionih i komunikacionih tehnologija dovelo je do toga da se danas svi korisnički servisi (čak i kada nisu komercijalni) nalaze na Internetu. Posebnu pogodnost donose i novi medijumi za pristup koji su široko rasprostranjeni: mobilni telefoni, prenosivi računari i slično. Aktuelnost ovih uređaja i njihova dostupnost otvorila je novi način u komuniciranju dve ili više

zainteresovanih strana, nudeći brži prenos i multimedijalne informacije [2, 3].

Pored komercijalnih servisa koji su danas dostupni na Internetu, podjednako puno sadržaja i informacija se nalazi i u svim ostalim domenima. Posebno važnu ulogu imaju sajtovi koji nude različite vrste obrazovnih podataka i dokumenata. Elektronsko obrazovanje je dalo mogućnost obrazovanja na daljinu i na taj način dostupnost informacije više ne zavisi od geografskog rastojanja ili vremena. Na taj način kreirano je novo doba obrazovanja za koje je neophodno napraviti kvalitetnu strategiju razvoja [1, 3].

Imajući u vidu sve prednosti koje nudi Internet, kao svetska mreža, pojavljuje se veliki broj softverskih rešenja i alata za lako kreiranje u upravljanje sadržajem. Cilj ovih alata je da se omoguću postavljanje informacija namenjenih određenim ciljnim grupama, i da se te informacije lako „pretoče“ u web stranice [3, 4]. Nažalost, ovi alati najčešće kreiraju samo statičke web strane sa mogućnošću implementacije slike, animacije i video zapisa. Na taj način interakcija sa korisnikom je najčešće odsutna, a svodi se na automatsko kreiranje zadataka i obaveza koje korisnik treba da realizuje u određenom terminu.

Kvalitativni pomak može se realizovati primenom programskih jezika i skript jezika kojima se uvodi

dinamička i interaktivna komunikacija [5]. Na ovaj način korisniku se daje mogućnost da aktivno učestvuje u učenju i da mu taj proces bude pre svega zanimljiv.

U ovom radu predstaviće se primer dinamičkog web sajta koji je namenski kreiran za učenje i testiranje učenika osnovnih škola. Imajući u vidu probleme sa kojima su se autori susretali u praksi, u nastavi predmeta Geografija, u ovom radu će se prikazati praktična rešenja za učenika petog razreda koji izučavaju ovaj predmet [6, 7].

Naime, u okviru ovog predmeta postoji veliki broj lekcija koje često predstavljaju problem u savlađivanju znanja, a naročito u situacijama kada se za njihovo objašnjenje koriste termini koji će se tek izučavati u kasnijim godinama školovanja. Pojam geografske dužine i širine bez poznavanja ideje o koordinatnom sistemu, ili pojma rastojanja i razmere bez poznavanja proporcije itd. mogu biti vrlo kompleksni i apstraktni. Vodeći se ovim idejama i konkretnim problemima u nastavi, došlo se na ideju da se realizuje aplikacija koja bi učenicima bila lako dostupna, interesantna ali pre svega edukativna.

U ovom radu predstaviće se realizovano rešenje sa svim svojim pojedinostima i napraviće se komparativna analiza ovakvog pristupa sa konvencionalnim radom.

Rad je organizovan u pet poglavlja. Nakon uvoda u drugom poglavlju date su tehničke karakteristike i uslovi za korišćenje predloženog softverskog rešenja. U trećem poglavlju je ukratko objašnjena problematika pojedinih nastavnih celina koje su našle mesto i svoje rešenje u ovom radu. Detaljan prikaz i opis aplikacije sa slikama pojedinih faza ili lekcija je dat u četvrtom poglavlju. Na kraju rada su date dalje smernice za razvoj i korišćena literatura.

2. STRUKTURA APLIKACIJE

Predloženo rešenje realizovano je kao serverska web aplikacija. Kreiran je dinamički web sajt koji treba da zadovolji sledeće funkcionalnosti:

- autorizaciju i autentifikaciju korisnika
- prikaz ograničenih informacija ne autorizovanim korisnicima
- forme za unos svih pitanja, odgovora i pratećih tekstova za pojedine lekcije
- testiranje kandidata
- analizu i automatsko kreiranje izveštaja o postignutim rezultatima konkretnog učenika po svim lekcijama
- analizu i automatsko kreiranje izveštaja o postignutim rezultatima svih učenika po jednoj tj. svim lekcijama
- prilagodljivost za sve vrste browsera imajući u vidu da se interaktivnost u pojedinim lekcijama dobija pozicioniranjem i klikom miša

Predloženo rešenje realizovano je primenom programskog jezika PHP [5]. Sav kod je pisan modularno i lako se može proširivati i modifikovati. Kao server baze podataka korišćen je MySQL zbog besplatne licence i izuzetno dobre usklađenosti sa jezikom PHP [5]. Sve strane su organizovane pomoću CSS-a i HTML-a. Za korisničke provere korišćen je Java Script. Dinamika i interaktivnost u velikom broju lekcija realizovana je pomoću jQuery-ja

dok je za potrebe serverske obrade pojedinih među koraka korišćen AJAX.

U aplikaciji postoje dva osnovna dela:

- deo namenjen autorizovanim i
- neautorizovanim korisnicima.

Autorizovani korisnici su podeljeni u dve uloge:

- učenici i
- nastavnici.

Pristup lekcijama, animacijama, i testovima mogu da realizuju samo autorizovani učenici. Svaki učenik može prekinuti započeto testiranje, i nastaviti ga naknadno pri čemu se svi podaci o prethodno završenim ali i prekinutim testiranjima i bodovima pamte u bazi podataka. Posebna pažnja posvećena je mogućim zloupotrebama u pokušajima da se eventualni loši rezultati ne snimaju: prekid konekcije, prekid rada browsera pre odjave učenika, paralelno otvaranje više pristupa i slično.

Autorizovani nastavnici mogu da pristupe delu u kome se kreiraju lekcije. Lekcije sadrže tekst i mogućnost dodavanja slika, animacija i video klipova. Pored lekcija, nastavnici mogu da kreiraju testove i dodeljuju im pitanja. Pitanja se mogu realizovati u nekoj od standardnih formi (samo jedno tačno, više tačnih, dopuna teksta i slično). Za specijalizovana pitanja (definisanje geografske dužine i širine, određivanje grada sa zadatim koordinatama, definisanje rastojanja za prikazane gradove na mapi i slično) u kojima se koriste unapred učitane mape i podele, nastavnici mogu definisati sve parametre potrebne za te svrhe, nakon čega ih program automatski prilagođava formatu podataka i automatski kreira pitanja.

Testiranje je realizovano na način da se svakom pitanju dodeljuju bodovi uz mogućnost definisanja negativnih poena. Testovi su podeljeni u delove, i za svaki deo se prikazuje n od m pitanja iz baze koja su dodeljena toj celini. Na taj način ukoliko učenik ponovo radi test iz iste oblasti, može dobiti potpuno drugačija pitanja.

Nastavnici mogu pristupiti analizi svih do tada urađenih testova i praviti uporedne analize. Ove analize mogu se raditi po pitanju, učeniku, grupi učenika i celim testovima.

Neautorizovani korisnici imaju pristup svim lekcijama iz udžbenika, kratkom opisu država koje je praćeno njihovim zastavama, svim kartama koje će se u samoj aplikaciji koristiti i uputstvu za potrebe izrade testa.

Aplikacija nema ograničenja u pogledu operativnog sistema, vrste ili verzije browsera i konekcije sa Internetom. Dosadašnje testiranje je rađeno i sa Internet i Intranet računarskom mrežom i pokazalo je podjednako kvalitetne performanse u smislu brzine odziva i vremena obrade od strane servera.

3. PROBLEMI U NASTAVI GEOGRAFIJE

Materija predmeta Geografija za učenike petog razreda se u mnogome razlikuje od materije ovog predmeta u višim razredima. S obzirom da se učenici susreću sa osnovnim pojmovima fizičke geografije i pojmovima koji zahtevaju određeno predznanje iz matematike, materija petog razreda može da predstavlja veliki problem pojedinim đacima [6]. Iz tog razloga postoji veliki broj materijala

koji nastavnicima daju dodatne smernice u procesu prenošenja znanja [7].

Dodatne poteškoće u nastavi nastaju modelovanjem Zemlje a apstrakcijom linija koje definišu geografsku dužinu i širinu. Iz ovih razloga, potrebno je više vremena posvetiti konkretnim primerima iz ovih oblasti, za čim na redovnim časovima nema dovoljno vremena. Iz tog razloga, veliki broj istraživanja je usmeren ka traženju najboljih rešenja u procesu nastave geografije [7, 8, 9]. Kreiranjem aplikacije koja učenicima daje mogućnost da se sami dodatno edukuju i vežbaju na praktičnim zadacima u vizuelnom okruženju, ovaj problem može da se reši. Efekti su daleko veći ukoliko se u ovakav vid učenja uključe i multimedijalne prezentacije [10, 11].

Imajući u vidu sve mogućnosti koje se u ovakvom elektronskom načinu rada nude, kao i opštu ulogu Interneta u obrazovanju [12], ovakav pristup učenju može da da dobre rezultate i postigne pravi efekat aktivnog učenja [13].

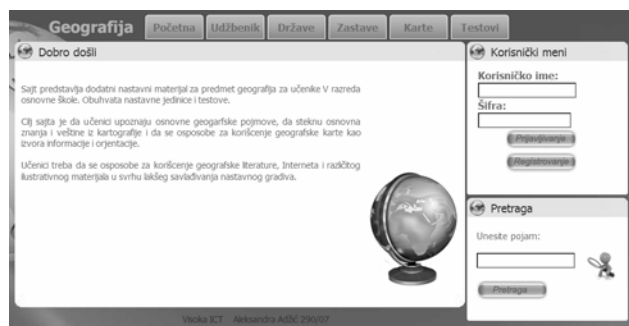
Imajući u vidu sve probleme u realizaciji nastave ali i mogućnosti elektronskog obrazovanja, u ovom radu je realizovana aplikacija koja treba da omogući lakši i bolji rad učenika u procesu učenja Geografije. Za potrebe ovog rada izabrane su četiri celine koje će se obraditi jer su one locirane kao najteže za savladavanje od strane učenika:

- određivanje geografske dužine i širine zadatog grada
- određivanje pozicije grada na osnovu zadate geografske dužine i širine
- određivanje rastojanja između dva grada na osnovu razmere
- pronalaženje zadate države na karti sveta.

Svaka od pomenutih celina je grafički i multimedijalno obrađena s tim da ukoliko učenik da pogrešan odgovor dobija kratku pomoć sa savetima koji odgovaraju teorijskoj materiji. Na ovaj način, učenik se dodatno stimuliše da drugi pokušaj bude baziran na dodatnom i dopunskom znanju, i da se ne prelazi na sledeće pitanje dok se trenutno ne dovrši do kraja uz potpuno razumevanje materije.

4. REZULTATI

Početna strana aplikacije pruža osnovne informacije o servisu i načinu korišćenja aplikacije. Nju čini: navigacioni meni, forma za logovanje i forma za pretragu nepoznatih termina, slika 1.



Slika 1: Početna stranica

Pretraga je dostupna na svim stranicama, osim u delu sa testovima. Klikom na taster *Pretraga* vrši se pretraživanje naziva lekcija i država u bazi. Ako je pojam pronađen,

kao rezultat pretrage biće dati linkovi sa nazivima lekcija koje sadrže traženi pojam, slika 2.



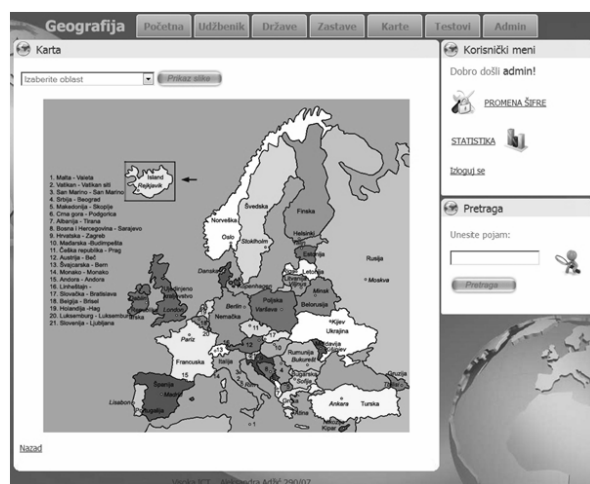
Slika 2: Pretraga pojmova u lekcijama

Stranica sa nastavnim lekcijama sadrži nastavne jedinice koje prate školski udžbenik "Geografija za 5. razred osnovne škole". Odabirom naziva lekcije, iz padajuće liste, korisniku će se prikazati sadržaj date lekcije.



Slika 3: Nastavne jedinice iz udžbenika

Stranica sa kartama prikazuje karte kontinenta sa obeleženim državama i glavnim gradovima na osnovu izabranog kontinenta, slika 4.



Slika 4: Prikaz karata sa velikim brojem detalja

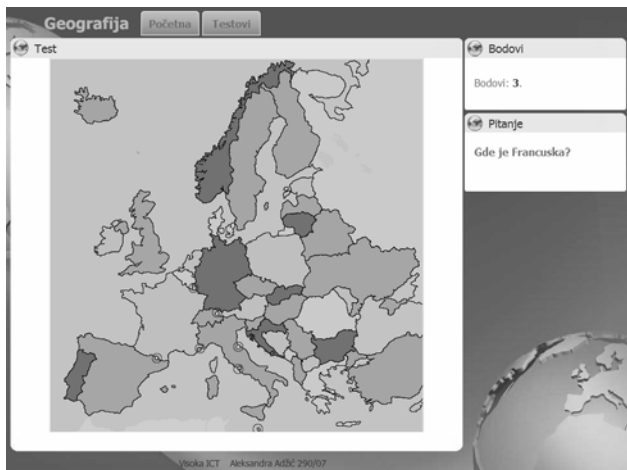
Stranica sa testovima dostupna je samo autorizovanim korisnicima. Pitanja su grupisana u pet oblasti.

Prvi deo testa predstavlja tekstualna pitanja sa osnovnim pojmovima iz geografije. Na ova pitanja ponuđena su po dva odgovora. U slučaju davanja tačnog odgovora, dobijaju se dva boda i prelazi na sledeće pitanje, dok u suprotnom učenik dobija mogućnost da pročita dodatno objašnjenje i pokuša ponovo, slika 5.



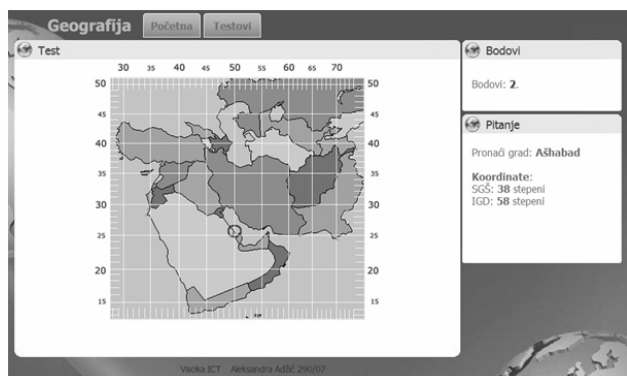
Slika 5: Prvi deo testa - Pitanja sa izborom jedan od dva

Drugi deo testa predstavlja pronalaženje određene države. U centralnom delu aplikacije je data karta na kojoj korisnik treba da klikne na određenu državu kako bi odgovorio tačno na pitanje, slika 6.



Slika 6: Drugi deo testa - Izbor zadate države

Treći deo testa predstavlja pronalaženje grada čije su koordinate zadate. U centralnom delu aplikacije je data karta na kojoj korisnik treba da klikne na mesto zadato koordinatama kako bi odgovorio tačno na pitanje, slika 7.



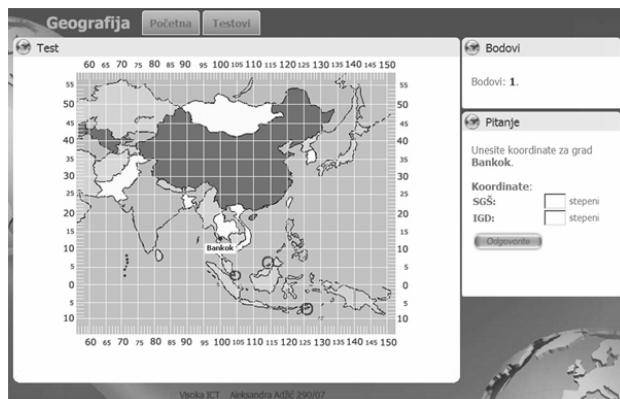
Slika 7: Treći deo testa - Traženje lokacije na osnovu geografske dužine i širine

Četvrti deo testa se odnosi na unos koordinata za zadati grad. Na karti je obeležen zadati grad, a očekuje se unos geografske dužine i širine, slika 8.

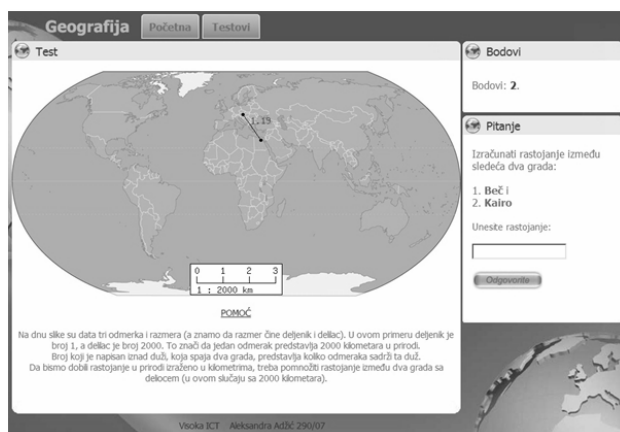
Peti deo testa se odnosi na razmeru. Za zadata dva grada treba da se unese njihovo rastojanje u kilometrima, u odnosu na zadatu razmeru karte, slika 9.

Test je završen kada korisnik odgovori na sva pitanja. Sa desne strane se prikazuje broj poena koji je osvojen u odnosu na maksimalan broj poena. U centralnom delu se nalazi link koji vodi na statistiku i dugme za početak novog testa. Klikom na link, AJAX-om se ispisuju pitanja

koja je korisnik rešavao u testu, kao i odgovori koje je učenik unosio, sa brojem pokušaja do dobijanja tačnog odgovora, slika 10.



Slika 8: Četvrti deo testa - Unos geografske dužine i širine za zadati grad

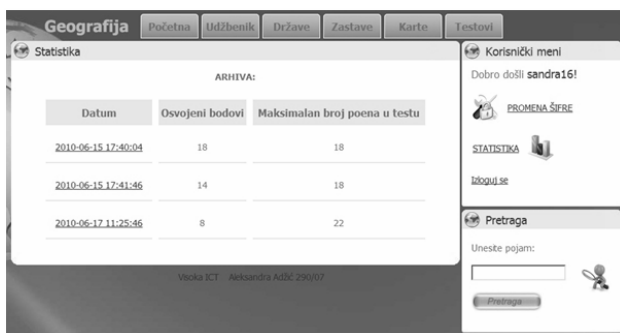


Slika 9: Peti deo testa - Računanje rastojanja na karti



Slika 10: Kraj testa

Klikom na link Statistika, autorizovanom korisniku se prikazuje spisak datuma kada je rešavao testove i koliko poena je osvojio. Svaki datum predstavlja link koji vodi na stranicu sa detaljnijim opisom odabranog testa, slika 11.



Slika 11: Statistika - prikaz testova po datumima

Kada korisnik na stranici sa statistikom klikne na datum, biće prosleđen na stranicu gde će moći da vidi koja pitanja je imao u testu i kako je odgovorio na njih, slika 12.

Broj pitanja	Pitanje	Ogovorili ste
1	Koliko se zove prvi kosmonaut koji je sleteo na Mesec?	Tačno
2	Evropa, Azija, Afrika i Australija su kontinenti Starog sveta.	Tačno
3	Gde je Južna Koreja?	Tačno
4	Gde je Ekvador?	Netačno
5	Pronaci grad: Antananarivo	Tačno iz 1. pokušaja
6	Pronaci grad: Prom Pen	Tačno iz 1. pokušaja
7	Uneste koordinate za grad: Konaki	Tačno iz 1. pokušaja
8	Uneste koordinate za grad: Malabo	Tačno iz 2. pokušaja
9	Rastojanje između gradova: Baku i Sofija	Netačno
10	Rastojanje između gradova: Sofija i Moskva	Netačno

Slika 12: Statistika - Prikaz rešenog testa

Posebnu ulogu u aplikaciji imaju nastavnici kojima je dodeljena administratorska uloga. S obzirom da se polazi od pretpostavke da nastavnici ne moraju da imaju programerska znanja, sve funkcionalnosti i unos podataka u aplikaciju je urađen grafički. Na taj način je administratorski deo mnogo kompleksniji i obimniji i zauzima posebno mesto u ovoj aplikaciji.



Slika 13: Upis nastavne jedinice

U zavisnosti koji deo aplikacije treba da se menja ili da se dodaje sadržaj, administrator bira oblast u padajućoj listi, nakon čega se prikazuju linkovi koji vode na stranice za

upis i prikaz određenog sadržaja. Oblasti se odnose na osnovne geografske pojmove, podatke o državama, gradovima i podacima u testu, kao i na karte koje se koriste u aplikaciji.

Biranjem oblasti koja se odnosi na osnovne pojmove iz geografije ispisuju se linkovi koji vode na stranice za upis i prikaz pitanja u testu, lekcija i slika. Upisivanje nove nastavne jedinice realizovano je kroz web formu, prikazanu na slici 13.

Stranica za upis pitanja omogućava upis pitanja za prvi deo testa. Odabirom kojoj nastavnoj jedinici pripada pitanje, administrator unosi potrebne podatke koje potom klikom na dugme unosi u bazu, slika 14.

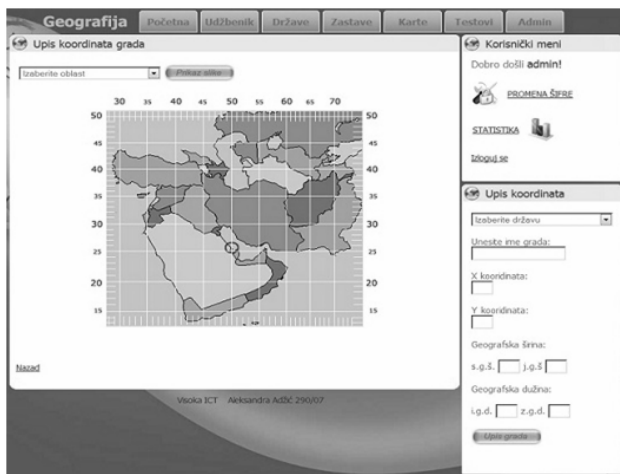
Slika 14: Upis pitanja

Stranica za upis slike, video materijala ili animacije koja je dodeljena nastavnoj jedinici omogućena je kroz posebnu formu, slika 15.

Slika 15: Upis dodatnog fajla pridruženih lekcijama

Slika 16: Upis koordinata država na geografskoj karti

Stranica za upis koordinata države omogućava administratoru da unese koordinate država u bazu. U centralnom delu stranice se nalazi karta. Naizmeničnim klikovima na odgovarajuća mesta na karti uzimaju se koordinate države. JavaScript-om je odrađeno da svaki klik na karti beleži X i Y koordinate u odgovarajuće tekstualno polje, slika 16. Koordinate se potom unose u bazu klikom na taster Upis.



Slika 17: Upis koordinata grada

Stranica za upis koordinata grada omogućava da se za zadati grad unesu koordinate. Kako bi se unele koordinate grada na karti, JavaScript-om je urađeno da se klikom na poziciju grada (zadata geografskom dužinom i širinom) automatski popune polja za X i Y koordinate.



Slika 18: Definisane broja pitanja u testu

U aplikaciji je posebno razrađena podrška kojom se definiše broj pitanja testa, broj grupa pitanja, bodovi za svako pitanje i broj pitanja po svakoj oblasti, slika 18. Svi podaci koji se unose od strane autorizovanog nastavnika se mogu modifikovati ili brisati u bilo kom trenutku, za šta postoji posebna grafička podrška. Na ovaj način je uloga sistem administratora odvojena samo za inicijalno postavljanje sistema, a sve ostalo dodeljeno nastavnicima kao inicijatorima upotrebe ovog sistema.

5. ZAKLJUČAK

U radu je prikazano jedno web orijentisano rešenje za potrebe on-line učenja i testiranja. Predloženo rešenje specijalizovano je za potrebe izvođenja nastave geografije u osnovnoj školi i to za učenike petog razreda. Glavni

motiv u toku rada je da se učenicima pomogne savladavanje pojedinih nastavnih jedinica na interaktivan i zanimljiv način. Dalji rad će biti usmeren na implementaciju i korigovanje u odnosu na rezultate koji će se tokom rada analizirati.

LITERATURA

- [1] Rosenberg, J. M., *E-learning: Strategies for delivering knowledge in the digital age*, McGraw-Hill; 1 edition, October 26, 2000.
- [2] Anderson, T., *E-learning in the 21st century: A framework for research and practice*, RoutledgeFalmer, January 2003.
- [3] Bates, W. A., *Technology, e-learning and distance education*, RoutledgeFalmer; 2 edition, July 19, 2005.
- [4] Kojić N., Milanović K., *MS CLASS SERVER 3.0*, 2005., CET, Beograd.
- [5] Welling L., Thomson L., *PHP i MySQL: Razvoj aplikacija za Web*, Mikro knjiga, Beograd, 2001.
- [6] Fuller, I., Rawlinson, S., Bevan, R., *Evaluation of Student Learning Experiences in Physical Geography Fieldwork: paddling or pedagogy?*, *Journal of Geography in Higher Education*, vol. 24, Issue 2, pp. 199 – 215, 2000.
- [7] Binns, T., Fisher, C., *Issues in geography teaching*, RoutledgeFalmer; 1 edition, 29 Jun 2000.
- [8] Klein, P., *Using inquiry to enhance the learning and appreciation of geography* *Journal of Geography*, vol. 94, Issue 2, pp. 358 – 367, 1995.
- [9] Seemann, P., Cohen, D., *The geography of knowledge: from knowledge maps to the knowledge atlas*, *Knowledge and Process Management*, vol. 4, no. 4, pp. 247-260, 1997.
- [10] Clark Colvin.R., Mayer, E.R., *e-Learning and the Science of Instruction: Proven Guidelines for Consumers and Designers of Multimedia Learning*, Pfeiffer; 2 edition, September 28, 2007.
- [11] Shepherd, D. H. I., *Teaching geography with the computer: possibilities and problems*, *Journal of Geography in Higher Education*, vol. 9, Issue 1, pp. 3 – 23, 1985.
- [12] Fromboluti, S. C., *Helping Your Child Learn Geography*, DIANE Publishing, 1996. Solem, N.M., Bell, S., Fournier, E., Gillespie, C., Lewitsky, M., Lockton, H., *Using the Internet to Support International Collaborations for Global Geography Education*, *Journal of Geography in Higher Education*, 1466-1845, vol. 27, Issue 3, pp. 239 – 253, 2003.
- [13] Klein, P., *Active Learning Strategies and Assessment in World Geography Classes*, *Journal of Geography*, vol. 102, Issue 4, pp.146 – 157, 2003.
- [14] Kovačević V., Vlajev R., Popović-Rakočević J., *Geografija za peti razred osnovne škole*, Klett, 2008.

PRIMENA DATA MININGA METODA ZA ANALIZU I PROCENU KVALITETA KURSA U MOODLE SISTEMU

THE USE OF DATA MINING METHODS FOR ANALYZING AND EVALUATING COURSE QUALITY IN THE MOODLE SYSTEM

GABRIJELA DIMIĆ

Visoka škola elektrotehnike i računarstva strukovnih studija, Beograd, gdemic@viser.edu.rs

DRAGANA PROKIN

Visoka škola elektrotehnike i računarstva strukovnih studija, Beograd, dprokin@viser.edu.rs

KRISTIJAN KUK

Visoka škola elektrotehnike i računarstva strukovnih studija, Beograd, kkristijan@viser.edu.rs

PETAR SPALEVIĆ

Fakultet tehničkih nauka, K.Mitrovica, petarspalevic@yahoo.com

Rezime: U ovom radu je predstavljeno istraživanje u kome je izvršena analiza podataka dobijenih iz baze podataka sistema Moodle za kurs Programabilna logička kola koji održan u letnjem semestru školske 2008/09 godine. Moodle predstavlja jedan od najpopularnijih open source e-learning okruženja za daljinsko učenje. Oslonac u istraživanju čine teoretska znanja iz oblasti data mininga, educational data mininga i praktična znanja na polju primene edukacionih modela u elektronskom obrazovanju. Akcenat je stavljen na primenu data mining metoda kao alata za otkrivanje onih delova aktivnosti koje se ne mogu dobiti na osnovu anketa koje popunjavaju korisnici.

Gljučne reči: e-učenje, Moodle, rudarenje podataka, data mining u obrazovanju, data mining metode, grupisanje, klasifikacija.

Abstract: For the research presented in this work we chose and analyzed data on the course Programmable logic devices for the school year 2008/2009. The course was realized under the open source platform Moodle, which represents one of e-learning systems and environments for distant learning. We analyzed data on students' activities, generated from the Moodle system database. The basis for the described research is theoretic knowledge in the field of data mining, educational data mining and practical knowledge in the field of usage of educational models in electronic education. The focus is on the use of data mining methods and techniques as a tool for discovering those parts of activities than cannot be obtained from polls filled in by users.

Keywords: e-learning, Moodle, data mining, educational data mining, data mining methods, clustering, clasification.

1. UVOD

E-learning, učenje na daljinu danas nalazi široku primenu u obrazovanju formalnog (osnovno, srednje, visoko) i u obrazovanju neformalnog tipa (učenje uz rad, prekvalifikacija za nova zanimanja i sl.). Poslednjih godina razvijeno je više sistema za učenje na daljinu koji su zasnovani na savremenim komunikacionim tehnologijama i Web servisima što predstavlja osnovu koncepta savremenih tehnologija učenja.

Learning Management System (LMS) je softverska aplikacija koja se koristi za kreiranje, organizaciju, realizaciju, administriranje, kreiranje izveštaja i dokumentacije jednog ili više e-learning kurseva, programa obuke za jednog ili više korisnika u učionici ili u virtuelnom okruženju. Ovi sistemi obezbeđuju bazu podataka u kojoj se skladište sve sistemske informacije, kao što je lične informacije o korisnicima (profil),

akademski rezultati, korisničke interakcije sa podacima, itd. Omogućavaju samoautentifikaciju korisnika, pristup sadržajima za učenje, jednostavno postavljanje dokumenata, vođenje diskusija, testiranje i anketiranje korisnika, snimanje ocena i sl. LMS sistemi akumuliraju veliku količinu podataka o registrovanim korisnicima i sve prijave na sistem Arhiviraju se i snimaju sve aktivnosti studenta kao što su pristup i upotreba materijala za učenje, pristupanje testovima, obavljanje raznih zadataka, pa čak i komunikacija sa ostalim studentima na kursu [1].

Mogu da generišu dnevne izveštaje sa ogromnom količinom podataka pa je postupak analiziranja generisanih izveštaja i izdvajanja korisnih informacija od strane kreatora kursa izuzetno težak i dugotrajan. Zbog toga su neophodni alati koji bi LMS sistemima pomogli da lakše izvršavaju navedene zadatke. Iako neke platforme za elektronsko učenje nude specifične alatke za kreiranje izveštaja, kada postoji veliki broj studenata i

dalje je postupak izdvajanja korisnih informacija komplikovan.

Da bi se kreirao efektivan sistem elektronskog učenja, neophodno je posmatrati studenta kao najvažniji deo paradigme. Elektronsko učenje podrazumeva aktivnu strategiju učenja koja omogućava studentima da kontrolišu kontekst, okvir i dinamiku odvijanja učenja. Sa sigurnošću se može tvrditi da se najbolje performanse u ovom procesu postižu u slučaju kada postoje prethodni podaci o predznanju, iskustvu i korišćenju kursa od strane korisnika. Kreiranje i razvoj kursa za sistem elektronskog učenja je teška i naporna aktivnost. Kreator kursa (predavač) mora da izabere sadržaj koji će biti prikazan u audio vizuelnoj formi, formira strukturu kursa, kao i da identifikuje odgovarajuće elemente sadržaja namenjene za različite tipove potencijalnih korisnika kursa. Generalno rečeno, dizajn kursa bilo da se odnosi na strukturu, sadržaj, navigaciju ili korisnički interfejs, u većini slučajeva, podložan je stalnom unapređivanju i modifikaciji zasnovanoj na kontinualnom empirijskom razvojnem pristupu, praćenjem studentskih aktivnosti [2].

Tradicionalna analiza podataka u sistemima za e-učenje je hipoteza ili je vođena pretpostavkama. To znači da korisnik na osnovu polaznog pitanja istražuje podatke da bi potvrdio svoje opažanje i intuiciju [3]. Alternativa tradicionalnoj analizi podataka je data mining induktivan pristup za automatsko otkrivanje sakrivenih informacija prisutnih u podacima. Data mining, za razliku od tradicionalne analize zasniva se na otkrivanju skrivenih informacija iz podataka. To znači da se pretpostavka automatski izvodi odnosno da je vođena podacima pre nego što je zasnovana na istraživanju ili je vođena čovekom. [4].

2. ONLINE KURS U MOODLE SISTEMU

Moodle je tipičan primer open-source e-learning sistema koja stiče sve veću popularnost, jer omogućava kreatorima kursa da efikasno organizuju on-line okruženje za učenje [5]. Modularan dizajn omogućava kreiranje kurseva koji mogu da podrže način učenja pod nazivom socijalna konstruktivna pedagogija [6]. Ovaj način učenja smatra da je proces učenja najefikasniji ukoliko je student (učenik) u interakciji sa materijalom učenja i sa ostalim učesnicima tog kursa (saradnicima, studentima). Moodle ne zahteva eksplicitno upotrebu ovog stila prilikom kreiranja kurseva ali je ovaj način učenja najbolje podržan. Sadržaj u Moodle sistemu može da predstavlja materijal za učenje, proveru znanja ili aktivnost. Da bi se kreirao inicijalni model, kreatori kursa treba da uspostave pravila koja povezuju stilove učenja i različite objekte sadržaja. S obzirom na modularan dizajn Moodla, kreator kursa ima na raspolaganju niz fleksibilnih aktivnosti prilikom organizacije sadržaja i strukture kursa i to statički materijali (tekstualne stranice, HTML stranice, link ka određenom dokumentu ili stranici na Web-u, ZIP arhive, IMS paketi), interaktivan materijal (zadaci, lekcije, izbor, testovi, upitnik), aktivnosti u kojima su studenti u međusobnoj interakciji (pričaonica, forum, rečnik, wiki, radionice, baze podataka). Moodle vodi detaljan zapis o svim aktivnostima i pristupima učesnika

bilo da su studenti ili nastavnici. Kada se korisnik prijavi na sistem, registruje se svaki navigacijski klik koji izvrši korisnik i informacije se skladište u bazi podataka u odgovarajućoj tabeli. Kreator kursa ima mogućnost prikaza izveštaja u formi HTML strane o svim aktivnostima učesnika kao i mogućnost uključivanja određenih filtera. Generisani izveštaji se mogu koristiti da se utvrde aktivni učesnici, aktivnosti učesnika kao i vreme pristupa. Kada su u pitanju testovi, u izveštajima su pored rezultata i utrošenog vremena po testu, na raspolaganju i detaljne analize odgovora na postavljena pitanja za svakog učesnika kao i analiza odgovora po pojedinačnom pitanju. Nastavnici mogu lako dobiti potpun izveštaj o svim aktivnostima za svakog pojedinačnog učesnika kao i potpun izveštaj o svim učesnicima za određene aktivnosti. Dostupni su izveštaji za svaku aktivnost studenta, detalji o svakom modulu (o poslednjem pristupu, broju čitanja sadržaja modula), kao i detaljan i kompletan izveštaj o angažovanosti svakog studenta u toku semestra. Ovo može da bude od posebne koristi nastavniku kada želi da proveri da li su učesnici kursa uradili postavljen zadatak ili su proveli vreme učestvujući u nekim drugim aktivnostima.

Za studiju predstavljenu u ovom radu sakupljeni su i analizirani podaci o aktivnostima studenata koji su pratili kurs Programabilna logička kola koji je održan u letnjem semestru školske 2008/09 godini na Visokoj školi elektrotehnike i računarstva strukovnih studija u Beogradu. Kurs je izabralo 130 studenata sa različitih studijskih programa. Kurs je organizovan na Moodle platformi [7,8] i na klasičan način. Primenjen je model mešanog učenja (blended-learning) tj. mešavina fleksibilnosti elektronskih materijala i direktnog učešća nastavnika u nastavi. Prisustvo predavanjima nije bilo obavezno, a materijal sa predavanja bio je dostupan i na kursu u formi PPT prezentacija. U okviru predmeta organizovane su laboratorijske vežbe na kojima su studenti obučavani za rešavanje realnih problema iz oblasti projektovanja i implementacije digitalnog hardvera u programabilnim logičkim kolima visokog stepena integracije. Prisustvo na vežbama je bilo obavezno, a materijal za pripremu zadataka za laboratorijske vežbe studentima je bio dostupan u papirnoj formi i u formi multimedijalnog materijala [8] koji je postavljen na on-line kursu. Pred svaku laboratorijsku vežbu studenti su imali test za proveru znanja iz tekuće vežbe na Moodle-u koji je podrazumevao pitanja iz teoretskog dela koja su bila potrebna za izradu zadataka sa vežbi.

Korisničko okruženje obuhvatalo je:

- Forum Obaveštenja putem kojeg su studentima prosledivane informacije vezane za nastavu od strane predavača i predmetnih saradnika kursa.
- Materijal za učenje: PPT prezentacije, Lekcije u formi HTML stranica, Testovi za samoproveru znanja, Interaktivni zadaci [9,10], Multimedijalan materijal za pripremu laboratorijskih vežbi.
- Testovi za proveru znanja za svaku laboratorijsku vežbu.
- Finalni testovi za proveru znanja.

3. DATA MINING

Sposobnost izdvajanja korisnih informacija skrivenih u podacima kao i delovanje i ponašanje na osnovu otkrivenih informacija postaje sve značajnije u mnogim oblastima istraživanja.

Data mining je proces izvlačenja uzoraka ili modela iz posmatranih podataka. Definiše se kao proces identifikovanja validnih, novih, potencijalno korisnih, i na kraju razumljivih obrazaca u podacima [11].

Proces data mininga [12] sastoji se od sledećih faza:

- sakupljanje podataka za analizu,
- priprema i predprocesiranje podataka,
- primene data mining algoritama,
- tumačenje i vrednovanje rezultata.

Data mining tehnike se mogu primeniti na širok spektar podataka uključujući baze podataka, skladišta podataka, prostorne podatke, multimedijalne podatke, Web orijentisane podatke i kompleksne objekte. Ove tehnike su takođe često korišćene kod komercijalnih sajtova za identifikaciju ključnih kupaca i za povećanje efikasnosti on-line prodaje komercijalnih sajtova. Međutim, navedeni aspekti mogu biti prevedeni u oblasti učenja i sistema za upravljanje. Analizom podataka iz log fajlova LMS sistema možemo pratiti aktivnosti i identifikovati tipično ponašanja studenata. Poređenjem ovih podataka sa ostvarenim ocenama mogu biti identifikovane uspešne strategije učenja. Rezultati pokazuju da kvalitativni i kvantitativni pristup treba koristiti paralelno a uz pomoć data mining metoda možemo imati više uvida o kvalitetu i upotrebljivosti e-learning sistema nego što smo mogli pre.

4. EDUCATIONAL DATA MINING

Razvoj e-learning sistema i postojanje sve većeg broja on-line kurseva omogućilo je upotrebe različitih vrsta materijala za učenje koji su prilagođeni interesovanjima, različitim nivoima predznanja i stilovima učenja studenata. Zbog toga, poslednjih godina postoji sve veća potreba za primenom data mininga u obrazovanju. Primena data mininga u obrazovnom okruženju podrazumeva integraciju procesa otkrivanja informacija i metoda za otkrivanje informacija, odnosno razvoj metoda za izdvajanje jedinstvene vrste podataka koji dolaze iz obrazovne sredine i upotrebu tih metoda kako bi se bolje razumeli studenti.

Ovo novo polje koje je još uvek u razvoju poznato je pod nazivom Educational Data Mining. Tehnike data mining-a u obrazovnom okruženju imaju značajnu ulogu u izdvajanju zanimljivih i korisnih obrazaca o aktivnostima studenta, i to na osnovu podataka koji se čuvaju u bazi sistema za učenje. Te tehnike mogu se koristiti za bolje razumevanje interesovanja studenata, za poboljšanje nastave i uopšte sistema za e-učenje, za unapređenje nastavnih planova, povećanje efikasnosti učenje studenata, postizanje boljih rezultata pri polaganju ispita i povećanje srednje ocene na završnom ispitu. Primena data mining u e-learning sistemima je stalan kružni proces u kome otkriveni obrasci treba da zabeleže cikličnu petlju

sistema i na osnovu toga omoguće i poboljšaju učenje u celini.

Podaci koji su potrebni za istraživanje u oblasti obrazovanja prikupljaju se iz baza podataka obrazovnih ustanova i predstavljaju lične i akademske podatke o studentima, a takođe se dobijaju i iz sistema koji podržavaju elektronsko učenje i u toku primene arhiviraju ogromnu količinu informacije.

Jedan od načina prikupljanja potrebnih podataka je svakako i anketiranje, jer su za uspešan proces razvoja nekog sistema i procenu koliko su korisnici zadovoljni, potrebni odgovarajući ulazni parametri. Ovaj princip može se primeniti u okviru kurseva organizovanih u e-learning sistemu [13]. Međutim, u slučaju e-learning sistema, podaci koji se prikupljaju samo putem anketa ne daju potpunu procenu svih parametara bitnih za odvijanje i procenu kvaliteta nastave, jer su modeli strategije, načini učenja i upotreba sistema različiti u odnosu na druge sisteme u kojima se uobičajeno primenjuje data mining. Zato su neophodni podaci koji su prikupljeni i generisani na osnovu svih aktivnosti studenata i sačuvani u log fajlu odnosno tekstualnoj datoteci na web serveru ili u bazi podataka koju koristi e-learning sistem za učenje.

Data mining koristi napredne tehnike za otkrivanje obrazaca ponašanja iz postojećih podataka i mogu se interpretirati i prilagoditi ispitivanju efikasnosti sistema za e-učenje [14].

Neke od najčešće upotrebljivanih metoda i tehnika data mininga [12] su:

- Clustering - grupisanje korisnika ili događaja bez prethodnog znanja kategorija.
- Klasifikacija – Razdvajanje događaja ili korisnika u unapred definisane kategorije.
- Asocijacija – otkrivanje obrazaca u kojima je jedan događaj povezan sa drugim događajem.
- Sekvencijalna analiza - otkrivenih obrazaca u kojima se na jedan događaj sekvencijalno nastavlja sledeći
- Predviđanje - otkrivanje uzoraka u podacima koji mogu dovesti do razumnog predviđanja o budućnosti.

5. STUDIJA SLUČAJA

U okviru predstavljene studije izdvojeni su i analizirani odgovarajući podaci o svim aktivnostima studenata u okviru kursa na Moodle sistemu. Primenom samo nekih od metoda data mininga nad izdvojenim podacima ilustrovani su postupci otkrivanja skrivenih informacija koje nije moguće dobiti anketiranjem ili sprovođenjem testa upotrebljivosti [13].

Jedan od osnovnih ciljeva istraživanja bio je grupisanje studenata na osnovu aktivnosti u okviru kursa. Svrha grupisanja bila je postizanje bolje personalizacije kursa, ispitivanje kvaliteta materijala za učenje, kao i utvrđivanje veze između učestalosti korišćenja određenih materijala za učenje od strane studenata sa konačnom ocenom ostvarenom na ispitu.

6. PRIKUPLJANJE, PRIPREMA I PREDPROCESIRANJE PODATAKA

Za potrebe istraživanja prikupljani su lični i akademski podaci o studentima kursa Programabilna logička kola. Iz Moodlea su prikupljene informacije o pristupu studenata kursu i izdvojeni su oni studenti koji nisu pristupili kursu ni jednom tako da se broj analiziranih studenata sa 130 sveo na 123 i to 59 sa smera Elektronika, 43 sa smera Računarska tehnika i 21 sa smera Automatika. Generisane su informacije o upotrebi materijala za učenje, rešavanju testova za samoproveru znanja i uspehu na testovima za konačnu proveru znanja. Svi podaci o aktivnostima studenata na kursu generisani su iz baze podataka Moodle sistema. Moodle čuva evidencije o pristupima sistemu u relacionoj bazi podataka. MySQL i PostgreSQL su najbolje podržane baze, ali takođe može da se koriste i Oracle, Access, Interbase i druge [15]. Moodle baza podataka ima oko 226 međusobno zavisnih tabela od kojih su za potrebe istraživanja korišćene samo neke. U Moodle-u kao i u većini e-learning sistema koristi se identifikacija korisnika za pristup sistemu pomoću sesija prijavljenog korisnika, sve dok se korisnik ne odjavi.

Za dobijanje boljih podataka za dalju analizu i primenu data mining tehnika bilo je neophodno da se izvrši priprema i predprocesiranje podataka. Ova faza podrazumeva prethodnu obradu i uklanjanje neprimenljivih i nevažnih informacija, sakupljanje neophodnih informacija za modelovanje, izbor metoda za rukovanje sa poljima podataka koja nedostaju i na kraju diskretizaciju. S obzirom da se svi pristupi zapisuju u jednoj tabeli (mdl_log), u fazi prethodne obrade podataka potrebno je ukloniti iz analize one zapise o korisnicima koji nisu studenti kursa (kao što su predavač, saradnici i administratori).

Prethodna obrada podataka dozvoljava da originalni podaci budu transformisani u odgovarajuću formu za primenu data mining algoritma. Treba napomenuti da se informacije o pristupu Moodle sistemu ne zapisuju samo direktno u bazu podataka nego i u dnevnik evidencija (log fajl) na serveru gde je instaliran Moodle. U svakom slučaju, baza podataka je mnogo pouzdaniji i moćniji izvor podataka o svim aktivnostima na sistemu nego dnevnik evidencija tj. log fajl. Prema ovom, podaci sakupljeni iz LMS sistema zahtevaju manje čišćenje i prethodnu obradu nego podaci sakupljeni iz nekih drugih sistema.

Faza predprocesiranja podataka u edukativnom data miningu u slučaju kursa u Moodle sistemu obuhvata sledeće aktivnosti [16]:

- Kreiranje sumarne tabele koja će u jednom zapisu čuvati sve informacije koje se odnose na aktivnosti svakog studenta analiziranog kursa.
- Izvršavanje što bolje diskretizacije sakupljenih i prečišćenih podataka
- Transformisanje diskretizovanih podataka u odgovarajući format za primenu data mining algoritama

U [16] predlažu sledeće attribute sumarne tabele: id_studenta, br_lekcija (broj pročitanih lekcija), br_int_zadataka (broj urađenih interaktivnih zadataka), br_fajlova (broj upotrebljenih PPT prezentacija), br_testova_za_ucenje (broj urađenih testova za samostalno testiranje), ocena_ispit (ostvareni bodovi na ispitu). Izvršavanjem više SQL upita nad odgovarajućim Moodle tabelama izdvojili smo potrebne podatke.

Kreirana je nova tabela koju smo nazvali mdl_zbirna_tabela, sa nazivima atributa koji su gore pomenuti. Podaci dobijeni kao rezultat SQL upita za navedene attribute ubačeni su u tabelu mdl_zbirna. Kao što se može videti iz naziva, vrednosti atributa tabele mdl_zbirna su numeričkog tipa. Primena većine algoritama data mining metoda efikasnije funkcioniše ukoliko su podaci diskretne i kategorijske vrednosti. Zbog toga smo izvršili sledeći, neophodan korak u analizi podataka, a to je diskretizacija vrednosti atributa tabele mdl_zbirna kako bi mogli da primenimo odgovarajuće algoritme.

Postupkom diskretizacije, numerički podaci se razdvajaju u odgovarajuće klase koje će biti razumljivije, s tim da postoji mogućnost da se određena informacija izgubi u tom postupku. Zbog toga je izuzetno važno da postupak diskretizacije bude što bolji. Neke od metoda diskretizacije za transformaciju kontinualnih atributa u diskretne su: Equal-width metoda kojom se deli opseg atributa u fiksni broj intervala jednake dužine, Equal-frequency metoda kojom se deli opseg atributa u fiksni broj intervala sa jednakim ili aproksimativno istim brojem instanci u njim i Ručna metoda kojom korisnik mora da specificira tačke odsecanja (cut-off points) [17].

U ovom istraživanju opredelili smo se za upotrebu Weka open-source alata za primenu data mining metoda zato što je besplatan, jednostavan za instaliranje i upotrebu [18]. S obzirom da izabrani alat Weka radi samo sa određenim formatima fajla, podatke iz tabele mdl_zbirna izvezli smo iz baze u podržanom CSV formatu i uvezli u Weka sistem.

Primenili smo dve metode diskretizacije. Nad atributima br_lekcija, br_int_zadataka, br_testova_za_ucenje, br_fajlova primenjena je equal-width metoda a kod atributa ocena_ispit primenjena je ručna metoda diskretizacije. Metodom equal-width opseg numeričkih vrednosti navedenih atributa podelili smo u tri intervala jednake dužine i označenih ih sa nisko, srednje, visoko dok smo ručnom metodom diskretizacije odredili tačke odsecanja na osnovu maksimalnog broja poena i grupisali u pet grupa pao, prošao, dobar, vrlo dobar, odličan. Nakon primene filtera za diskretizaciju, rezultujući fajl sa podacima ima sve nominalne attribute i transformisan je u tekstualni fajl ARFF formata (Attribute-Relation File Format). To je ASCII tekst fajl koji opisuje listu instanci deljenih među skupom atributa [19] i spreman je za primenu metoda data mininga. ARFF fajl ima dve odvojene sekcije – prva predstavlja zaglavlje sa informacijama (ime relacije, spisak atributa i njihovi tipovi) za kojim slede informacije o podacima koje sadrže liniju deklaracije podataka i stvarnu liniju sa instancama.

7. PRIMENA METODA DATA MININGA

7.1 CLUSTERING

Clustering je postupak grupisanja objekata u klase, grupe, odnosno klasterne sačinjene od sličnih objekata [20]. Osnovi zadatak ove metode je smeštanje objekata u grupe tako da se maksimizira sličnost objekata unutar grupe i minimizira sličnost između objekata različitih grupa [12]. Primenom clusteringa na procenu kurseva sistema za e-učenje implementirani algoritmi mogu da pronađu klasterne studenata sa sličnim karakteristikama učenja [21]. U [16] koriste grupisanje za razlikovanje aktivnih studenata od onih koji nisu aktivni u skladu sa stepenom izvršavanja predviđenih aktivnosti. Na osnovu toga, nastavnik može da grupiše aktivne studente sa neaktivnim studentima kako bi se poboljšala aktivnost i karakteristike učenja neaktivnih studenata.

U opisanom slučaju, metoda clusteringa, ispitivana je primenom algoritma Expectation-Maximization Algorithm (EM-clustering). Algoritmom smo grupisali studente prema njihovim aktivnostima na kursu odnosno frekvenciji korišćenja materijala za učenje. EM algoritam [22] je mešavina baznog algoritma koji nalazi maksimalne verovatnoće procene parametara u mogućem modelu. U tabeli 1 prikazani su rezultati grupisanja. EM algoritam je grupisao studente u pet klastera na osnovu učestalosti upotrebe različitih materijala za učenje i ocene ostvarene na ispitu koji su studenti radili u Moodle okruženju.

Tabela 1. Rezultati grupisanja primenom EM algoritma

Atribut	Klaster1	Klaster2	Klaster3	Klaster4	Klaster5
br_lekcija					
nisko	15.1759	14.7822	1.5434	2.4564	1.0421
srednje	9.976	1.129	16.4312	4.7126	2.7511
visoko	2.3731	1.5609	4.2083	24.952	19.906
br_int_zadataka					
nisko	19.6331	15.3739	16.5889	20.308	2.096
srednje	3.9395	1.026	3.7455	7.8969	7.3921
visoko	3.9524	1.0721	1.8486	3.9162	14.2107
br_fajlova_PPT					
nisko	20.3808	14.3848	15.7694	24.1091	5.3551
srednje	4.9753	1.0768	3.8638	3.2391	5.845
visoko	2.1689	2.0105	2.5497	4.7721	12.4988
br_testova_za_učenje					
nisko	2.4058	14.5853	15.3732	1.4866	1.1491
srednje	18.3562	1.6358	1.7122	2.2583	1.0375
visoko	6.7631	1.2509	5.0975	28.376	21.5123
ocena_ispit					
pao	1.6036	14.361	1.0312	1.0041	1.0002
prosao	2.0774	1.1262	5.6885	1.1037	1.0042
dobar	20.1744	1.3768	14.8928	2.1763	1.3797
vrlo_dobar	4.3423	1.0878	1.3254	17.3489	3.8956
odlican	1.3273	1.5202	1.2452	12.4882	18.4191
[total]	29.525	19.4721	24.1829	34.1211	25.6989

Algoritam je atributima dodelio maksimalnu verovatnoću pripadnosti svakom klasteru. Posmatrajući maksimalne verovatnoće pripadnosti atributa ocena_ispit u Klasteru 1 grupisani su studenti sa ocenom dobar, u Klasteru 2 sa ocenom pao, u Klasteru 3 sa ocenom dobar, u Klasteru 4 sa ocenom vrlo dobar i u Klasteru 5 sa ocenom odličan.

U Klaster 1 grupisano je 22% studenata koji su za pripremu ispita u maloj meri koristili lekcije, interaktivne zadatke i PPT prezentacije ali su koristili testove za samotestiranje u srednjoj meri. Konačna ocena studenata grupisanih u ovom klasteru je dobar. U Klaster 2 grupisano je 13% studenata koji su za pripremu ispita u maloj meri koristili lekcije, interaktivne zadatke, PPT prezentacije i testove za samotestiranje. Konačna ocena studenata grupisanih u ovom klasteru je pao. U Klaster 3 grupisano je 18% studenata koji su za pripremu ispita koristili lekcije u srednjoj meri, a maloj meri interaktivne zadatke, PPT prezentacije i testove za samotestiranje. Konačna ocena studenata grupisanih u ovom klasteru je dobar. U Klaster 4 grupisano je 30% studenata koji su za pripremu ispita koristili lekcije i testove za samotestiranje u velikoj meri, a maloj meri interaktivne zadatke i PPT prezentacije. Konačna ocena studenata grupisanih u ovom klasteru je vrlo dobar. U Klaster 5 grupisano je 17% studenata koji su za pripremu ispita u velikoj meri koristili lekcije, interaktivne zadatke, PPT prezentacije i testove za samotestiranje. Konačna ocena studenata grupisanih u ovom klasteru je odličan.

Postavlja se pitanje na koji način mogu biti iskorišćeni rezultati grupisanja primenom EM algoritma. Najveći problem su svakako studenti grupisani u Klasteru 2 (pao). Prateći aktivnosti studenata u Moodlu, tokom semestra, nastavnik može da uoči studente koji ne koriste ni jedan od materijala za učenje i da ih opomene na vreme, odnosno može da organizuje neki drugi model učenja koji će biti efikasniji za njih. Studenti koji su grupisani u Klaster 1 i Klaster 3 ostvarili su ocenu dobar, a koristili su povremeno lekcije ili testove za učenje. Za ove studente nastavnik može da omogući da lekcije i testovi za proveru znanja budu u okviru jedne celine odnosno predstavljaju kompaktan modul sadržaja kursa. Na taj način ovi studenti mogu uspešnije da se pripreme i ostvare još bolju prolaznost na ispitu. Posmatrajući verovatnoće atributa za Klaster 4 i Klaster 5 nastavnik može da organizuje materijal za učenje u formi lekcija sa interaktivnim zadacima i testovima za samoproveru znanja i na taj način poveća broj studenata grupisanih u klasteru koji je karakterisan sa odličnom prolaznošću na ispitu.

7.2 KLASIFIKACIJA

Klasifikacija je zadatak data mining-a kojim se predviđa članstvo instance u određenoj grupi. Pripada vrsti nadgledanog učenja što znači da se na osnovu prethodno klasifikovanih obrazaca pronalaze i označavaju do tada neoznačeni obrasci. Prethodno klasifikovani obrasci koriste se da klasifikuju klase koje se koriste za pronalaženje i označavanje novih obrazaca. Na osnovu skupa unapred definisanih kategorija vrši se mapiranje postojećih podataka [12].

U e-učenju klasifikacija može da se koristiti za otkrivanje potencijalnih studentskih grupa koje imaju slične karakteristike i reakcije na određene pedagoške strategije [23], za predviđanje performansi učenika i njihovih krajnjih ocena [24]. Postoji više algoritama koje se primenjuju u postupku klasifikacije kao što su: linearne diskriminativne funkcije (linearno programiranje, podrška vektor mašina), stabla odlučivanja (ID3, C45, J48, CART), pojedinačni linearni klasifikatori, najbliži sused-klasifikatori, itd. U našem istraživanju koristili smo J48 stablo odlučivanja za prikaz logičkih pravila konačne ocene na ispitu. Algoritam J48 izvršavamo sa podrazumevanim parametrima nad diskretizovanim fajlom sa atributima koji su transformisani u nominalne. Kada se izvrši algoritam dobijamo veliki skup pravila koja pokazuju zanimljive informacije o klasifikaciji studenata.

Izdvojili smo samo pravila sa najvećom verovatnoćom procene predikcije.

```
If br_lekcija = nisko then ocena_ispit = pao
If br_testova_za_ucenje = nisko and br_lekcija = nisko then
  ocena_ispit = pao
If br_int_zadataka = nisko and br_fajlova = visoko then ocena_ispit =
  pao
If br_testova_za_ucenje = srednje and br_lekcija = nisko then
  ocena_ispit = dobar
If br_lekcija = srednje and br_int_zadataka = nisko then ocena_ispit =
  dobar
If br_int_zadataka = srednje and br_fajlova = srednje then ocena_ispit
  = dobar
If br_testova_za_ucenje = srednje and br_lekcija = nisko then
  ocena_ispit = dobar
If br_lekcija = visoko and br_testova_za_ucenje = nisko then
  ocena_ispit = dobar
If br_lekcija = visoko and br_int_zadataka = nisko then ocena_ispit =
  vrlo_dobar
If br_testova_za_ucenje = visoko and br_int_zadataka = nisko then
  ocena_ispit = vrlo_dobar
If br_int_zadataka = visoko and br_lekcija = visoko then ocena_ispit =
  odlican
If br_testova_za_ucenje = visoko and br_int_zadataka = visoko then
  ocena_ispit = odlican
```

Analiziranjem dobijenih pravila možemo izvršiti klasifikaciju studenata u sledeće kategorije:

- Studenti koji su od materijala za učenje koristili češće samo PPT prezentacije a retko su koristili lekcije, testove za samotestiranje, interaktivne zadatke klasifikovani su u grupu *pao*.
- Studenti koji su klasifikovani u grupu *dobar* koristili su kombinaciju različitih materijala za učenje s tim da je evidentno da su lekcije, testove za samotestiranje i interaktivne zadatke koristili su povremeno.
- Studenti koji su od materijala za učenje češće koristili lekcije ili testove za samotestiranje bez obzira na slabu meru upotrebe interaktivnih zadataka kao dodatnog materijala za učenje klasifikovani su u grupu *vrlo dobar*.
- Studenti koji su od materijala za učenje češće koristili testove za samotestiranje i interaktivne zadatke ili lekcije i interaktivne zadatke klasifikovani su u grupu *odlican*.

U postupku analize upotrebe materijala za učenje ustanovljena je veza između materijala za učenje i sadržaja testa za proveru znanja na ispitu. Naime, test na ispitu sastavljen je od pitanja čija je formulacija slična pitanjima iz testova za samotestiranje koji su studentima bili dostupni posle svake lekcije. Studenti su mogli da rešavaju ove testove neograničen broj puta, s tim da je broj pitanja, bodovna struktura pitanja i vremensko ograničenje podešeno isto kao i ispitni test. Na osnovu toga studenti su bili motivisani da reše što više pitanja.

Analiza ovih podataka pokazala je da se studenti obično testiraju više puta, kako bi imali što više tačnih odgovora. Važno je znati da pravila klasifikacije predstavljaju pravila predviđanja odnosno opisuju buduće situacije. Na osnovu toga, nastavnik može pratiti aktivnosti studenata na kursu da predvidi i konačnu ocenu na ispitu. U našem istraživanju izvršili smo i poređenje stvarnih konačnih ocena i ocena koje su generisala logička pravila klasifikacije. Studenti koji su koristili više puta testove za samotestiranje, lekcije i rešavali interaktivne zadatke u 85% slučajeva su položili ispitni test sa nekom od vrednosti atributa ocena_ispit: dobar, vrlo dobar ili odličan.

8. ZAKLJUČAK

U ovom radu predstavili smo istraživanje vezano za primenu nekih od data mining metoda za procenu i analizu materijala za učenje korišćenog u okviru kursa realizovanog u Moodle sistemu za učenje. Prednost ovih metoda ogleda se u tome što se može predvideti niska ocena studenta na vreme. Na primer, nastavnik može da predvidi koji studenti imaju tendenciju da ne polože ispit i može da radi sa njima na poboljšavanju njihovog načina učenja pre završetka semestra, odnosno da utiče na uspešnost polaganja konačnog ispita. Nastavnik može da koristi data mining metode u donošenju odluka o aktivnostima u Moodlu, pri klasifikaciji studenata u određene grupe.

Na osnovu informacija o studentskim aktivnostima, nastavnik može da kreira novu vrstu aktivnosti i materijala za učenje pomoću kojih će studenti dobijati veće ocene, da odluči da doda neke aktivnosti, eliminiše neke oblasti ili aktivnosti na kojima studenti nisu pokazivali očekivane rezultate ili da ponudi novi način učenja, kojim će se poboljšati prolaznost na ispitu.

Takođe, nastavnik može da identifikuje grupu studenata koji nisu u stanju da urade test na ispitnog u okviru vremena predviđenog za test. Na osnovu generisanog stabla odluke (logička pravila), nastavnik može da studente nove generacije organizuje na efikasniji način i na vreme otkrije one studente koji će imati smetnje u učenju (studenti klasifikovane kao *pao*).

U budućnosti će biti veoma korisno imati na raspolaganju alatke za otkrivanja podataka koje su posebno orijentisane ka e-okruženu za učenje. Sadašnji data mining alati su obično dizajnirani tako da budu fleksibilniji, ali ne i jednostavniji. Osim toga, većina alata data mining-a su previše složeni za upotrebu od strane nastavnika. Dakle,

ova sredstva treba da imaju intuitivniji korisnički interfejs, sa parametrima data mining algoritama, pojednostavljenom konfiguracijom, efikasnijim izvršenjem, kao i sa dobrom vizuelizacijom objekata kako bi rezultate data mining algoritama učinili korisnim za nastavnike i dizajnere sistema za e-učenje.

Takođe je neophodno da alati data mininga budu integrisani u okruženje sistema za e-učenje kao i drugi autorski alat. Na ovaj način, svi podaci obrade data mininga mogli bi se sprovesti u jednoj aplikaciji, a povratne informacije i dobijeni rezultati direktno se primeniti na e-okruženju za učenje.

LITERATURA

- [1] Mostow, J. and Beck, J., *Some useful tactics to modify, map and mine data from intelligent tutors*, Natural Language Engineering, 2006.
- [2] Ortigosa, A., Carro, R.M., *The Continuous Empirical Evaluation Approach: Evaluating Adaptive Web-based Courses*, International Conf. User Modeling, Canada (pp. 163-167). 2003.
- [3] Gaudioso, E., Talavera, L., *Data mining to support tutoring in virtual learning communities: experiences and challenges*. 2006.
- [4] Tsantis, L. and Castellani, J., *Enhancing learning environments through solution-based knowledge discovery tools: Forecasting for self-perpetuating systemic reform*, Journal of Special Education Technology, 16(4), 39-52. 2001.
- [5] Moodle, *a free open source course management system for online learning*, <<http://moodle.org/>> 2006.
- [6] Rice, W.H., *Moodle E-learning Course Development. A complete guide to successful learning using Moodle*, Packt publishing. 2006.
- [7] Prokin, D., Kuk, K., Dimić, G., *Primena sistema Moodle u nastavi iz predmeta Programabilna logička kola*, Zbornik radova konferencije INFOTECH, Vrnjačka Banja, 2010.
- [8] Prokin, D., Kuk, K., Dimić, G., *Multimedijalne laboratorijske vežbe iz programabilnih logičkih kola*, Zbornik radova 53. konferencije za ETRAN, Vrnjačka Banja, 2009.
- [9] Kuk, K., Prokin, D., Dimić, G., Spalević P., *Interactive tasks in support to modern pedagogical approach in implementation of teaching in the subject programmable logic devices*, UNITECH, Gabrovo, 2009.
- [10] Kuk, K., Prokin, D., Dimić, G., Stanojević, B., *Interactive Tasks as a Supplement to Educational Material in the Field of Programmable Logic Devices*, Electronics and Electrical Engineering, No. 2(98), 2010.
- [11] Fayyad, U.M., Piatetsky-Shapiro, G., Smyth, P., *From data mining to knowledge discovery in databases*, AI Magazine, 17(3), pp. 37-54. 1996.
- [12] Han, J. and Kamber, M., *Data Mining: Concepts and Techniques*, 2nd edition. The Morgan Kaufmann Series in Data Management Systems, Jim Gray, Series Editor. 2006.
- [13] Hom, J., *The Usability Methods ToolBox*, 1998.
- [14] Zaiane O., Han J., *Mining for E-Learning*, Gold. 2001.
- [15] Cole, J., *Using Moodle*, O'Reilly. 2005.
- [16] Romero, C., Ventura, S. and Garcia, E., *Data mining in course management systems: Moodle case study and tutorial*, Computers & Education, Vol. 51, No. 1. pp. 368-384. 2008.
- [17] Dougherty, J., Kohavi, M., Sahami, M., *Supervised and unsupervised discretization of continuous features*, Int. Conf. Machine Learning Tahoe City, CA (pp.194-202). 1995.
- [18] Weka. <http://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/>
- [19] Witten, I.H., Frank, E., *Data mining: practical machine learning tools and techniques*, 2005.
- [20] Jain, A.K., Murty, M.N., and Flynn, P.J., *Data Clustering: A Review*, ACM Computing Surveys, 31(3), 264-323.1999.
- [21] Hamalainen, W., Suhonen, J., Sutinen, E., Toivonen, H., *Data mining in personalizing distance education courses*, Int. World Conference on Open Learning and Distance Education, Hong Kong (pp. 1-11). 2004.
- [22] Frank, D., *The Expectation Maximization Algorithm*, February. 2002.
- [23] Chen, G., Liu, C., Ou, K., Liu, B., *Discovering decision knowledge from web log portfolio for managing classroom processes by applying decision tree and data cube technology*, Journal of Educational Computing Research 23(3), 305-332. 2000.
- [24] Minaei-Bidgoli, B., Kashy, D. Kortemeyer, G., Punch, W., *Predicting Student Performance: An Application of Data Mining Methods with an Educational Web-Based System*, In the Processing of 33rd ASEE/IEEE conference of Frontiers in Education. 2003.

ELEKTRONSKO UČENJE – TEHNOLOGIJE, PREDNOSTI I NEDOSTACI

ELECTRONIC LEARNING – TECHNOLOGIES, ADVANTAGES AND DISADVANTAGES

SLAVOLJUB MILOVANOVIĆ

Ekonomski fakultet, Niš, smilovan@eknfak.ni.ac.rs

Rezime: Obrazovne institucije i druge organizacije mogu koristiti informaciono-komunikacione tehnologije za izvođenje programa učenja na daljinu, gde obučavaju učenike, studente ili zaposlene u udaljenim lokacijama, a da oni ne moraju biti fizički prisutni u učionici. Učenje na daljinu ili elektronsko učenje znači da se usluge obrazovanja ili obuke mogu isporučiti do osoba koje se nalaze na jednoj ili više udaljenih lokacija. Kod učenja na daljinu se koristi mnoštvo IT za kreiranje i distribuiranje multimedijalnog obrazovnog sadržaja. Neke IT kod učenja na daljinu podržavaju sinhronu komunikaciju, gde su učitelj i student prisutni u isto vreme u toku obuke, iako su na različitim mestima. Druge IT podržavaju asinhronu komunikaciju, gde učitelj i student nemaju personalnu interakciju u isto vreme ili na istom mestu. U ovom radu će biti reči o ovim IT i mogućnostima formiranja virtuelnog okruženja za učenje u čijoj osnovi će biti Internet tehnologije i standardi. Osim toga, rad se posebno bavi prednostima i nedostacima elektronskog učenja.

Ključne reči: Elektronsko učenje, Internet, SCORM, Telekonferencije

Abstract: Education institutions and other organizations can use information and communication technologies for achieving distance learning programs. The institutions train pupils, students and employees in remote locations who do not have to be in classroom. Distance or electronic learning means that education or training services can be delivered to persons who are in one or many distance locations. In distance learning, many information technologies are used for creation and distribution of multimedia education content. Some information technologies support synchronous communication between lecturer and student who are present in same time during training, although they are in different places. The other information technologies support asynchronous communication between lecturer and student who are not in personal interaction in same time or same place. The paper talks about ability for virtual learning environment creation which is based on Internet technologies and standards. Moreover, the paper deals with advantages and disadvantages of electronic learning.

Keywords: Electronic learning, Internet, SCORM, Teleconferences

1. UVOD

Informacione tehnologije pružaju nove mogućnosti u oblasti obrazovanja i učenja. Klasični oblici obrazovanja u učionici se mogu zameniti obrazovanjem i učenjem na daljinu (e-učenje). Ovakvi oblici obrazovanja i učenja kod kojih nema neposrednog kontakta osobe koja vodi proces obrazovanja (učitelj, nastavnik, mentor) i osoba koje obrazovanje primaju (učenici, studenti i dr. korisnici) naziva se obrazovanje ili učenje na daljinu. Kada se govori o učenju na daljinu često se koriste sledeći termini kao sinonimi: Distance Learning, Distance Training, Distance Education, E-learning, On-line Education, Virtual Education. Zajedničko za ove termine je da predstavljaju proces učenja u kome su izvor znanja i primalac fizički udaljeni i gde se IT javlja kao posrednik u njihovoj međusobnoj komunikaciji. Američka asocijacija za učenje na daljinu (The United States Distance Learning Association) definiše učenje na daljinu kao sticanje znanja i veština dostavljanjem informacija i uputstava primenom različitih IT. Ovaj vid obrazovanja se primenjuje u različitim situacijama kada učenici nisu u

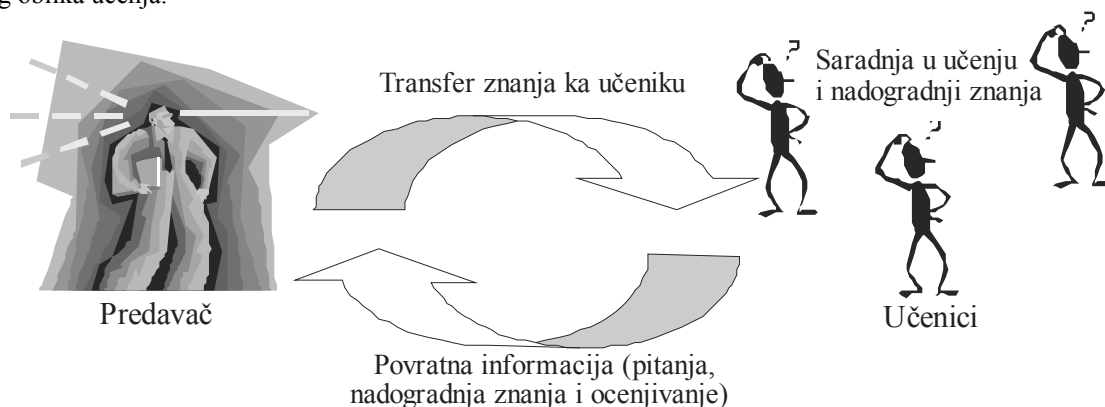
mogućnosti da prisustvuju predavanjima zbog posla ili geografske udaljenosti. Učenje na daljinu omogućava kontinuirano učenje tokom celog života (lifelong learning), gde se polaznici kurseva samostalno usavršavaju na mestu i vremenu koje sami odaberu, prolaze kroz materijal za učenje onom brzinom i onoliko puta koliko žele.

Pojavom jeftinih personalnih računara (PC) razvijaju se materijali za učenje i lekcije koje osim teksta sadrže i zvuk, sliku ili video zapise. Osim toga, kreiraju se interaktivni obrazovni materijali i testovi znanja i veština. Na taj način je data mogućnost da multimedijalne obrazovne sadržaje kreira veliki broj nastavnika, a sa pojavom Interneta ovi sadržaji se mogu razmenjivati i distribuirati širom sveta. Kvalitet obrazovnog materijala je značajno poboljšan, a proces učenja još više individualizovan, jer se preko Interneta razmenjuje i distribuira mnoštvo ideja i povećava mogućnost njihove realizacije.

Talentovani učenici mogu posredstvom Interneta da uče od nastavnika koji se nalaze na drugom kraju sveta,

naročito ako su zainteresovani za oblasti u kojima postoji mali broj dobrih nastavnika. Pri tome, postoji velika mogućnost da se učenje prilagodi potrebama i predispozicijama pojedinca. Osim toga, za mnoge obrazovne institucije, kao što su fakulteti, uvođenje e-učenja je dobra prilika da se ostvare dodatni prihodi. Za neke obrazovne institucije u svetu, uvođenje e-učenja je postala zakonska obaveza.

Različite IT se mogu iskoristiti za formiranje virtuelnog okruženja u kome se najbolje može realizovati koncept učenja na daljinu. U drugom delu rada se prezentiraju osnove takvog okruženja, dok se u trećem delu rada govori o Internet alatima koji podržavaju e-učenje. Telekonferencije i videokonferencije kao veoma važne tehnologije koje se koriste u učenju na daljinu se obrađuju u četvrtom delu rada. Pored prednosti koje e-učenje pruža učesnicima u obrazovnom procesu, mogu se uočiti i određeni nedostaci, što je tema petog dela rada. Na kraju, daje se rezimirani pregled tehnologija za podršku učenju na daljinu i zaključak u vezi sa prednostima i nedostacima ovakvog oblika učenja.



Slika 1: Virtuelno okruženje za učenje

Da bi se na mreži napravilo ovakvo virtuelno okruženje za učenje, pored internet servisa i obrazovnog softvera, potrebno je formirati jedan konzistentan sistem za upravljanje e-učenjem (LMS - Learning Management System). Ovaj sistem treba da bude standardizovan, odnosno da se zasniva na SCORM (Sharable Content Object Reference Model) standardima. SCORM kao referentni model predstavlja skup standarda i pravila za učenje zasnovano na webu. [2]

SCORM specifikacija standarda omogućava kreiranje materijala za učenje koji može biti ponovo korišćen (reusable) u više obrazovnih procesa. Materijali za učenje se kreiraju u formi "instrukcionih objekata" koji se isporučuju u okviru tehnički unapred specificiranih web okruženja. Za ovaj referentni model je bitno da obezbedi smernice koje mogu razumeti i implementirati autori sadržaja za učenje i da bude usvojen, shvaćen i korišćen od strane što je moguće većeg broja subjekata, posebno autora sadržaja i alata, kao i njihovih klijenata. Investicije u razvoj novih i konvertovanje postojećih materijala za učenje se mogu značajno smanjiti kroz korišćenje instrukcionog (nastavnog) sadržaja koji je dostupan, interoperabilan, trajan i ponovo iskoristiv. Procedure za razvoj takvog instrukcionog sadržaja su vrhunski domet u elektronskom učenju, ali one moraju biti sistematizovane,

2. VIRTUELNO OKRUŽENJE ZA UČENJE

Najveći značaj za ekspanziju i brzi razvoj e-učenja ima Internet. Učeniku je potreban računar i Internet veza, da bi mogao da pristupa resursima za učenje koje preuzima sa Interneta. Internet sa mnoštvom svojih alata i servisa omogućava kreiranje virtuelnog okruženja za učenje. Takođe, neophodan je softver koji omogućava generisanje i čuvanje multimedijalnog obrazovnog sadržaja u elektronskom obliku, pojedinačno dostavljanje ovog sadržaja i zadataka učenicima i testiranje znanja učenika.

Svi rezultati učenja se za svakog učenika evidentiraju u bazi podataka, radi praćenja i analize procesa učenja. Komunikacija između učenika i nastavnika se odvija elektronskom poštom ili preko foruma na kojima učestvuju, razmenjuju mišljenja i sarađuju svi učenici iz grupe. Na taj način se stvara jedno stimulativno okruženje za učenje u grupi vršnjaka, gde se podstiče saradnja učenika, kao što se može videti na slici 1. [1]

široko prihvaćene i korišćene kao smernice za autore i njihove klijente.

SCORM opisuje model za agregaciju sadržaja (CAM - Content Aggregation Model) i izvršno okruženje (RTE - Run-Time Environment) za instrukcione objekte kojima se podržava adaptivno učenje zasnovano na ciljevima, preferencijama i prethodnim znanjima učenika, kao i drugim činiocima. SCORM, takođe, opisuje sekvenciranje i navigaciju (SN - Sequencing and Navigation), odnosno model za dinamičko prezentiranje materijala zasnovano na učenikovim potrebama. SCORM ima za cilj da međusobno uskladi doprinose i interese nezavisnih grupa u svetu e-učenja i da koordiniše razvoj novih tehnologija i mogućnosti sa komercijalnim i javnim implementacijama. Elementi SCORM referentnog modela su prikazani u tabeli 1.

Osnovni elementi i karakteristike virtuelnog okruženja za učenje su:

- Korišćenje IT u svrhu učenja, a posebno približavanje i integrisanje Interneta i učenja.
- Sticanje znanja i veština na osnovu informacija i uputstava dostavljenih primenom različitih informaciono-komunikacionih tehnologija i ostalih formi učenja na daljinu.

- Pristup materijalima za učenje, multimedijalnim prezentacijama i ostalim obrazovnim resursima preko Interneta.
- Kontinuirano testiranje, provera znanja na svim nivoima, elektronska komunikacija sa nastavnicima i drugim polaznicima kursa.
- Formalizovan sistem podučavanja i učenja koji je funkcionalan, da bi mogao da se sprovedi na daljinu, elektronskim putem.
- Postupak približavanja obrazovnih resursa (obezbeđivanje uslova za učenje na mestima koja su udaljena od učionice, škole ili centra; elektronsko distribuiranje nastavnog sadržaja u multimedijalnom obliku ili kombinacija sa tradicionalnim metodama prenošenja znanja).
- Organizatori kurseva ili programa: obrazovne i naučne institucije za svoje učenike i studente, kompanije ili njihovi organizacioni delovi za svoje zaposlene, pojedinci (konsultanti, nastavnici, itd.).
- Polaznici kurseva, odnosno programa: odrasli kao netradicionalni učenici i studenti, zaposleni bez mogućnosti da pohađaju nastavu, osobe koje zahtevaju više aktivnosti i interakcije kod učenja, osobe sa fizičkim ograničenjima ili poremećajima, osobe geografski udaljene od obrazovnih centara.

Tabela 1: Elementi SCORM modela

Naziv elementa	Opis
CAM	Spajanje, označavanje i pakovanje sadržaja za učenje. Paket sadržaja (na pr., ceo kurs ili jedna lekcija) se sastoji od objekta sadržaja (content object) i informacija o tome kako je pakovanje izvršeno (kakva je organizacija sadržaja). Najmanja jedinica podataka u okviru objekta je jedan fajl (tekst, slika, video-klip, audio-klip i sl).
RTE	Upravljanje sadržajem od strane LMS-a: lansiranje, komunikacija sadržaja, praćenje, transfer podataka, obrada grešaka
SN	Opisuje tipove objekata koji su "sirovina" za proces agregacije: kako pakovati te objekte u složenije celine (takve da se mogu bez problema razmenjivati između različitih sistema), kako opisivati objekte sadržaja putem metapodataka (za potrebe pretraživanja i otkrivanja) i kako se definišu pravila za sekvenciranje objekata.

U mnogim razvijenim zemljama, pojedine obrazovne institucije su razvile ovakvo virtuelno okruženje za učenje. Na primer, u SAD-u su aktuelni svi nivoi obrazovanja putem učenja na daljinu, gde polaznici imaju mogućnost izbora da li će nastavu pohađati na tradicionalan način ili on-line putem. On-line učenje je zastupljeno u višim školama i koledžima, kao i u sticanju "bečelor" (bachelor), master, specijalističkih i doktorskih diploma.

Čuveni institut za tehnologiju u Masačusetsu (MIT - Massachusetts Institute of Technology) je postavio otvoreni sistem za pristup svojim nastavnim sadržajima na svom web sajtu (<http://ocw.mit.edu>). Za svaku izabranu temu mogu se preuzeti materijali za učenje, ispiti, a opisana su i potrebna predznanja i sadržaj kursa. Drugi primer virtuelnog okruženja za učenje je web lokacija obrazovne institucije tehničkih nauka u Parizu (ParisTech - <http://graduateschool.paristech.org>), koja nudi preuzimanje različitih materijala za učenje na francuskom jeziku. U mnoštvu primera, može se još izdvojiti Akademija za informacione tehnologije Univerziteta u Kembridžu (Cambridge). Po zvaničnom ovlašćenju odeljenja za međunarodne ispite Univerziteta u Kembridžu i dve vodeće softverske korporacije osnovana je IT Akademija (IT Academy). Ona omogućava jednogodišnje školovanje za programiranje, administraciju, dizajn i multumediju, IT poslovanje itd. Pored mnogobrojnih mogućnosti sticanja znanja i raznih sertifikata, na IT Akademiji je omogućeno i učenje na daljinu.

3. INTERNET SERVISI KAO PODRŠKA E-UČENJU

Učenje putem Interneta ili obuka zasnovana na webu (web based training) je oblik edukacije u kome se nastavni sadržaji prezentiraju polaznicima putem Interneta. Osnovni preduslov je da učesnici obrazovnog procesa poseduju računar i Internet konekciju. Softverska podrška ovakvom vidu edukacije su takozvani *courseware* alati, koji omogućavaju skladištenje obrazovnih sadržaja na web serveru, odnosno web sajtu obrazovne ustanove. Ovi alati omogućavaju i povezivanje obrazovnih sadržaja, komunikaciju među učesnicima obrazovnog procesa, upravljanje procesom učenja i proveru znanja kroz razne testove. [3]

Korišćenje web tehnologije se smatra najboljim i najpopularnijim načinom prezentacije sadržaja za učenje na daljinu. Učenicima se prikazuju materijali za učenje, ukoliko za vreme trajanja obrazovnog programa nije potreban personalni kontakt između učitelja i učenika. Informacije koje se nalaze na web stranama, osim teksta, uključuju i ostale multimedijalne elemente, kao što su: grafika, muzika, zvučni efekti, video, animacije. Web strane na kojima je prezentiran nastavni saržaj imaju i hiperlinkove do drugih web strana, koje omogućavaju učenicima da dođu do dodatnih informacija o nekim delovima tog sadržaja. Učenici mogu sačuvati sadržaje na svom računaru ili ih koristiti on-line, dok se sadržaj kursa nalazi na serveru. Iz tih razloga, učenici mogu raditi tempom koji im najviše odgovara i posećivati web strane sa sadržajem kursa kad god to poželeva. Neke informacije se mogu nalaziti na web stranama duže vreme, dok se neke informacije češće menjaju, zavisno od vrste sadržaja. [4]

Ukratko, prednosti ovakvog metoda učenja i distribucije materijala su: brza distribucija, web pristup ponudnom materijalu u svako doba, uključivanje multimedijalnih sadržaja, servis mogu koristiti pojedinci ili grupe istovremeno, mogućnost povezivanja multimedijalnog

sadržaja, jednostavnost obnavljanja i publikacije sadržaja, mogućnost administriranja pristupom, interaktivnost sadržaja itd.

Kod obrazovanja baziranog na webu, mogu se koristiti i ostali načini komunikacije s učenicima, kao što su *e-mail*, *mailing* liste, *on-line* forumi i *chat* servisi. Osim toga, od učenika se može zahtevati da povremeno prisustvuju telekonferencijama ili videokonferencijama, da bi sa ostalim učenicima raspravljali o pitanjima koja su povezana sa sadržajem koji se obrađuje.

E-mail je najjednostavniji oblik asinhrona komunikacije između nastavnika i učenika, a može se koristiti i za slanje materijala za učenje. Najčešće se koristi kao dodatak uz druge oblike komunikacije. Prednosti korišćenja e-maila u obrazovnom procesu su: jednostavnost upotrebe, privatnost komunikacije i dovoljno vremena za razmišljanje i odgovor. Osnovna prednost korišćenja e-maila za učenje na daljinu je mogućnost komunikacije između učenika i učitelja u bilo koje vreme, bez istovremenog prisustva, kao što je to kod videokonferencije. Kod ovakvih kurseva, učenici mogu postavljati pitanja, slati komentare, predloge ili rešenja ne čekajući sledeće predavanje, kao što je to kod tradicionalnog načina učenja. S druge strane, učitelji mogu odgovarati na postavljena pitanja u vreme koje njima najviše odgovara. Učenici su motivisani da postavljaju pitanja, traže objašnjenja i dodatnu pomoć i šalju rezultate obavljenih zadataka. E-mail olakšava komunikaciju učenicima kojima bi bilo neprijatno da javno, na času postave pitanje nastavniku. Niko u grupi ne mora znati da su oni postavili pitanje učitelju i zatražili dodatna objašnjenja vezana za temu koja se obrađuje u nastavnom programu. Još jedna prednost korišćenja e-maila za učenje na daljinu je što učenici imaju više vremena za diskusiju nego za vreme klasičnog časa. Kod tradicionalnog obrazovanja, vreme predviđeno za diskusiju o nekoj temi je ograničeno obimom gradiva koje se mora obraditi za vreme jednog časa.

Osim navedenih prednosti, obrazovanje na daljinu uz podršku e-maila ima i određene nedostatke. Glavni nedostatak korišćenja e-maila za učenje na daljinu je odsustvo živog kontakta između polaznika kursa i predavača. Osim toga, poruke koje se šalju e-mailom se ponekad mogu pogrešno interpretirati, jer nedostaje lični kontakt. U svakoj komunikaciji, važan je verbalni način prenosa poruke koji nedostaje kod komuniciranja e-mailom. Takođe, kreiranje e-maila zahteva duži vremenski period u odnosu na kreiranje sadržaja verbalnim putem.

Mailing liste, *on-line* forumi i *chat* servisi su slični i komplementarni alati koji se zajedno sa e-mailom mogu koristiti kod učenja na daljinu. *Mailing* liste su servis sa sličnim oblikom interakcije kao i kod e-maila. On obezbeđuje jednostavnost u korišćenju, prilagođen je za rad sa grupom, omogućava deljenje studenata u nekoliko manjih grupa na osnovu određenih srodnih karakteristika. *On-line* forumi, kao i *mailing* liste, omogućavaju javne rasprave o određenim temama. Moguće je otvoriti sopstvenu diskusionu grupu na određenu temu i stvoriti

virtuelno okruženje za slanje pitanja, odgovora i razmenu mišljenja. Ovaj način komunikacije omogućava obuku učenika prepiskom, korišćenje FTP servisa (servis za prenos fajlova) za prenos nastavnog sadržaja i formiranje oglasnih tabli za interakciju sa nastavnikom. Na kraju, *chat* servisi podržavaju sinhronu komunikaciju i konverzaciju baziranu na tekstualnim porukama preko Interneta ili intraneta, u realnom vremenu. Ovi servisi omogućavaju povezivanje učenika sa približno jednakim znanjem, ravnopravnost učenika, objektivnost ocenjivanja i mogućnost nadoknađivanja propuštenog sadržaja.

4. TELEKONFERENCIJE I VIDEOKONFERENCIJE KAO PODRŠKA UČENJU NA DALJINU

Nove tehnologije za prenos govora i slike u realnom vremenu dopunile su i obogatile e-učenje, jer su omogućile stvaranje virtuelne učionice. Upotrebom videokonferencijskih sistema moguće je stvoriti obrazovno okruženje koje se malo razlikuje od klasične učionice, ali ima sve prednosti obrazovanja na daljinu. Telekonferencije i videokonferencije predstavljaju dvosmernu ili jednosmernu audiovizuelnu komunikaciju između dva ili više prostorno udaljena korisnika. Komunikacija se odvija sinhrono, odnosno u realnom vremenu. Ove tehnologije i alati se mogu koristiti i za distribuciju obrazovnih materijala.

Telekonferencija podrazumeva različite oblike korišćenja računarske mreže za dvosmernu komunikaciju između dva ili više prostorno udaljena korisnika, u realnom vremenu. Osim uobičajene dvostrane audio i video komunikacije, telekonferencije mogu uključivati dvostranu audio i jednostranu video komunikaciju ili dvostranu video i jednostranu audio komunikaciju.

Poseban vid telekonferencije je zajednička, deljena aplikacija, nazvana *whiteboard* ili ploča po kojoj svi učesnici mogu crtati i pisati. Ovo je način sinhrona interakcije u kome učenici učestvuju u zajedničkom radu na softverskoj aplikaciji. Postoje dva načina korišćenja zajedničke, deljene aplikacije: kao sredstvo učenja kako se koristiti aplikacija i za učenje koncepata i veština. Prednosti ovakvog načina interakcije su simuliranje stvarnosti i podsticanje zajedničkog učenja. Ostali oblici telekonferencija su: deljenje standardnih aplikacija koje se koriste u poslovanju (procesori teksta, *spreadsheet* programi, programi za projektovanje i dizajn, baze podataka itd.), videokonferencije, audio konferencije, simulacije/virtuelna stvarnost.

Telekonferencije i videokonferencije su najefektivnije u procesu e-učenja kada je potrebna direktna komunikacija između nastavnika i učenika, kao i kod programa koji zahtevaju od učenika da vidi razne demonstracije, učestvuje u diskusijama, sluša predavanja ili učestvuje u nekom grupnom radu.

Telekonferencija formira okruženje za učenja na daljinu u kome mentor prezentira informacije koje se prenose između dve udaljene lokacije. Prezentacija se odvija uživo i mentor može odgovarati na pitanja studenata ili učenika

u realnom vremenu. Učenici se mogu nalaziti na onim mestima gde se mogu slati i primati signali telekonferencije, kao što su učionice, konferencijski centri, poslovni centri itd.

Moguće su najrazličitije varijante korišćenja telekonferencija. Na primer, mentor podučava grupu na jednoj lokaciji, a druga grupa na geografski udaljenoj lokaciji može videti i/ili čuti kako razred radi sa mentorom. Isto tako, grupa koja je u istoj učionici s mentorom može videti i/ili čuti studente na udaljenim lokacijama. Na ovaj način, kombinuje se tradicionalni način edukacije sa e-učenjem. Kursevi koji ne koriste telekonferenciju kao jedini način prenosa obrazovnih materijala mogu povremeno koristiti telekonferenciju. Osim toga, mogu se snimiti telekonferencije nekih posebnih, zanimljivih događanja, a onda se prikazivati studentima koji su propustili predavanje uživo, čuvati u arhivi biblioteke ili iznajmljivati studentima.

Videokonferencija je jedan od najpoznatijih specifičnih oblika telekonferencije u kome se putem Interneta prenose slike i zvuk. Računari opremljeni multimedijalnim uređajima i softverom, povezani u mrežu, omogućavaju da se predavač i učenici koji su prostorno udaljeni međusobno vide i čuju u realnom vremenu. U početnom stadijumu razvoja, postojale su tzv. sobne videokonferencije sa specijalizovanim učionicama u kojima se nalazi sva potrebna oprema za videokonferenciju i koje se koriste samo u tu svrhu. Potrebne su najmanje dve takve učionice, jedna u kojoj će nastavnik držati predavanje i druga na drugom kraju mreže gde će učenici slušati to predavanje.

Napredak u informacionim tehnologijama i dostupnost širokopojasnog (broadband) Interneta za prenos digitalnih podataka omogućili su pojavu desktop videokonferencija. Ovaj tip videokonferencije koristi poseban personalni računar koji ima specijalni hardver i softver za kodiranje i dekodiranje signala. Niže cene personalnih računara i ostalih komponenti učinili su videokonferencije dostupnim za pojedince i male grupe.

Videokonferencije se koriste na različite načine, pre svega u formalnom obrazovanju (predavanja, mentorstvo itd), ali i u drugim situacijama, kao što je kontaktiranje sa stručnjacima iz različitih naučnih oblasti, saradnja više udaljenih škola na jednom projektu, razne profesionalne aktivnosti i društveni događaji.

Na kraju, prednosti telekonferencija i videokonferencija se mogu rezimirati na sledeći način: pojačana motivacija, bolja komunikacija i nastup učenika zbog kontakta sa eminentnim nastavnicima, jača veza sa spoljnim svetom i detaljnije učenje. Glavni nedostatak telekonferencija i videokonferencija je u tome što mali broj ustanova ima na raspolaganju potrebnu tehnologiju i opremu koju moraju posedovati i učenici. Ova specijalizovana oprema je još uvek skupa za mnoge učesnike u obrazovnom procesu. Poseban problem je što se učesnici ovakvih konferencija mogu osećati neprijatno pred kamerom. Nastavnici bi morali da imaju veštine za snalaženje pred kamerom, a

učenici dovoljno slobode u komunikaciji kao i na pravom času, što nije uvek lako postići.

5. PREDNOSTI I NEDOSTACI UČENJA NA DALJINU

Jedna od velikih prednosti učenja na daljinu je što omogućava kontinuirano učenje i profesionalno usavršavanje tokom čitavog radnog i životnog veka. Bez obzira da li su polaznici kurseva na daljinu odrasli, deca ili mladi, svima je zajedničko da mogu učiti samostalno, sopstvenim tempom, na mestu i u vremenu koje sami odaberu. [5] Prednosti učenja na daljinu se mogu opisati na sledeći način:

Slobodni izbor mesta za učenje - U zavisnosti od medija koji se koristi pri učenju na daljinu, polaznici mogu učiti na mestima koja im najviše odgovaraju. Na primer, polaznici mogu kod kuće ili na poslu pristupiti informacijama na Internetu, slati ili primati e-mail poruke, raditi sa *mailing* listama itd.

Sopstveni tempo učenja - Učenici mogu prelaziti lekcije brzinom koja im najviše odgovara, onoliko puta koliko žele. Preko jednostavnijih lekcija učenici mogu brže prolaziti, dok se na složenijim i zahtevnijim lekcijama mogu duže zadržati i proći ih nekoliko puta.

Izbor sopstvenog načina učenja - Svaki učenik ima svoj način učenja. Na primer, neki učenici više vole aktivno, a neki pasivno učenje. Kursevi koji se odvijaju elektronskim putem omogućavaju različite nivoe interakcije između učitelja i učenika i između učenika. Na primer, neki polaznici kurseva čitaju materijale, vode beleške i samostalno izvršavaju zadatke koji se od njih traže, dok drugi lakše uče ako učestvuju u diskusiji s ostalim učenicima, koristeći e-mail, telekonferencije ili videokonferencije. Nekim učenicima više odgovaraju multimedijalni sadržaji, kao što su grafika, animacija, zvuk i video.

Samostalno učenje - Kod e-učenja, učenici, osim što dobijaju materijale za učenje, samostalno traže nove izvore informacija. Oni se trude da dođu do dodatnih znanja koja im omogućavaju da bolje usvoje određeni sadržaj ili da uspešnije savladaju određenu veštinu. Znanja i iskustva koja su stekli samostalnim istraživanjem učenici mogu podeliti sa svojim učiteljima, tako da i učitelji uče od svojih učenika. Na taj način se razvija međusobna saradnja između učenika i nastavnika koja pomaže da se strogi hijerarhijski odnos između njih učini fleksibilnijim.

Mogućnost da se pohađaju nastavni programi koji ne postoje u tom području - Može se desiti da u nekom regionu nema nastavnih programa koji su u skladu sa interesima pojedinaca. Zato e-učenje omogućava učenicima da pronađu i pohađaju programe koji ih zanimaju, iako ih ne nude obrazovne ili poslovne organizacije u mestu u kome žive ili rade.

Pronalaženje najkvalitetnijih nastavnih programa - Postoje institucije koje nude visoko kvalitetne obrazovne programe, ali one nisu dostupne svima onima koji su zainteresovani za te programe. Učenje na daljinu omogućava učenicima da pohađaju bar neke kurseve na prestižnim institucijama koje drže poznati stručnjaci, bez menjanja mesta boravka.

Praktičan rad sa različitim tehnologijama - Za učenje na daljinu se koriste različite tehnologije, kao što su računari, DVD plejeri, web kamere, Internet servisi, obrazovni softver, itd. Učenici, osim što dobijaju informacije o onome šta uče, usvajaju i dodatna znanja i veštine u korišćenju tih tehnologija.

Pored brojnih prednosti koje ima e-učenje, mogu se uočiti i određeni nedostaci. Kao najveći nedostatak, učenici navode odsustvo ličnog kontakta među učesnicima obrazovnog procesa. Kontakt uživo sa nastavnikom i sa ostalim polaznicima kursa nije prisutan kod učenja na daljinu, što može predstavljati problem za neke korisnike koji nisu navikli na takve oblike rada. Zbog takve izolovanosti pojedinaca potreban je visok stepen aktivnosti i discipline polaznika, da ne bi odustali od pohađanja određenog programa. Kod učenja na daljinu postoji visok stepen odustajanja polaznika, što se može sprečiti pomoću tutora ili mentora koji pružaju podršku polaznicima kurseva. Tutor je nastavnik ili asistent koji prati napredovanje polaznika, podstiče ga u radu i pomaže mu u rešavanju problema.

Nedostaci učenja na daljinu se odnose i na tehnologije koje se koriste za izvođenje nastave. Svi polaznici kurseva moraju imati odgovarajuću računarsku tehnologiju: računar sa najnovijom verzijom nekog web pretraživača, multimedijalne programe za obradu pojedinih lekcija i predavanja, priključak na Internet, itd. Neke tehnologije (na primer, videokonferencije) koje se koriste za učenje na daljinu su veoma zahtevne, pa ih zato manji broj korisnika može priuštiti, s obzirom na visoku cenu.

Nastavnici kod obrazovanja na daljinu treba da imaju neka dodatna znanja i veštine u odnosu na tradicionalno obrazovanje. Nastavnik treba da ima sposobnost da brzo uči kako se koriste nove informacione tehnologije (na primer, slanje informacija učenicima, primanje povratnih informacija, kreiranje multimedijalnog obrazovnog sadržaja, postavljanje nastavnog sadržaja na web sajt itd.). Važno je dobro vođenje nastave, naročito ako se nastava odvija preko videokonferencija, gde se nastavnik nalazi pred kamerama. Osim toga, nastavnik mora da rešava i neke nepredvidive situacije koje se češće javljaju nego kod tradicionalnog obrazovanja (na primer, ako oprema ne funkcioniše kako treba). Konačno, nastavnik mora da ima vremena za razvoj novih materijala za učenje i novih

metoda za ocenu rezultata učenja i primenu tih rezultata za njegovo poboljšanje.

6. ZAKLJUČAK

Korišćenje web tehnologije je najbolji način prezentacije nastavnog sadržaja za učenje na daljinu. Kod obrazovanja baziranog na webu, mogu se koristiti i ostali načini komunikacije s učenicima, kao što su *e-mail*, *mailing* liste, *on-line* forumi i *chat* servisi. Osim toga, od učenika se može zahtevati da povremeno prisustvuju telekonferencijama ili videokonferencijama. Softverska podrška ovakvom vidu edukacije su takozvani *courseware* alati, koji omogućavaju skladištenje obrazovnog sadržaja na web sajtu obrazovne institucije. Da bi sve ove tehnologije skladno funkcionisale u jednom virtuelnom okruženju za učenje, treba usvojiti SCORM referentni model koji propusuje standarde za kreiranje i distribuciju nastavnog sadržaja u vidu instrukcionih objekata. Na kraju, obrazovne institucije koje planiraju uvođenje e-učenja treba da, pored prednosti ovakvog vida učenja, razmotre i izvesne nedostatke, kao što su: odsustvo ličnog kontakta među učesnicima obrazovnog procesa, visoka cena nekih tehnologija, potreba za dodatnim znanjima i veštinama koje ne postoje u klasičnom obrazovanju (znanje o novim IT, rešavanje tehničkih problema sa opremom, snalaženje pred kamerom, itd).

LITERATURA

- [1] Augar, N., Raitman, R., Lanham, E., Zhou, W., Building Virtual Learning Community, in: *Web-based Intelligent E-learning Systems – Technologies and Applications*, Zongmin Ma, (ed.), Information Science Publishing, Hershey, 2006., pp. 72-100.
- [2] SCORM – *E-learning Standard*, DigitalThink, Inc., San Francisco, 2003.
- [3] Driscoll, M., Carliner, S., *Advanced Web-based Training Strategies - Unlocking Instructionally Sound Online Learning*, John Wiley&Sons, San Francisco, 2005.
- [4] Pahl, C., A Conceptual Architecture for Development Interactive Educational Multimedia, in: *Web-based Intelligent E-learning Systems – Technologies and Applications*, Zongmin Ma, (ed.), Information Science Publishing, Hershey, 2006., pp. 101-121.
- [5] Kelly, T., Nanjiani, N., *The Business Case for E-Learning*, Cisco Press, Indianapolis, 2005.

ARHICOMP – INTERAKTIVNA OBRAZOVNA IGRA ZA UČENJE UNARNIH LOGIČKIH OPERACIJA

ARHICOMP - INTERACTIVE EDUCATIONAL GAME FOR LEARNING UNARY LOGICAL OPERATIONS

KRISTIJAN KUK

Visoka škola elektrotehnike i računarstva strukovnih studija, Beograd, kkristijan@viser.edu.rs

DRAGANA PROKIN

Visoka škola elektrotehnike i računarstva strukovnih studija, Beograd, dprokin@viser.edu.rs

GABRIJELA DIMIĆ

Visoka škola elektrotehnike i računarstva strukovnih studija, Beograd, gdimic@viser.edu.rs

PETAR SPALEVIĆ

Fakultet tehničkih nauka, K.Mitrovica, petarspalevic@yahoo.com

Rezime: Cilj ovog rada je da pokaže primenu savremenih interaktivnih edukativnih aplikacija kroz primer obrazovne igre ArhiCOMP na kursu Arhitektura i organizacija računara. Primenom Bajesovih mreža u radu je prikazan metod za modelovanje pojmova koji se uče na kursu. Pedagoška strana aplikacije podržana je mnogim tehnikama koje se koriste u oblasti zabavnog učenja. Pored toga, opisan je dizajn interfejsa kao i implementacija pojmova koje student treba naučiti kroz rešavanje zadataka u ovoj igri.

Ključne reči: Obrazovne igre, Unarne logičke operacije, Bajesove mreže, NET-generacija

Abstract: The aim of this work is to show the use of modern interactive educational applications through the example of the educational game ArhiCOMP in the course Computer Architecture and Organization 1. With the use of Bayesian networks the work presents a method for modeling items studied in the course. The pedagogical side of the application is supported by many techniques used in the field of amusing learning. Besides, the work also describes the interface design, as well as implementation of items a student should learn through solving the tasks in this game.

Keywords: Education game, Unary logical operation, Bayesian networks, NET - generation

1. UVOD

Današnja generacija studenata pripada generaciji rođenoj u doba Interneta, koju savremeni psiholozi, sociolozi i pedagozi označavaju kao "net-generaciju". Studenti net-generacije više vole da stiču znanja putem Interneta i da rade interaktivne zadatke, nego da prisustvuju klasičnoj nastavi i rade zadatke na tabli. Studenti net-generacije dobro uče putem otkrića – bilo samostalno ili sa vršnjacima. Ovaj istraživački stil osposobljava ih da bolje usvoje informaciju i upotrebe je na kreativan, osmišljen način [1]. Net-generacija se bolje oseća u okruženju bogatom slikama nego u tekstu. Istraživanja pokazuju da studenti net-generacije nerado čitaju velike količine teksta, bilo da je to dugi tekst lekcije ili zadatak. Oni više vole da rešavaju konkretne zadatke iz neke oblasti, nego da razmišljaju o nekoj oblasti ili usmenim putem pokazuju koliko poznaju neku oblast. Imajući u vidu nove trendove učenja inicirane potrebama i interesovanjima novih generacija studenata, u okviru nastave iz Arhitekture i organizacije računara 1, koji se predaje na prvoj godini studija Visoke škole elektrotehnike i

računarstva u Beogradu, tokom zimskog semestra školske 2009/10 primenjeni su novi oblici nastavnog materijala u vidu edukativnih igrica. Sadržaj edukativnih igrica osmišljen je kao platforma za učenje kroz zadatke čije je rešavanje stimulirano sadržajem igre i neposredno olakšava sticanje znanja iz navedenog predmeta.

2. SAVREMENE OBRAZOVNE APLIKACIJE

Obrazovne multimedijalne aplikacije se dugo koriste u obrazovanju. Primenjeni u e-učenju dobijaju nov i dinamičan oblik. Ti novi programi (pametne igre) interesantni su korisnicima, posebno mlađem uzrastu. Autori edukativnih programa i simulacija trude se da poučavanje i način prezentacije učine stimulativnim. U formi 3D interaktivnih simulacija, zabavnih igrica ili kvizova, plasiraju se vrlo ozbiljni nastavni sadržaji. Prema tipu interakcije [2] razlikuju se sledeće obrazovne multimedijalne aplikacije:

- pomoć (učenje kroz upućivanje),
- pasivni tutor - vodič (učenje kroz autoupravljanje - samoučenje),
- trening (učenje kroz vežbu),

- aktivni tutor (vođeno učenje),
- simulacija (učenje kroz pronalaženje, otkrivanje),
- igra (zabavno učenje),
- rešavanje problema (učenje uz rad – „learning by doing“) i
- inteligentni dijalog (Sokratovsko učenje).

Poslednjih trideset godina značajna istraživanja izvršena su u svrhu razvoja računarskih programa koji pomažu učenje i poučavanje. Ovi programi se nazivaju inteligentni tutorski sistemi - ITS [3]. Takva vrsta sistema može da se koriste u svakodnevnom učenju i podučavanju, kao i kod učenja na daljinu.

U inteligentnim tutorskim sistemima razvijene su moćne teorije o donošenju odluka koje su razvijene posebno za situacije kod kojih se javlja neizvesnost. Jedna od njih je Bajesova teorija verovatnoće [4], koja se bavi zaključivanjem u neizvesnim situacijama. Bajesove mreže predstavljaju jedan od aktuelnih pristupa rešavanju modelovanja procesa učenja, kombinujući strogi formalizam verovatnoće sa grafičkim prikazom i efikasnim mehanizmima zaključivanja. Zadatak Bajesove mreže u sistemima za učenje, je da poveže osnovne jedinice iz domena znanja, koji mogu biti celine (oblast) ili podceline (podoblast). Primenom savremenih interaktivnih multimedijalnih aplikacija u ovakvim sistemima za učenje, mnogi istraživači pokušavaju da naprave kompromis između neophodnosti učenja u cilju sticanja zadovoljavajućeg nivoa znanja iz neke oblasti i želje savremenih generacija studenata da stiču znanje na zanimljiv i dinamičan način. Takvi novi sistemi baziraju se na korišćenju Bajesove mreže. Uobličavanjem nastavnog sadržaja u podceline iz kojih se stiče znanje na zabavan način kroz igru, povećava se verovatnoća dostizanja željenog nivoa znanja iz oblasti kao celine. Koristeći velike mogućnosti kompjuterske grafike i interaktivnosti u multimedijalnim aplikacijama, stvara se direktna korelacija između dinamike sticanja novog znanja studenta i vremena koje student provodi sa ovom vrstom aplikacija.

Strategije obrazovanja obuhvata strategiju učenja, strategiju doživljaja i strategiju vežbanja. Jedno mnemotehničko pravilo [5] kaže da bi se neki pojam ili definicija, lakše zapamtila treba je učiniti zabavnim. Takođe, se i motivacija povećava kada radimo nešto zanimljivo. Jedna od značajnih tehnika u tom smislu je vizuelno predstavljanje. Ukoliko neka informacija može da se predstavi nekom vizuelnom slikom ili animacijom, onda je i treba vizuelno i predstaviti. Na polju vizualnog predstavljanja najefikasniji metod predstavljaju simulacije sa ugrađenim stepenom interakcije. Zadaci u obliku interakcije, zahtevaju da njihovim rešavanjem student uočava simulaciju rada nekog algoritma ili procesa, a da pri tome nema bojaznost od netačnih odgovora ili akcija.

Kod većine studenata mnoge metode rešavanja zadataka na polju tehničkih nauka uče se ponavljanjem, nakon čega je obično potrebno da student koji uči ponovi određeni niz akcija kroz nekoliko različitih primera. Primena naučenog vrši se kroz rešavanje konkretnih zadataka. Veliki broj zadataka sa različitim primerima omogućava studentima

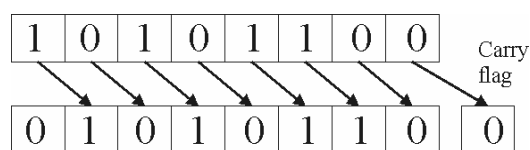
dobro uvežbavanje predenog gradiva. Kada student vidi rezultate učenja, potrudiće se da u svakom sledećem ponavljanju bude sve bolji i na taj način sam počinje da se takmiči sa sobom. U ljudskoj prirodi je duh takmičenja, tako da igranje i postizanje što boljih rezultata, čini osnovu današnjih savremenih interaktivnih aplikacija za učenje – obrazovnih igara.

3. ANALIZA PROBLEMA UČENJA PUTEM OBRAZOVNE IGRE

Mogućnosti vizualnog prikaza metode rešavanja zadataka za uvežbavanje gradiva na kursu AOR1, omogućilo je njihovu imlementaciju u vidu zanimljive igre. Nastavna jedinica Unarne logičke operacije ima za cilj da studente upozna sa načinom izvršavanja logičkih operacija na nivou registara u računarskom sistemu, upoređivanjem binarnog sadržaja registra pre i posle izvršavanja zadate operacije. U slučaju operacija za pomeranje ulevo ili udesno, ilustruje se način hardverske implementacije aritmetičkih operacija deljenje ili množenje sa stepenom broja 2. Da bi se student znao kako da primeni unarnu logičku operaciju, odnosno da bi znao kakav je sadržaj registra nakon primenjen logičke operacije, neophodno je da pozna osnovna pravila binarnog brojnog sistema i pravila vezana za unarne logičke operacije, kao što je na primer pravilo za logičko pomeranje udesno [6]:

„Logičko pomeranje ulevo primenjuje se kod ispitivanja sadržaja bita u registru i deljenje sa 2n, gde N predstavlja broj pomeranja. Upraznjena mesta se obično popunjavaju logičkim nulama (0).”

Savladavanje osnovnih pojmova olakšava se primenom odgovarajućih grafičkih prikaza, kao što je prikazano na Slici 1 na kome je predstavljen sadržaj registra akumulatora u aritmetičko-logičkoj jedinici pre i posle operacije pomeranja. Strelicama je označen smer pomeranja i nove pozicije bita u registru, kao i sadržaj Carry flega u registru stanja.



Slika 1: Logičko pomeranje udesno

Dobro poznavanje skupa pravila iz oblasti unarnih logičkih operacija predstavlja preduslov za kasnije uspešno savladavanje drugih oblasti u okviru kursa AOR1 ili srodnih kurseva na višim godinama studija.

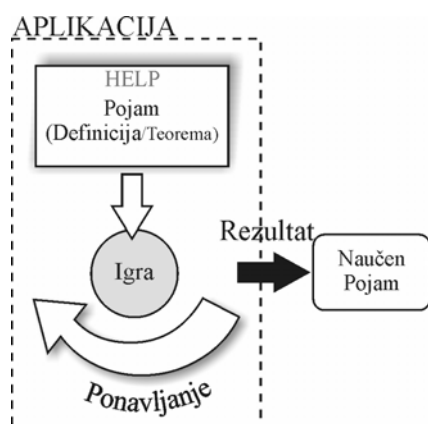
Na laboratorijskim vežbama iz predmeta AOR1 studenti obnavljaju i utvrđuju svoje znanje stečeno na predavanjima kroz konkretne zadatke uz nadgledanje i pomoć asistenata. Dolaženje na vežbe bez prethodno savladanih osnovnih pojmova iz oblasti koje se obrađuje na časovima nastave, ima za direktnu posledicu poteškoće u samostalnoj realizaciji laboratorijske vežbe.

U cilju motivacije studenata da se bolje pripremaju za laboratorijske vežbe i budu aktivniji u samostalnoj izradi

zadataka na vežbama, kreirana je edukativna igra *ArhiCOMP*. Ova edukativna igra sadrži interaktivne zadatke [7,8] koji su implementirani u grafičkom okruženju, koje direktno asocira na oblast primene aplikacije. Igra je osmišljena tako da student kroz rešavanje zadatah primera, sa slučajno generisanim sadržajem virtuelnih registara, koji su sastavni deo aritmetičko-logičke jedinice računarskih sistema, uče osnovne pojmove vezane za unarne logičke operacije i praktično ih primenjuju.

Do osnovnih pojmova koji objašnjavaju princip rada logičkih operacija dolazi se izborom opcije Help u igri. Kada student počinje da uči primenom igre ili naiđe na teškoću pri izvršavanju zadatka generisanog od strane aplikacije, Help služi da se brže dođe do ispravnog rešenja. Odavde proističe da je formulisanje definicija i teorema u okviru Helpa ključan momenat u dizajnu cele aplikacije. Svrha učenja kroz igru je da studenti nauče pravila i praktično ih provere na primeru svih unarnih operacija. Višestruko ponavljanje zadatka sa izvršavanjem jedne iste operacije povećava verovatnoću da se nauči osobina i primena određene operacije.

Vizuelnom indikacijom broja uspešnih i neuspešnih rešavanja zadataka (skora) sa jednom istom operacijom i upoređivanjem sa unapred zadatim kriterijumom, vrši se kvalitativna procena da li je neka operacija savladana ili nije. Model obrazovne igre *ArhiCOMP* prikazan je na slici 2.



Slika 2: Model obrazovne igre u *ArhiCOMP*-u

Ceo dizajn i arhitektura *ArhiCOMP* urađena je u ActionScript 3.0 objektno orijentisanom programskom jeziku podržanom u paketu Adobe Flash CS3. Izrada samog interfejsa igre zahtevala je dugotrajnu i opsežnu analizu, čiji je osnovni cilj bio prilagođenje okruženja i načina implementacije zadatka afinitetima, predznanju i uzrastu krajnjih korisnika (studenti 18 do 20 godina).

4. BAJESOVA MREŽA KAO SREDSTVO ZA ANALIZU FUNKCIONALNOSTI OBRAZOVNE IGRE

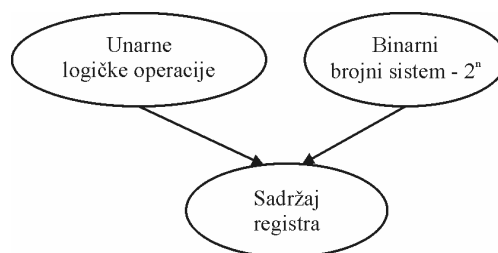
U toku razvoja obrazovne igre, sa jedne strane, treba izmodelovati informacije koje su preduslov za rešavanje zadatka u okviru igre, dok sa druge strane, treba formulisati kriterijume za procenu stečenog znanja

studenta, uzimajući u obzir neophodno predznanje i novo znanje stečeno savladavanjem definisanih pojmova.

Bajesova mreža (BN) [9,10,11] sadrži usmereni aciklični graf (DAG) i odnos raspodele mogućih verovatnoća (CPDs). Na osnovu raspodele uslovne verovatnoće [6] uključene u DAG, rezultata CPDs je raspodela zajedničke verovatnoće (jpd). Drugim rečima Bajesove mreže služe i kao alat za semantičko modelovanje i kao ekonomični reprezent jpd-a. Postoji mnogo algoritama zaključivanja u BN koji se koriste za izračunavanje verovatnoća jednih na osnovu drugih promenljivih za određene vrednosti. Na primer, ako je za promenljivu B data vrednost b, a za promenljivu D data vrednost d, koja je verovatnoća da će za promenljivu A biti vrednost a? Takođe, ima i numeričkih imlementacija od strane softvera koji rade po principu BN [12].

Svaki koncept od skupa tih koncepata predstavlja čvor u grafu. Na grafu se dodaju direktne strelice od jednog do drugog čvora (koncepta), ako je znanje prethodnog čvora uslov za znanje drugog. Zato, DAG može biti ručno napravljen za svaku oblast gradiva koje se predaje, na osnovu udžbenika i iskustva nastavnika.

Sledeći zadatak u kreiranju BN je da se specificira CPD za svaki nod u odnosu na date roditelje. Za promenljivu a_i sa skupom roditelja P_i , CPD $p(a_i|P_i)$ ima osobinu da za svaku konfiguraciju promenljivih u P_i , zbir verovatnoća za a_i je jednak 1,0.



Slika 3: DAG za čvor Sadržaj registra

Analiza funkcionalnosti obrazovne igre *ArhiCOMP* primenom Bajesove mreže urađena je definisanjem čvora Sadržaj registra čiji su roditelji Unarne logičke operacije i Binarni brojni sistem. Odnosi CPD $p(\text{Sadržaj registra}|\text{Unarne logičke operacije, Binarni brojni sistem})$, prikazane su u tabeli 1. Čvor je definisan kao očekivani ishod izvršavanja izabrane unarne logičke operacije, dok su roditelji definisani na osnovu očekivanog predznanja neophodnog za postizanje tačnog rezultata u edukativnoj igri.

Tabela 1: CPD za čvorove na Slici 3

Roditelj čvorovi		Sadržaj registra	
Unarne logičke operacije	Binarni brojni sistem	zna	ne zna
zna	zna	0.75	0.25
	ne zna	0.29	0.71
ne zna	zna	0.50	0.50
	ne zna	0.15	0.85

Do vrednosti za CPD koje se nalaze u tabeli 1, došlo se analizom broja pristupa aplikaciji i dobijenih rezultata u

toku rešavanja zadataka unutar aplikacije, praćenjem aktivnosti 200 studenata u Moodle sistemu za elektronsko učenje, preko koga je obezbeđen pristup igri *ArhiCOMP* u laboratorijskom okruženju ili od kuće. Takođe, analiza je uključila i kontrolnu grupu studenata koji nisu pratili nastavu iz AOR1 u cilju bolje procene kolika je verovatnoća da se dođe do tačnog rezultata bez prethodnog predznanja ili sa delimičnim predznanjem. Kao što je prikazano u tabeli 1., najveća je verovatnoća (0.75) da će zadaci biti uspešno urađeni kada se poznaju osnovni pojmovi iz unarnih operacija i binarnog brojnog sistema, dok je verovatnoća da se dođe do tačnog rezultata bez ikakvog predznanja ili pogađanjem veoma mala (0.15).

5. OBRAZOVNA IGRA – ARHICOMP

5.1. Korisnički interfejs

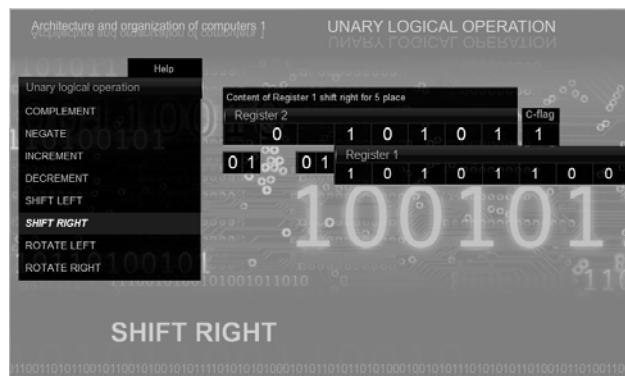
Polazeći od činjenice da dobro osmišljeno vizuelno okruženje može da privuče pažnju studenta i motivise ga da više vremena provede radeći zadatke u okviru obrazovne igre, posebna pažnja je poklonjena izboru pozadine, koja se u konkretnom slučaju sastoji od raznih formi binarnog zapisa predstavljenog jarkim tonovima (Slika 4). Za prikaz elemenata u igri korišćeni su motivi savremenih aplikacija kao i motivi Aero interfejsa na operativnim sistemima Windows Vista i Windows 7, u kojima efekti sjaja, providnosti i refleksije koji su odlika novih „fancy“ tehnologija. Unarne logičke operacije koje student može da izabere su :

- COMPLEMENT,
- NEGATE,
- INCREMENT,
- DECREMENT,
- SHIFT LEFT,
- SHIFT RIGHT,
- ROTATE LEFT,
- ROTATE RIGHT.



Slika 4: Korisnički interfejs *ArhiCOMP-a*

Da bi rad u aplikaciji bio interesantniji, komponente u igri su napravljene tako da ne budu fiksne, već mogu da se pomeraju po ekranu nezavisno jedna od druge, što studentima omogućava komforntost u procesu rešavanja zadatka. Pomeranje i preklapanje komponenti kao što su registri, omogućuje lakše određivanje njihovih sadržaja kada se primeni neka složena operacija, slika 5.



Slika 5: Pomeranje i preklapanje komponenti u *ArhiCOMP-u*

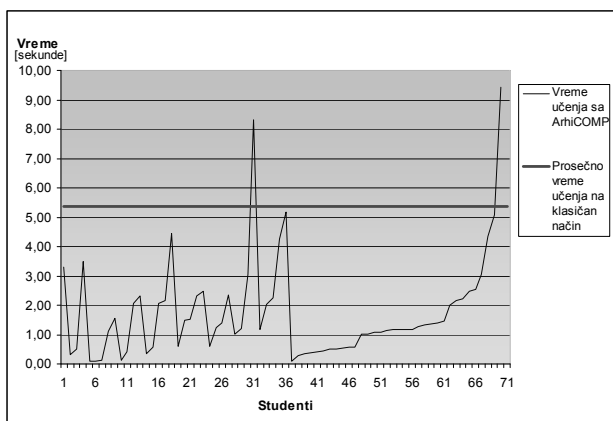
5.2. Zadatak

Zadatak igrice je da se odredi sadržaj Registra 2 (koji predstavlja Registar 1 u trenutku posle odabrane operacije) u odnosu na sadržaj Registra 1 čiji je sadržaj slučajno generisan i pojavljuje se nakon izbora unarne operacije zajedno sa tekstom zadatka. Kada student odabere neki bit u Registru 2, u vidu padajućeg menija omogućava upis odgovarajućeg bita u virtuelni registar izborom jedne od opcija 0 ili 1. Tekst zadatka se stalno menja na osnovu nasumično izabranih vrednosti koje su prikazane u samom tekstu. Pokušaj da se ponovo uradi zadatak sa istim tekstom je svedena na minimum. Posmatrano sa pedagoške strane, ponovna izrada zadatka onemogućuje šablonsko rešavanje već podstiče da se pokaže stvarni nivoa stečenog znanja kroz prethodno rešavanje problema.

6. EKSPERIMENTALNI REZULTATI

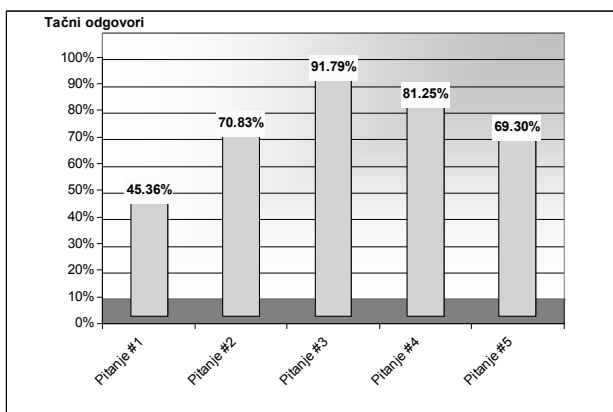
Ispitivanje efikasnosti učenja pomoću edukativne igre *ArhiCOMP* izveden je u zimskom semestru 2009/10. godine, za nastavnu jedinicu „Unarne logičke operacije“ na kursu AOR1. Istraživanjem je obuhvaćeno 125 studenata prve godine studija Visoke škole elektrotehnike i računarstva strukovnih studija u Beogradu. Da bi se analizirala uspešnost primene *ArhiCOMP* aplikacije realizovan je pedagoški eksperiment koji se sastojao u praćenju vremena provedenog za učenje uz pomoć navedene aplikacije. Praćene su pojedinačne aktivnosti studenata tekuće generacije i upoređene sa prosečnim vremenom za učenje iste nastavne jedinice studenata iz prethodne generacije (2008/9), koji nisu imali na raspolaganju *ArhiCOMP*. Rezultati istraživanja za prethodnu generaciju studenata dobijeni su na osnovu procene iz studentskih anketa, dok je statistika aktivnosti generacije (2009/10) preuzeta iz okruženja za elektronsko učenje Moodle. Na ordinati dijagrama predstavljena su pojedinačna vremena studenata provedena na Moodle-u u toku učenja uz pomoć aplikacije, dok je na apscisi prikazan ukupan broj studenata.

Rezultati su pokazali da je vreme za učenje gradiva na klasičan način pomoću udžbenika, bilo mnogo duže nego vreme koje je bilo potrebno studentima za učenje uz pomoć igrice *ArhiCOMP*.



Slika 6: Potrebno vreme učenja sa i bez korišćenja igre *ArhiCOMP*

Uspešno korišćenje edukativne igre kao sredstva za učenje, vežbanje i savladavanje nastavnog gradiva, pratili smo na osnovu rezultata postignutih na kontrolnom testu koji je obuhvatio pet zadataka iz iste nastavne oblasti, pri čemu je samo za unarne operacija (Pitanje#3) studentima bila na raspolaganju interaktivna aplikacija *ArhiCOMP*. Upoređujući rezultate odgovora na pitanja, može da se vidi (Slika 7) da je najveći broj tačnih odgovora dobijen na Pitanje#3. Iz ovog je očigledan pozitivan učinak interaktivne aplikacije *ArhiCOMP* u procesu učenja i savladavanja nastavnog gradiva.



Slika 7: Poređenje rezultata Pitanja #3 sa drugim pitanjima

7. ZAKLJUČAK

Obrazovna igra - *ArhiCOMP* u ovom radu prikazuje sa jedne strane zabavan, a sa druge strane obrazovni karakter koju ona poseduje. Način predstavljanja gradiva podržan je mnemo tehnikama iz oblasti psihologije učenja. Rezultat takve vrste zabavnog učenja, dao je veoma dobre i ohrabrujuće rezultate na testovima koji su rađeni posle odigrane igrice. Postignuti rezultati, ukazuju na to da je primena savremenih interaktivnih multimedijalnih sistema za učenje poželjna u svim oblastima u kojima bi sticanje znanja bilo teže bez vizuelizacije procesa iz koga se rešava problem.

Na koji način gradivo za učenje treba prvo podeliti, a zatim povezati data je na primeru operacija koje se izvršavaju u registru. U tu svrhu korišćene BN je od

velike važnosti. Grafički i programerski gledano, implementacija kreirane BN sa pojmovima koje treba naučiti, u mnogome zavise od veštine i sposobnosti samih autora ovakvih aplikacija. Međutim, prikazani interfejs i implementirana logika učenja pojmova u ovoj igrici, podstaći će mnoge nastavnike na razmišljanje. Motivacija koju su studenti net generacije pokazali tokom igranja *ArhiCOMP*, još jedan je razlog za korišćenje ovakvih aplikacija u današnjem procesu obrazovanja.

LITERATURA

- [1] Tapscott, D., *Growing Up Digital : The Rise of the Net Generation*. McGraw-Hill: New York, 1998.
- [2] Bodendorf, F., *Computer in der fachlichen und universitären Ausbildung*, München, Wien: Oldenbourg, 1990.
- [3] Burns, H.L., Capps, C.G., *Foundations of Intelligent Tutoring Systems: An Introduction*, In M.C. Polson & J.J. Richardson (Eds.), Foundations of Intelligent Tutoring Systems, Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum., 1998.
- [4] Bayes, T., *An essay towards solving a problem in the doctrine of chances*, Philosophical Transactions of the Royal Society 53, pp. 370-418., 1763.
- [5] Rossi, P., *Logic and the Art of Memory*, University of Chicago Press. 2000.
- [6] Prokin D., *Online presentation of Programmable logic devices*, Electrical Engineering and Computing Science College, Belgrade, 2010.
- [7] K. Kuk, D. Prokin, G. Dimic, B. Stanojevic, *Interactive Tasks as a Supplement to Educational Material in the Field of Programmable Logic Devices*, ISSN 1392 – 1215, Journal "Electronics and Electrical Engineering", 2010. No. 2(98)
- [8] K. Kuk, D. Prokin, G. Dimic, P. Spalevic, *Interactive Tasks in Support to Modern Pedagogical Approach in Implementation of Teaching in the Subject Programmable Logic Devices*, UNITECH'09, Gabrovo, Bulgaria, 2009.
- [9] J. Pearl, *Probabilistic Reasoning in Intelligent Systems: Networks of Plausible Inference*, Morgan Kaufmann, San Mateo, CA, 1988.
- [10] S.K.M. Wong and C.J. Butz, *Constructing the Dependency Structure of a Multi-Agent Probabilistic Network*, IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering, 13(3): pp. 395-415, May 2001.
- [11] S.K.M. Wong, C.J. Butz, and D. Wu, *On the Implication Problem for Probabilistic Conditional Independency*, IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Part A: Systems and Humans, 30(6): pp.785-805, November 2000.
- [12] <http://www.ai.mit.edu/murphyk/Bayes/bnsoft.html>

SOFTVERSKA ARHITEKTURA ZA REALIZACIJU UČENJA NA DALJINU U IS UNIVERZITETA METROPOLITAN

SOFTWARE ARCHITECTURE FOR THE IMPLEMENTATION OF DISTANCE LEARNING IN IS METROPOLITAN UNIVERSITY

SVETLANA CVETANOVIĆ, MATEJA OPAČIĆ, DEJAN BELJIĆ, ZORAN POLIĆ,
VLADIMIR PERIĆ, NELA DOKMANOVIĆ

(svetlana.cvetanovic@fit.edu.rs, mateja.opacic@fit.edu.rs, dejan.beljic@fit.edu.rs, zoran.polic.691@fit.edu.rs,
vladimir.peric@fit.edu.rs, nela.dokmanovic.113@fit.edu.rs)
Fakultet informacionih tehnologija, Beograd, isum@fit.edu.rs

Rezime: Da bi proces studiranja učinio pristupačnijim i lakšim, svaki savremeni univerzitet ima za cilj da u okviru svog informacionog sistema realizuje funkciju učenja na daljinu. Univerzitet Metropolitan u tome svakako prednjači. U okviru projekta za izgradnju novog informacionog sistema Univerziteta, ovako postavljen cilj je ostvaren kroz nekoliko koraka: (1) funkcija učenja na daljinu je realizovana integracijom podsistema kojim su podržane poslovne funkcije vezane za sprovođenje nastavnog procesa i E-learning podsistem koji te funkcija čini dostupnim sa udaljenih tačaka (2) softverska arhitektura oba podsistema se bazira na korišćenju Spring frameworka, čime se proces integracije čini lakšim a softverska arhitektura sistema jednoobraznom (3) kao infrastruktura za integraciju podsistema se koriste servisi koji predstavljaju najsavremeniji mehanizam integracije.

Glavne reči: Elektronsko učenje, METROPOLITAN, FIT, IS, Java, MySQL, Spring, Hibernate, Sakai, ISUM, WS,

Abstract: Every modern university, which aims to make its study process more straightforward and easier, has a goal to offer possibility of distance learning as a part of its information system. Metropolitan University is a local leader in this area. As a part of its new information system development project, such an aim has been achieved through several steps: (1) Distance learning function is realized through integration of a business system, responsible for study process implementation and maintenance, and E-Learning subsystem, which makes this process accessible from distant points. (2) Software architecture of both systems has common Spring framework based design, which makes the process of integration easier and software architecture of the system uniform. (3) The infrastructure for integration of subsystems is service based, which is considered to be the most advanced integration mechanism.

Keywords: eLearning, METROPOLITAN, FIT, IS, Java, MySQL, Spring, Hibernate, Sakai, ISUM, WS,

1. UVOD

ISUM (Informacioni sistem Univerziteta Metropolitan) je projekat razvoja kompleksnog informacionog sistema koji zahteva automatizaciju velikog broja funkcija poslovanja, na kojima treba angažovati više izvršilaca.

Da bi moglo da se upravlja tako složenim projektom, potrebno je usvojiti neki od metodoloških pristupa razvoja IS-a kojim će se definisati aktivnosti na projektu, utvrditi funkcije poslovanja koje treba automatizovati i sastaviti listu izvršioca. Pre usvajanja konačnog plana projekta, članovi projektnog tima su ocenili da je potrebno usvojiti neke generalne smernice koje će omogućiti uniformnost u radu svih ljudi koji su na njemu angažovani i lakše savladavanje problema na koje se može naići.

Većina tih smernica je proizašla kao direktna ili indirektna posledica usvojene UM (Unified Process) metodologije za razvoj informacionih sistema. Ciklus

razvoja se sastoji od četiri faze koje se odnose na (1) utvrđivanje područja i namene projekta (2) na prikupljanje zahteva i utvrđivanje strukture sistema (3)

izgradnju softverskog sistema (4) puštanje sistema u rad. U svakoj fazi se naglasak stavlja na različite aktivnosti: prikupljanje i modeliranje zahteva, analiza zahteva, dizajn, konstrukcija, testiranje.[1].

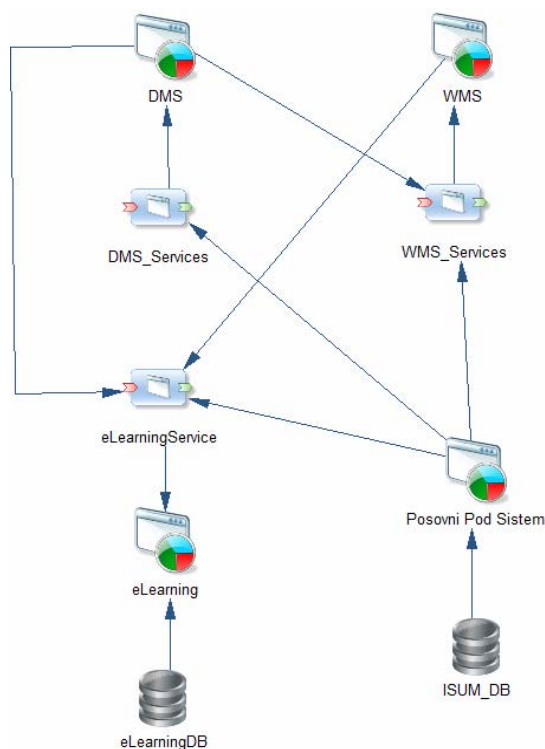
Tema ovog rada je fokusirana na dizajn sistema, konkretnije utvrđivanje softverske arhitekture svih funkcija poslovanja koje velikom broju studenata i nastavnika Univerziteta Metropolitan omogućavaju pristupa na daljinu, putem Interneta. Softverska arhitektura je diktirana izabranom hardverskom i softverskom platformom.

2. IZBOR SOFTVERSKJE ARHITEKTURE

Glavni stilovi softverske arhitekture su raslojavanje i deljenje sistema na podsisteme. Kao i većina sistema koji

su namenjeni za rad u Internet okruženju, ISUM se raslojava na prezentacioni, aplikativni + Web server sloj i sloj baze podataka. Deljenjem, još u toku prikupljanja i dokumentovanja zahteva, ISUM je dekomponovan na podsisteme koji sačinjavaju inicijalnu arhitekturu, prikazanu na slici 1.

Sa aspekta realizacije funkcije učenja na daljinu, interesantna su dva podsistema koje treba međusobno integrisati: poslovni podsistem IS (core sistema) koji podržava poslovne funkcije Univerziteta Metropolitana i E-learning podsistem koji kao većina sistema ovakve namene studentima, profesorima i saradnicima u nastavi treba da s jedne strane omogući pristup ISUM-u putem Interneta a s druge dobru međusobnu kolaboraciju. Deo inicijalne arhitekture su i Sistem za upravljanje dokumentima (DMS) kao i sistem za upravljanje tokom aktivnosti (WMS), čiju funkcionalnost i primenljivost projektni tim ISUM još uvek nije analizirao, pa o njima u radu neće biti reči. Sve funkcije podsistema su radi lakše integracije izložene preko servisa. Poslovni podsistem poziva servise drugih podsistema, komunicira sa njima i ostvaruje funkcije koje zavise od njih.



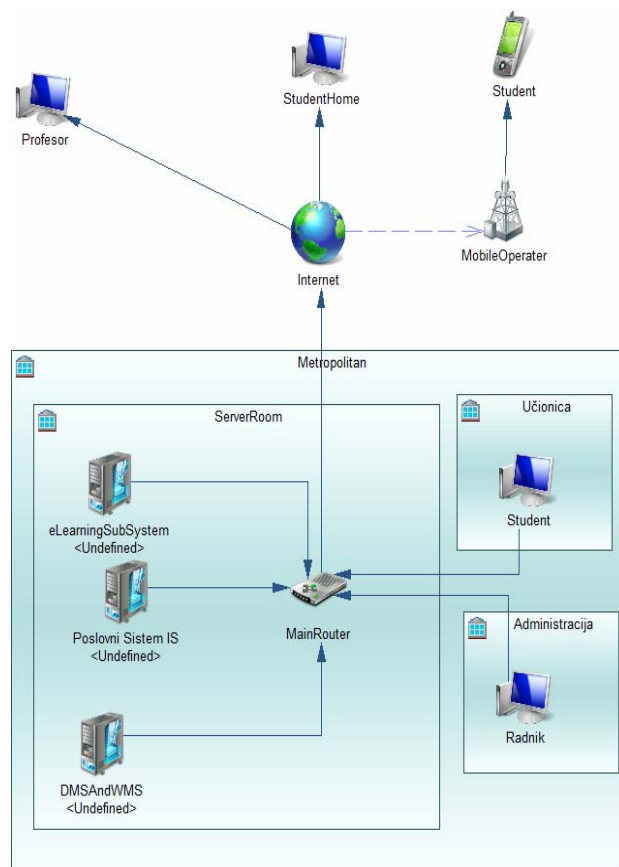
Slika 1. Inicijalna arhitektura ISUM-a

Softverska arhitektura sistema, kao što je poznato, zavisi od izabrane hardverske i softverske platforme. Ona predstavlja realizaciju klasa dizajna sadržanim u klasnim dijagramima dizajna. Klasni dijagrami dizajna se izrađuju tako što se u klasne dijagrame analize, koji uključuju samo klase domena problema, dodaju i klase koje služe za upravljanje korisničkim interfejsima, interfejsima sa drugim sistemima, za upravljanje podacima smeštenim u bazama podataka, za upravljanje zadacima itd. Na nivou

klasa dizajna se definišu tipovi atributa, parametri njihovih operacija, vidljivost, interfejsi itd. pri čemu treba imati u vidu kriterijume dobrog dizajna i razmotriti mogućnost primene uzoraka dizajna.

Pri izboru hardverske i softverske platforme se pošlo upravo od zahteva da ISUM velikom broju studenata omogući učenje od kuće a profesorima, asistentima i saradnicima u nastavi obavljanje svakodnevnih nastavnih aktivnosti (razgovor sa Internet studentima, pregled zadataka, foruma, unos predispitnih obaveza itd.). Da bi se ovakav sistem osposobio, softveri za realizaciju svih podsistema unutar ISUM-a moraju da budu servisno orijentisani i web orijentisani. U praksi to znači da ISUM-u treba pristupa na isti način unutar Univerziteta kao i van njega.

Međutim, pored zahteva da veliki broj poslovnih funkcija ISUM-a treba realizovati kao deo E-learninga, neki delovi sistemi, koji zahtevaju potpunu tajnost podataka, se moraju tretirati kao deo njegovog intraneta (npr. sve funkcije vezane za finansijsko poslovanje). Takođe, neke opcije ISUM-a treba učiniti dostupnim preko savremenih mobilnih uređaja a za neke od mobilnih platformi (iPhone, Android, WindowsMobile, ...) korišćenjem raspoloživih servisa kreirati složene aplikacije. Inicijalna hardverska platforma za realizaciju ISUM-a je prikazana na slici 2.



Slika 2. Inicijalna hardverska platforma

Svi serveri u predloženoj platformi rade pod 64-bitnim Linuxom dok su klijenti tanki i mogu biti pod Windows-om, MacOSX-om ili Linux-om.

Pri definisanju softverske platforme za realizaciju funkcije učenja na daljinu je usvojena činjenica da se ona najbrže i najjeftinije može realizovati ako se za E-learning sistem izabere neko od postojećih open source rešenja i ono integriše sa poslovnim podsistemom ISUM-a.

3. SOFTVERSKA ARHITEKTURA E-LEARNING PODSISTEMA

Za realizaciju E-learninga se koristi open source paket Sakai verzija 2.7.1, za koje je projektni tim ISUM analizom utvrdio da predstavlja najbolje rešenje u svojoj kategoriji [2].

Sakai predstavlja set Java Web aplikacija koje se izvršavaju u servlet kontejneru pri čemu su neki centralni servisi deljeni između njih [3]. Zasniva se na Spring framework-u [4] (<http://springframework.org>), Hibernate-u, JUnit-u i mnogim drugim opensource okvirima i tehnologijama:

- Apache Software Foundation (ASF) (<http://www.apache.org/>).
- Apache commons (<http://commons.apache.org/>)
- Tomcat server,
- Apache Velocity,
- Apache MyFaces
- Wicket (<http://wicket.apache.org/>)
- Struts (not in core)
- Fluid project (<http://fluidproject.org>) - GUI
- WebDAV (Web-based Distributed Authoring and Versioning)

Sakai je trenutno testiran i podržan jedino na MySQL-u, Oracle-u i in-memory bazama.

Osnovne karakteristike Sakai-a su sledeće:

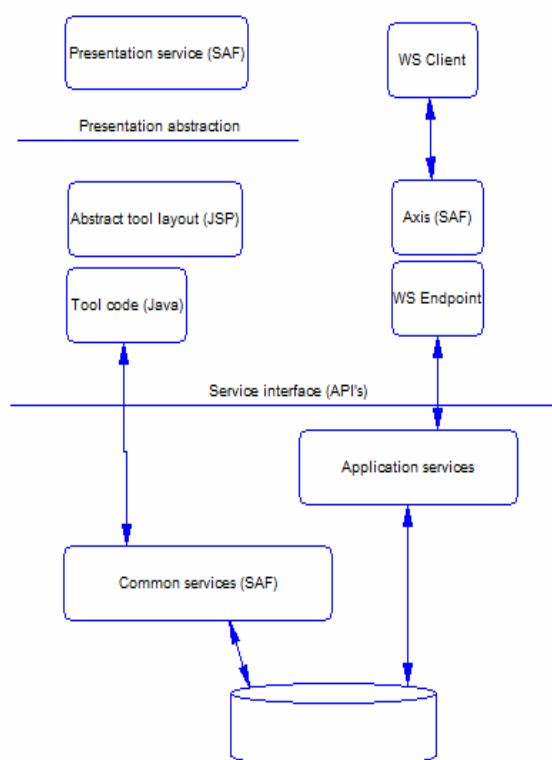
- Opensource (Educational community licence , <http://www.opensource.org/licenses/ec12.php>)
- Široka zajednica korisnika i kontributora
- Modularni pristup koji je realizovan korišćenjem alata (tools) Sakai-a
- Veliki broj oficijelnih i neoficijelnih alata (Contrib repository)
- Mogućnost lokalizacije

Sakai raspolaže velikom brojem alata (tools) koji omogućavaju kreiranje pojedinačnih funkcija Sakai-a kao što su:

- Forms (metaobjekti)
- Evaluations (evaluacije studenata)
- Layouts (izgled stranice)
- Templates (šabloni stranica)

- Reports (izveštaji)
- Wizards (uputstva)
- Search Web Content (pretraga sadržaja stranica)
- Wiki Site Setup (podešavanja wiki stranica)
- Announcements (obaveštenja)
- Drop box (upload dokumenata od strane studenata i profesora)
- Email archive (arhiva svih mailova vezanih za jedan sajt)
- Resources (nastavni materijali)
- Chat room (čet)
- Forum (forum)
- Message center (mailing list)
- RSS feed
- Poll tool (ankete)
- Portfolio (kreiranje i pregled rich-content prezentacija)
- Profile / Roster (profilne informacije o učesnicima)
- Repository search (pretraživanje dokumenata u repositrorijumu)
- Schedule (kalendar)
- Site stat (statistike posećenosti sajta)

Tronivovska apstraktna arhitektura Sakai-a je prikazana na slici 3. [5]:



Slika 3. Arhitektura Sakai-a

Sakai se sa sistemima iz okruženja integriše preko raspoloživih framework servisa. Postoji više načina da se tu uradi: putem Web servisa kojima se Sakai može direktno zakačiti za standardnu Servisno orijentisanu

arhitekturu, korišćenjem osnovnog seta Sakai servisa, korisničkim Web servisima koje je relativno lako napraviti i razmestiti ili korišćenjem Sakai Scheduled Task Tool-a kojim se određeni zadatak raspoređuje preko GUI-a.

Naviše korišćeni Sakai Web servis, koji takođe ima i najviše metoda je SakaiScript Web servis. Sledi primer korišćenja ovog servisa kao i SakaiLogin servisa koji je neophodan za autentikaciju [3].

```
#!/usr/bin/perl
use SOAP::Lite;
my $host='http://localhost:8080';
my $soap = SOAP::Lite

    -> proxy("$host/sakai-
axis/SakaiLogin.jws?wsdl");
my $result =$soap-
>login("admin","admin");
my $sessionId=$result->result();
$soap = SOAP::Lite

    -> proxy("$host/sakai-
axis/SakaiScript.jws?wsdl");
$soap->addNewUser( $sessionId,
'alanberg', 'Alan', 'Berg',
'berg@xx.nl', '', 'useruser');

    if ($result->fault) {
        print "Error";
    } else {
        print "Success\n";
    }
```

Pored standardnih servisa koji su sadržani u Sakai-u, moguće je kreirati i sopstvene Web servise. Axis framework omogućava kreiranje novih Web servisa, bez potrebe za kompajliranjem Sakai koda ili restartovanjem Tomcat aplikacionog servera [3]. Dovoljno je kreirati fajl sa ekstenzijom jws i snimiti ga u folder /web-apps/sakai-axis/. Na primer, ako se snimi fajl MyTest.jws u /web-apps/sakai-axis/ sa sledećim kodom:

```
public class MyTest{
    public String YouSaid(String
message){
        return "You said:
"+message;
    }
}
```

opis ovog Web servisa će biti na adresi
`http://<ime_hosta>:<port>/sakai-axis/MyTest.jws?wsdl`

4. SOFTVERSKA ARHITEKTURA POSLOVNOG PODSISTEMA

U planu je da projektni tim ISUM poslovni podsistem samostalno projektuje i implementira. Do sada su

realizovane neke od poslovnih funkcija kao što su: otvaranje studijskih programa, definisanje nastavnih planova, vođenje studentske evidencije itd.

Pri izboru softverske platforme za implementaciju, analizirana su dva moguća rešenja: J6EE (sa pratećim standardima) koje predstavlja standardizovano rešenje za razvoj aplikacija i Spring framework (sa pratećim standardima). Rezultati izvršenje analize, pri čemu su korišćena sopstvena saznanja kao i ona koja su nastala sličnim pružavanjima drugih ljudi, su pokazali da se treba odlučiti za korišćenje Spring 3.04, JSF i RichFaces frameworka, MySQL baze podataka, Java JDK 6 i Hibernate 3.5. Argumentacija za to je sledeća:

- Realizacija Sakai E-learning sistem sa kojim treba integrisati Poslovni podsistema se bazira na istoj softverskoj platformi
- Spring framework će u sledećoj verziji 3.1 imati punu podršku za J6EE, pa samim tim sve što može da se izvede u J6EE, moći će i korišćenjem Spring-a [4].
- Mogućnosti Spring-a prevazilaze mogućnosti EJB-a [6]
- Za realizaciju Web Servisa u E-learning podsistemu je odabran Axis, a on ima direktnu podršku u Spring framework-u.
- Spring ne zahteva bean kontejnere, odnosno dovoljna mu je običan Servlet kontejner poput Tomcat-a. [4]

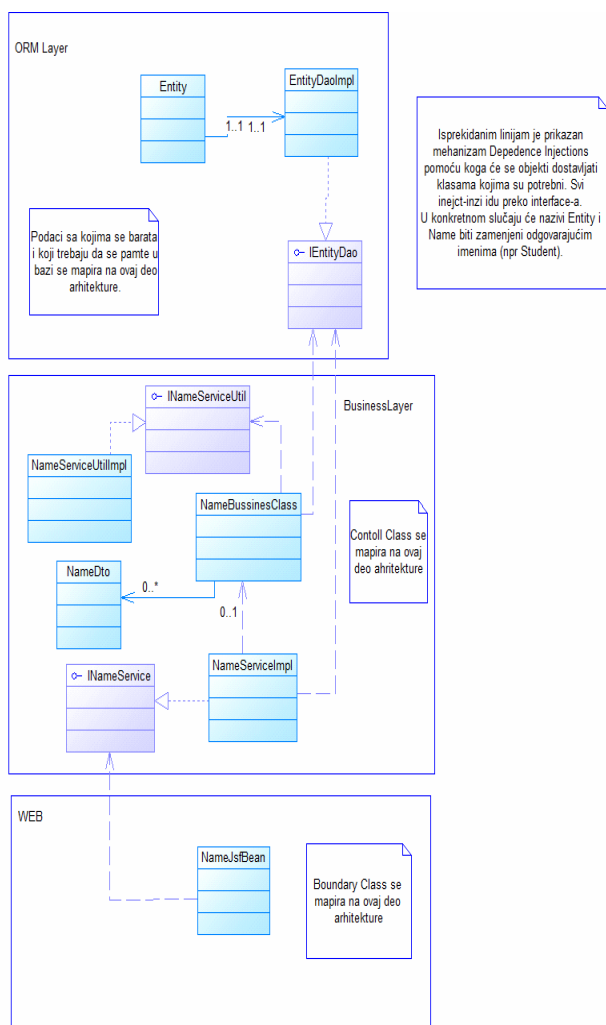
Korišćenjem pomenute softverske platforme, dobija se troslojna softverska arhitektura poslovnog podsistema prikazana na slici 4. Labava veza između slojeva se ostvaruje pomoću dva mehanizama:

- depeudence injecting i
- AOP (aspect-oriented programming), koji obezbeđuje laku implementaciju poslovnih pravila a bez mešanja slojeva

Kao što se sa slike može uočiti, prezentacioni sloj je najčešće Web sloj (na primer JSP, HTML ili WML strana). Ovaj sloj treba da bude što tanji. Trebalo bi obezbediti mogućnost korišćenja različitih alternativnih prezentacionih slojeva (Tapestry, Wicket, ...). Sloj poslovne logike odgovoran je za izvršavanje operacija sistema. Ovaj sloj nema znanja o prezentacionom sloju i trebalo bi omogućiti njegovo ponovno korišćenje (reusability). Sloj DAO interfejsa (DAO interface layer) predstavlja sloj interfejsa koji su nezavisni od tehnologije pristupa podacima. Ovaj sloj ne bi trebao da sadrži poslovnu logiku. Implementacije ovih interfejsa će najčešće koristiti ORM tehnologiju ili Spring JDBC. Perzistentni domenski objekti (Persistent domain object) modeluju objekte i koncepte iz realnog sveta. Najniži sloj sadrži DBMS sistem (na primer, relacioni DMBS). Karakteristike pojedinih slojeva su sledeće:

ORM – sloj:

- Koristi Hibernate koji je najrasprostranjeniji ORM framework
- Entity klase odgovaraju tabelama u bazi.
- Za svaku Entity klasu se pravi DAO interface koji definiše metode za rad nad ovim entitetom.
- Implementacione klase mogu da imaju samo one metode koje su definisane DAO interfejs-om.
- Svi podaci koji se koriste u sistemu se mapiraju na ovaj sloj, odnosno u Entitete koji odgovaraju podacima iz baze podataka.



Slika 4. Troslojna arhitektura poslovnog podsistema korišćenjem Spring framework-a

Business (Domain) sloj:

- Komunikacija između ORM sloja i Domain sloja se obavlja pomoću depedence injectinga DAO objekata
- DAO objekti se Injectuju preko odgovarajućih DAO interface-a. Sva komunikacija sa ORM slojem se vrši preko ovog mehanizma.

- Komunikacija između Domain sloja i drugih Domain slojeva ili WEB sloja se odvija preko Service-a koji mogu da budu obični ili Web Service.
- Sve pomoćne klase, odnosno klase koje mogu da se više puta koriste u okviru poslovne logike se realizuju kao servisi koji se onda pomoću depednce injecting mehanizma koriste gde god je potrebno
- Poslovna pravila koja se pojavljuju u analizi radi lakše manipulacije i održavanja treba implementirati pomoću ovakvih service-a. Extend ili Implement UseCase-ove iz modela analize takođe treba implementirati preko ovog mehanizma
- Poslovne klase su zadužene za kombinovanje podataka sa odgovarajućim pravilima i funkcijama.
- Ako je spoljnim korisnicima (WEB sloj ili drugi domain sloj) potrebno izložiti samo Entity klase onda se oni direktno pozivaju od strane Servicea koji ih izlaže
- Ako je potrebno primeniti neka pravila nad entitetima baze podataka ili spojiti više podataka u novi objekat za to se koriste DTO koji se kreiraju u poslovnim klasama ovog sloja.

WEB Sloj

- Koristi JSF i RichFaces framework
- Arhitektura je definisana samim RichFaces frameworkom, pa ovde neće biti detaljnije obrazložena.
- Sadrži veliki broj složenih komponenti, postoji mogućnost pravljenja sopstvenih komponentata.
- Nezavisan do funkcionisanja sistema i može biti zamenjen bilo kojim drugim prezentacionim slojem.

Poređenjem slika 3. i 4. se može zaključiti da je softverska arhitektura Sakai-a i Poslovnog podsistema identična, što je bio jedan od argumenata za izbor Spring frameworka u realizaciji poslovnog sistema.

5. INTEGRACIJA POSLOVNOG I E-LEARNING PODSISTEMA

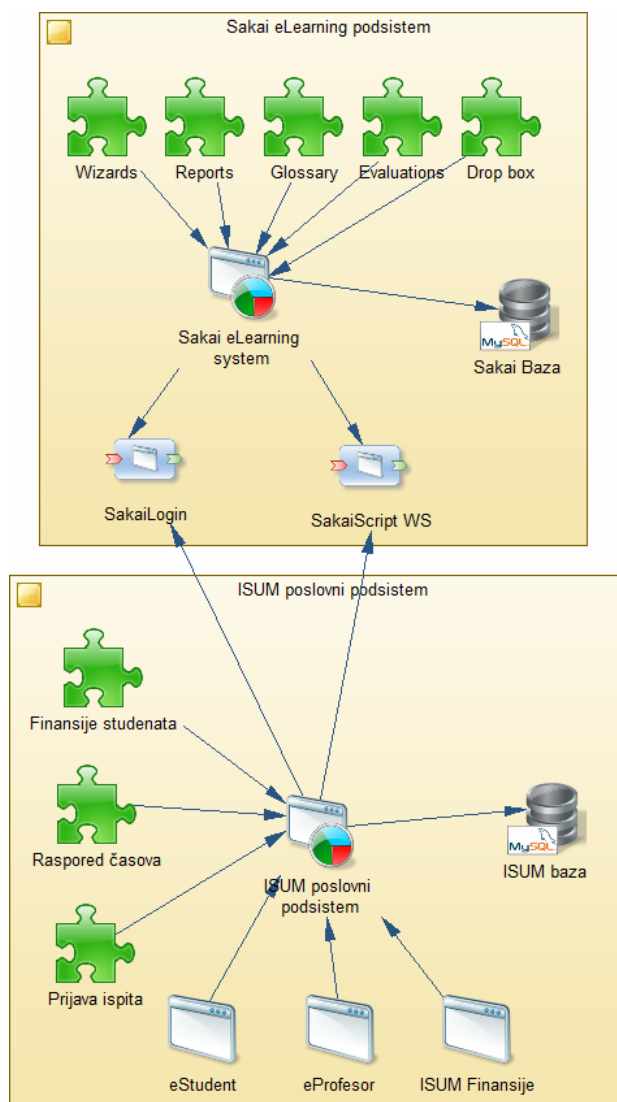
Poređenjem slika 3. i 4. se može zaključiti da je softverska arhitektura Sakai-a i Poslovnog podsistema ISUM identična, čime je problem integracije znatno pojednostavljen. Druga pretpostavka je da će ona biti bazirana na korišćenju servisa, što predstavlja najsavremeniju tehnološku platformu za potrebe integracije.

Globalna šema koja prikazuje način na koji ova dva podsistema međusobno razmenjuju podatke korišćenjem usvojenih pretpostavki je prikazana na slici 5.

Usvojeni su sledeći principi:

- Poslovni podsistem ISUM ostvaruje integraciju sa Sakai-em preko njegovih servisa.
- Sakai nikada ne ostvaruje integraciju sa Poslovnim podsistemom ISUM korišćenjem njegovih servisa jer bi to zahtevalo izmenu Sakai-a.
- Podaci se, ako to zahteva poslovna funkcija, mogu čuvati istovremeno i u bazi podataka Poslovnog podsistema i u Sakai-u i u tom slučaju treba obavezno rešiti sinhronizaciju podataka.
- Ako se podaci unose ili ažuriraju kroz Poslovni podsistem ISUM, oni se korišćenjem Sakai servisa mogu odmah uneti/ažurirati i u Sakai

Ako se podaci unose ili ažuriraju kroz Sakai, oni se istovremeno ne upisuju u Poslovni sistem ISUM što bi zahtevalo izmenu Sakai-a. Podaci se u poslovni podsistem ISUM unose/ažuriraju u trenutku pokušaja čitanja, kada se obavezno kontroliše njihova sinhronizovanost. U nekim slučajevima, tamo gde se proceni da je to moguće i korisno, sinhronizaciju je moguće obaviti i korišćenjem nekih pozadinskih (bach) obrada.



Slika 5. Povezanost poslovnog podsistema i Sakai-a

Pravila integracije i sinhronizacije podataka će konačno biti definisati u toku implementacije poslovnih funkcija sistema.

5. ZAKLJUČAK

Funkcija učenja na daljinu je u okviru IS Univerziteta Metropolitan realizovana integracijom dva podsistema: Poslovnog, kojim su podržane funkcije koje učestvuju u realizaciji nastavnog procesa i E-learning, koji treba da većinu tih funkcija putem Interneta učini dostupnim sa udaljenih tačaka. Kao infrastruktura za integraciju, projektni tim ISUM je izabrao servise, koji se obzirom na prednosti koje pružaju mogu smatrati najboljim rešenjem.

Za realizaciju E-learninga je izabran open source paket Sakai verzija 2.7.1, koji koristi Spring framework i sa sistemima iz okruženja se integriše preko raspoloživih servisa. Pri izboru softverske platforme za implementaciju poslovnog podsistema je izabrano rešenje koje se takođe bazira na Spring frameworku uz korišćenje MySQL baze podataka, Java JDK 6 i Hibernate 3.5. U radu je predstavljena troslojna arhitektura diktirana izbranim tehnologijama koju treba koristiti pri implementaciji svake pojedinačne funkcije poslovanja. Pravila integracije i sinhronizacije podataka u podsistemima se baziraju na korišćenju u radu definisanih pravila ali kako zavise od realizacije konkretne funkcije, biće razrađena u toku njihove implementacije.

LITERATURA

- [1] Jacobson, I., Booch, G., and Rumbaugh, J., *The Unified Software Development Process*, Reading, MA: Addison-Wesley; ACM Press, 1999
- [2] Nedeljko Pavlovic, *Uporedna analiza sistema za računarski podržano učenje*, Završni rad FIT 2008
- [3] A. Berg, M. Koruska, *Sakai Courseware Management - The Official Guide*, BIRMINGHAM – MUMBAI: Packt Publishing, 2009
- [4] Spring Documentation, <http://www.springsource.org/documentation>, 2010
- [5] M. J. Norton, *Overview of Sakai Technology for U. of British Columbia*, UBC Technical presentation, 2005
- [6] M. Milić, *Komparativna analiza Spring i EJB tehnologije*, Beograd: Fakultet organizacionih nauka, 2007

UČENJE NA DALJINU NA NYIT DISTANCE LEARNING AT NYIT

MIHAJLOVIĆ, A. RADOMIR

New York Institute of Technology, New York, USA, rmihajlo@nyit.edu

MIHAJLOVIĆ, R. ALEKSANDAR

Technische Universität München, München, EU, mihajlovic@mytum.de

Režime: Globalizacija je ključni koncept koji reprezentuje kompleksan proces u modernom svetu, svetu podržanom modernom tehnologijom. Računari i Internet su učinili svet manjim a ljude bližim. Ovi procesi su najvidljivije odslikani u oblasti obrazovanja na bazi tehnologije. Multimedijalne virtualne učionice sa teleprisutnošću instruktora i studenata su omogućile efikasan transfer znanja i tehnologije. Države i poslovni svet su prepoznali važnost računara i Interneta u učionicama i vrlo darežljivo su podržali razvoj i implementaciju skupog hardvera i softvera u učionice širom sveta. Međutim, vrlo važan faktor visoko kvalifikovanog predavačkog rada u školama 21og veka nije odgovarajuće prepoznat niti dovoljno analiziran do sada. Ovaj rad podvlači pitanje kojim se bave pesimisti u odnosu na efektanu primenu tehnologije u obrazovanju i posvećuje posebnu pažnju ljudskom faktoru u tehnološkom okruženju sa prezentacijom iskustava stečenih u periodu od preko deset godina rada u laboratoriji za učenje na daljinu na Nju Jorškom Institutu za Tehnologiju.

Ključne reči: Virtualna učionica, tele prisutnost, obrazovna tehnologija, učenje na daljinu..

Abstract: Globalization is a key concept that represents a wide range of complex processes in our modern world, world powered by modern technology. Computers and Internet have made the world smaller and have brought people closer. These processes have been the most vividly demonstrated in the area of education enhanced by the technology. Multimedia virtual classrooms with the telepresence of instructors and students have enabled efficient knowledge and technology transfer. Governments and businesses have recognized the importance of computers and Internet in the classrooms and have generously supported development and deployment of costly hardware and software into the schools worldwide. However, an important issue of the high quality instructorship for the schools of the 21st century has not been well recognized and properly addressed so far. This paper has reiterated the questions that have challenged information and communication technology effectiveness in education, presenting some of the first hand empirical data acquired over period of over ten years at NYIT distance learning labs.

Keywords: Virtual; classroom, telepresence, edutech, distance learning..

1. INTRODUCTION

Explosive growth of the digital technology and Internet has propelled the transformation of the global economies in developed and in the undeveloped world too. Technology has become unavoidable element of human life, literally anywhere on the globe. In such a dramatic transformation of how do we live, no aspect of human living has been influenced more by the technology than learning and education.

The transformation of the world labour market has been dramatic. Development of computing and communications technology has accelerated the expansion of the global village. Socio, economic and political globalization has given rise to a new interrelated and more integrated labour market. Recent developments have made possible for high tech jobs to move from the developed world to the less developed third world nations such as India or China. Faster technology transfer has become an imperative of vital interest to both, developed

and undeveloped nations. Accordingly, better technical means of faster and better education of high tech driven citizens and professionals were gradually made available in all corners of the world. However, one should not neglect the following question so clearly spelled by Jeffery Sachs: "And where and how are we going to find qualified professors to teach the 100 million students who seek college degrees in a world where only one in six humans live in a developed nation?" [3]. A number of students is expected to reach 125 million in 2020 and as many as 200 million by 2030, [9].

This paper addresses this burning question in the context of positive and negative viewing of technology applied to the process of teaching and learning.

2. TECHNOLOGY IN EDUCATION

Over the last decade US educational institutions have dramatically increased spending on classroom technology to more than \$5 billion annually, [6].

There has been a widely held belief by all governments and business communities world wide, that "wiring schools, buying hardware and software, and distributing the equipment throughout will lead to the abundant classroom use of technology by teachers and students and improved teaching and learning experience" [8]. Just to illustrate the general trend, NYIT one of the leaders in the area of technology use in the classroom, on September 21, 2010, has received a repeated \$1 million grant by Intel, to pursue further research and development technology that would enable teachers to use information and communications technologies in the classroom, [6, 10], (See Figure 1.)



Figure 1. NYIT pioneered computers in the classrooms, it was the first to introduce "teaching machines" in the 1950s, [1].

From the right wing leaders such as Vicente Fox of Mexico, left wing leaders such as Fidel Castro of Cuba to the moderate politicians of Serbia such as Deputy Prime Minister Bozidar Djelic, all have in their educational platforms the placing of computers in every school and wiring them all to the Internet. However, numerous researchers rightfully ask: "Will computers in every school transform teaching practice in Mexico, Cuba or Serbia?"

In the last decade a number of critics of technology in the classroom have raised questions about what kind of return schools have gotten for this investment. Larry Cuban, historian and professor of education at Stanford University, has observed that his findings suggest that fewer than 20% of teachers use technology several times a week, and up to half of all teachers didn't use technology at all. Even if teachers used the technology, Cuban concluded, few employed these tools in ways that would improve teaching and learning. Technology use more often than not, sustained rather than altered existing patterns of teaching practice.

To find out how are computers changing education practice, Larry Cuban, took a look at the impact of computers in into the preschools, Kindergartens and secondary schools where the people who develop the new technologies send their children. He also looked at Stanford University, an institution that is a source of highly qualified high tech labour force.

"In the schools we studied, we found no clear and substantial evidence of students increasing their academic achievement as a result of using information technologies." [8, p. 133]. This stunning research result invites the following question: "So where is the problem? Is anything wrong with the apparent abundance of access? Even though students and teachers had access to computers, Internet and related technologies available in both their homes and their schools, why was a dramatic improvement missing?"

Technophobic teachers who must be forced to be trained were not the reason. Cuban found little evidence of resistance by teachers to using technology. In fact, many used it extensively to prepare their work, communicate with parents, colleagues and students, maintain records, and carry out research. However, "less than 5% of teachers integrated computer technology into their curriculum and instructional routines." [8, p. 133]. In fact, "the overwhelming majority of teachers employed the technology to sustain existing patterns of teaching rather than to innovate." [8, p. 134].

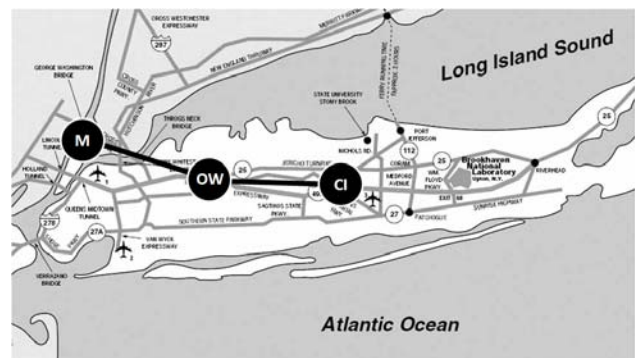


Figure 2. New York based campus leased line network.

3. EDUTECH CHALLENGE

We should not find the above mentioned relatively shocking result disturbing—or even surprising. Through out the history of the introduction of new technologies, the results were similar. This happened with radio, film, television and the early use of large "main frame" computers. Promoters of the technology in the classroom claimed that each new technology would revolutionize schools. In fact, each received some use, but within the context of existing instructional practices that persisted relatively unchanged.

Expenditures on technology have not been based on clear evidence of educational benefits. With some exceptions, decisions to purchase hardware, software and wire school were mostly symbolic political gestures, a proper thing to do. Investment in the classroom technology was not truly an attempts to actually acquire the right tool to get a teaching job well done. The computers and Internet were apparently "a high-status symbol of power and modernity," [8,p 158-159].

What accounts for this gap between the symbol and the classroom reality, as with all the previous classroom technologies, as a key factor in limiting use is technology reliability, or better said, a lack of reliability. No instructor with a large class and very strict schedule can afford to use unreliable technology. Even the most enthusiastic computer-savvy teacher must have a back-up lesson plan for the possible computer crash or connection loss. An effort to prepare each class in two versions, the main and the backup version, may require a significant extended effort.

Technology complexity is a second factor. Application software of all sorts is suffering from the "the rampant featurism disease." For example, between 1992 and 1997, popular office application Microsoft Word has increased the command set from 311 to 1,033. In addition, corporate marketing produces incompatibilities between wiring, software and the hardware.

Cuban's third explanation is called "contextually constrained choice." Technology use in the classroom does not replace multiple challenging elements of good practice of teaching.

Teachers have to meet complex, overlapping and sometime contradictory objectives. Teach for cognitive development, teach for socialization, for the ability to work together as well as to work independently, to stimulate creativity while also preparing for the standardized exams. And they have to keep a level of classroom authority to maintain a working classroom.

4. PROPER TECHNOLOGY USE

The title "*Oversold and Underused: Computers in the Classroom*" [8] describes computers as being oversold and over expected while claiming that they are underused. While he doesn't see computers as an educational miraculous panacea, he also is not rejecting the use of information and communications technology in education. He suggests a number of things that have to change if the potential is to be achieved.



Figure 3. Instructor's workbench at Manhattan campus.

The first change necessary is to respect teachers: "Policymakers and administrators must understand teachers' expertise and perspectives on classroom work and engage teachers fully in the deliberations, design, deployment, and implementation of technology plans." Unfortunately, specifically in academic institutions, teaching professor has been traditionally devalued as opposed to the grant money generating research professor. This trend has significantly reduced positive effects of technology on quality of education reflected through better student class performance. At leading world universities, it is quite frequent that busy research professors even leave classroom work to their, relatively inexperienced, teaching assistants or docents. Relative disrespect for the traditional lecturer college professor in favour of a lab based professor has produced negligent amount of creative classroom work.

Second remark that Cuban makes is that structural constraints must be reduced. This means providing large chunks of uninterrupted time for planning with other teachers and giving sustained attention to different forms of learning.

Thirdly, professional development and technical support would have to be redesigned so they are responsive to the reality of the workplace constraints teachers face.

5. DISTANCE LEARNING AT NYIT

Having in mind all of the three points well made in [8], NYIT management staff and the authors of these paper have taken several steps in the direction of better applying computing and Internet technology in the classroom, [1, 2],



Figure 4. Instructor's workbench at Old Westbury campus.

American college will have spent 10,000 hours playing video games, sent or received 200,000 e-mails, watched 20,000 hours of television, and talked or texted for more than 10,000 hours on their smart phones. But they will

have spent less than 5,000 hours reading from the printed page, [11]. The following remark made by the president of NYIT at his Sorbone address [1] points at one interesting phenomena of our times: “I can share that the students who enter our university in those regions or the students from 98 nations who come to us in New York are not all that different when it comes to living in a digitally connected world.” Students across the globe have never been so similar. Historical differences among young men seem to become rapidly a thing of the past.

Clearly, the 21st-century teaching and learning process has to evolve to reach multimedia, multitasking, multi-linked mobile generation of students. A professor with his or her back to the class writing on a chalk board is not going to cut it. We must adopt the technology that tomorrow's students know, and more than that we must pace the class work to the tempo that modern students are used to outside of the classroom, [1].

universities to homes, parks, coffee shops and playgrounds of the wireless global society, of the connected “global classroom.”

Smart classrooms at NYIT run the current gamut from simple PCs and projectors—and maybe an Internet connection to rooms equipped with multiple videoconferencing connections, lecture archiving systems and to student response systems (SRS), which allow students to anonymously respond to the instructor's questions simply by pressing a button, [1].

The first author of this paper as an instructor and the second as a student and assistant have performed numerous experiments observing the smart classroom from the points of view of a lecture delivery person and lecture consumer. An experimental lectures were conducted with two remote peer-lecturers, (A lecturer assistant at Manhattan campus and leading lecturer at Long Island Old Westbury campus.) Such a virtually “stereophonic” lecture was quite engaging and dynamic.

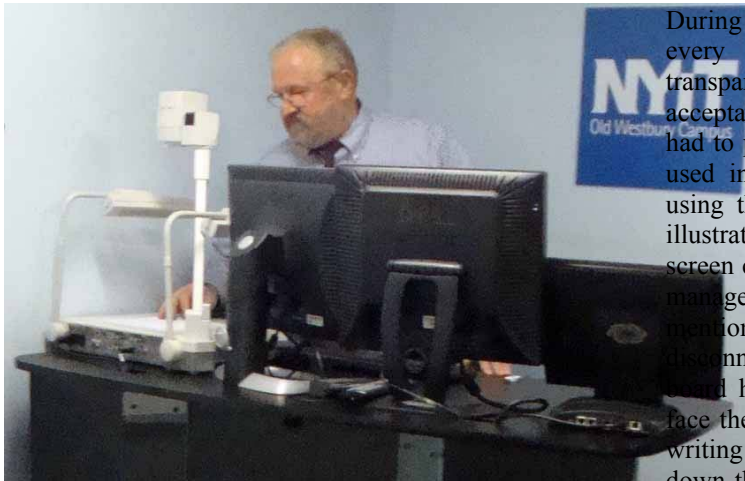


Figure 5. Instructor writing on the white camera covered board shown on one of the two classroom front displays.

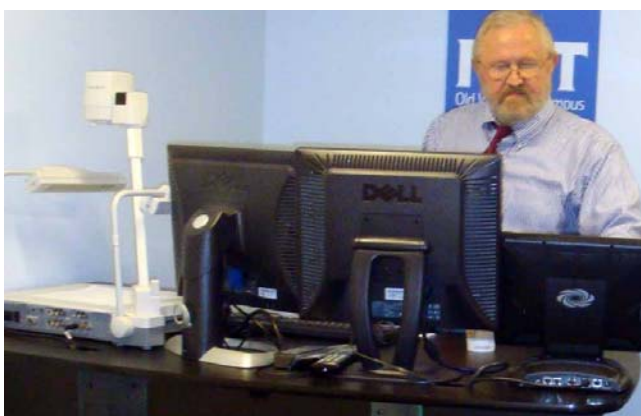


Figure 6. Instructor operating Tandberg Crestron touch screen teleconference control display.

Modern technology is slowly but surely redefining what a classroom is, by expanding boundaries of our schools and

During the course of the lecture lecturer should make every attempt to have all technology controls as transparent as possible to students. In order to attain acceptable level of the presentation dynamics, lecturer had to periodically change the media and delivery tempo used in class. For instance, Figure 5 shows instructor using the white camera powered board while Figure 6 illustrates instructor operating Tandberg Crestron touch screen control panel. By using the white board, instructor managed to write and face students at the same time. As mentioned earlier, turning back on the students disconnects visually classroom and the instructor. White board has evidently enabled the instructor to write and face the class at a same time. Seemingly outmoded hand writing has been used by the authors to periodically slow down the lecture pace, highlight important points of the lecture and allow students to engage kinaesthetically while jotting down their notes.

Instructor's skill with numerous input-output devices at the control desk top and distributed in the classroom, with the constant awareness of the remote classroom state via back room placed video displays and audio links, is essential, (See Figures 4, 5, 6 and 7.)

Earlier commented nature of the modern cyber-tech student, whose attention span cannot last through the prolonged white chalk and board session, was taken into an account, when multiple versions of the same lecture were prepared. Each lecture conducted was backed up by the book like text version of the lecture, by the power point visual presentation different in the content than the text, different but relevant, and by the samples of video and audio clip material also relevant but not repetitive and grossly similar to the text and slide presentations.

In addition a PDF version of the scanned notes hand written by the instructor during the lecture were also posted at the class Web site. Preparation of the truly multimedia, multi version smart class material with the

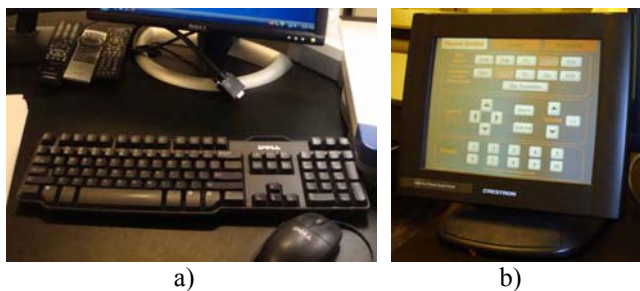


Figure 7. Various input lecture control devices, a) Keyboard, mouse and three remote controllers. b) Tandberg Crestron touch screen teleconference control panel.

maintenance of the class support Web site demands an extreme effort, not welcome by most of the teachers users of technology in their classrooms. This was so clearly identified in Cuban's research, [8], and so convincingly experimentally confirmed by the authors of this paper. Delivery of the three hour dynamic multi media class in the NYIT smart telepresence classroom would require on average seven eight hour working days of preparation, class material and backup Web material production.

6. CONCLUDING REMARKS

By means of modern computing, communication and high fidelity audio-visual technology, recreation of physical classroom in the cyber space via the telepresence creates the illusion that students on different continents are seated in one, virtual classroom with professors, [2].

The telepresence experience expands the university classrooms and conference rooms into the homes. The flexibility of educational services delivery is present and evident. However, the challenges of such flexibility are present and evident too.

If government officials and education administrators are serious about the effective use of the technology in schools, they would do well to listen to Cuban's advice [8], and not to the corporate sales agent with grand promises of the next teacher-proof techno solution.

Project like the one at NYIT named "Collaborative Research—Cyber-enabled Learning: Digital Natives in Integrated Scientific Inquiry Classrooms," promises to determine the professional development needed to make teachers comfortable with multi-user simulations and communications. The authors of this paper are first hand witnesses of how much of training in just operating the available multimedia smart classroom equipment is needed. In addition to the basic training, extensive sometimes exhausting preparation and multimedia material production is needed. This is particularly truth with higher level college and graduate classes where topics of past semesters may become quickly outdated, where reuse of class material may quite a short life time.

Modern students, the so called, "digital natives" by Marc Prensky, [16], requires elevated classroom dynamics, with continuous classroom action choreographed by an instructor and whenever possible supported by the peer-instructors or assistants. This imperative for any effective "edutech" class implies significant cost increasing factor. Not only the underlined technology and technology support labour should be taken into an account, but extensive multi media material production too. When compared to the legacy lecture style, preparation for the multi media telepresence distributed class outcosts the former many times.

The apparent impeding factors working against the high technology in the modern classroom, the prospect of bringing well prepared and produced class to the remote student across the globe, where such a costly product could not be possible, fully justifies all efforts, [5, 12, 13, 13].

The authors of this paper have delivered a telepresence one semester course covering the entire semester worth of classes from New York to Technical Faculty of Bor, University of Belgrade in Serbia, over the public Internet communication infrastructure, [2]. The lack of technology reliability, clearly identified as a negative element in the application of complex classroom technology such as telepresence virtual classroom has been verified in the experiments conducted by the authors from October 2005 till February 2006. These difficulties are the main reason why NYIT distance learning lab is still not supporting virtual classrooms between New York, China and Middle East based campuses. The authors of this paper believe that waiting for the perfect technology and perfect service is not justified. Experimental virtual semester class described in [2] over just 256kbps Internet public line remains the most memorable event with all students that have attended that class. Denying new generations of students similar experience may be considered simply unfair.

REFERENCE

- [1] E. Guiliano, *Banishing Barriers and Borders: 21st-Century Classroom Technology and the Changing Face of Students*, NYIT Office of the President, (Sorbone address, Paris, Jul 04 2008, www.nyit.edu)
- [2] R. A. Mihajlovic, D. Mihajlovic, *Telepresence in Higher Education*, ETRAN conference on Computing & Electronics, July 15 2009. V. Banja, Serbia.
- [3] Jeffrey Sachs, et.al., *Investing in Development: A Practical Plan to Achieve the Millennium Development Goals*, New York: UN Millennium Project, 2005.
- [4] Les Foltos, *Technology and Academic Achievement*, New Horizons for Learning, December 2002,
- [5] *Distance Learning Program*, NYIT, Old Westbury, New York, 2010.
- [6] New York Institute of Technology, Wikipedia,
- [7] Becker, H. *Findings from Teaching, Learning, and Computing Survey: Is Larry Cuban Right?* Teaching, Learning and Computing. July, 2000.

- [8] Cuban, Larry. *Oversold and Underused: Computers in the Classroom*. Cambridge: Harvard University Press, 2001, ISBN 067400602
- [9] United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization [UNESCO]. (2003 June). *Synthesis Report on Trends and Developments in Higher Education Since the World Conference on Higher Education (1998-2003)*,
- [10] NYIT Receives \$1 Million Grant from the National Science Foundation, Sep 21 2010, www.nyit.edu
- [11] Prensky, Marc. *Use their tools! Speak their language!* Connected Magazine, 10, 8. 2004,
- [12] Telepresence, Wikipedia, <http://en.wikipedia.org/wiki/Telepresence>
- [13] Steuer J. Defining Virtual Reality: Dimensions Determining Telepresence. In *Communication in the Age of Virtual Reality*. F Biocca, MR Levy (Eds.), pp.33-56. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1995.
- [14] Huang MP, Himle J, Beier K, Alessi NE. Challenges of Recreating Reality In Virtual Environments. *Cyberpsychology and Behavior*. (1998)Vol 1 (2):163-168.
- [15] Tandberg Product Portfolio, <http://www.tandberg.com/index3.jsp>
- [16] Mark Prensky, *Teaching Digital Natives: Partnering for Real Learning*, Corvin 2010, ISBN: 9781412975414

UPOREDNA ANALIZA USPEŠNOSTI STUDENATA KOJI STUDIRAJU PREKO INTERNETA I NA TRADICIONALNI NAČIN NA FAKULTETU INFORMACIONIH TEHNOLOGIJA

ANALISIS OF STUDY SUCCESS OF E-LEARNING STUDENTS AND IN-CLASS STUDENTS OF THE FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY

DRAGAN DOMAZET

Univerzitet Metropolitan, Beograd, dragan.domazet@metropolitan.edu.rs

MILICA VASILJEVIĆ BLAGOJEVIĆ

Univerzitet Metropolitan, Beograd, milica.vasiljevic@metropolitan.edu.rs

KAROLINA PERČIĆ

Univerzitet Metropolitan, Beograd, karolina.percic@metropolitan.edu.rs

ZORAN POLIĆ

Univerzitet Metropolitan, Beograd, zoran.polic@metropolitan.edu.rs

Rezime: U radu se iznosi analiza ostvarenog uspeha studenata grafičkog dizajna i studenata informacionih tehnologija i koji studiraju preko Interneta i koji studiraju na tradicionalan način., u školskoj 2007/8. i 2008/9. godini. Istraživanje pokazuje da je prisutno veće osipanje Internet studenata, naročiti na studijskom programu Informacione tehnologije. Međutim, s druge strane, studenti nastave preko Interneta, ostvaruju u većini analiziranih slučajeva veći prosek ocena na ispitima. Na kraju rada se daje objašnjenje ovih rezultata istraživanja i daju preporuke za dalje usavršavanje nastave preko Interneta.

Ključne reči: Učenje na daljinu, e-učenje, uspeh studiranja

Abstract: The paper provides an analysis of success of e-learning and in-class students of IT and Graphic Design in two successive academic years: 2007/8 and 2008/9. Obtained results show a significant drop-out of on-line students, especially in case of Information Technology Program. On the other hand, on-line students got higher examination marks than in-class students. The paper offers an explanation of these contradictory results, and generates conclusions how a distance education program could provide better results.

Keywords: Distance learning, eLearning, success of study

1. UVOD

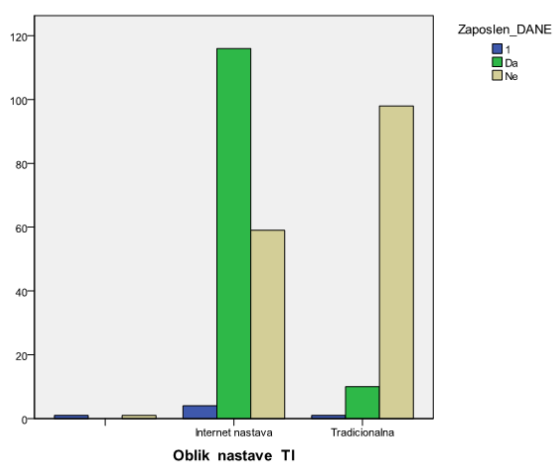
Fakultet informacionih tehnologija, od svog osnivanja 2005. godine, primenjuje u svim svojim programima i tradicionalni oblik studiranja (u prostorijama fakulteta) i učenje na daljinu u formi nastave preko Interneta, tj. e-učenja. Fakultet je počeo sa dva programa osnovnih akademskih studija: Informacione tehnologije i Operacioni menadžment, a narednih godina uveo i programe: Grafički dizajn i Menadžment. Od ove godine, osnovan je Univerzitet Metropolitan, u okviru koga, pored Fakulteta informacionih tehnologija, rade još dva (integrisana) fakulteta (Fakultet za menadžment i Fakultet digitalnih umetnosti) koji sada nude po četiri programa osnovnih akademskih i master studija i tri programa doktorskih studija. U svim ovim programima (sem programa doktorskih studija) primenjuje se, pored tradicionalnog, i oblik studiranja preko Interneta (e-

učenje), tj. trenutno oko 150 predmeta se uče i preko Interneta. Po ovome, ranije Fakultet informacionih tehnologija, a sada i Univerzitet Metropolitan je jedinstven u Srbiji. Imajući u vidu stečeno iskustvo u primeni elektronskog učenja u poslednjih pet godina, smatrali smo da je od interesa uraditi uporednu analizu uspeha studenata koji studiraju i na tradicionalni način, a i preko Interneta.

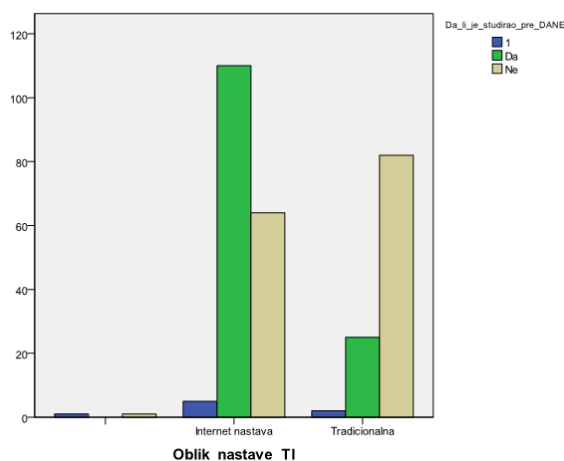
U poglavlju 2. dajemo ukratko osnovne informacije o profilu naših studenata, a u poglavlju 3 dajemo rezultate ankete o zadovoljstvu studenata studiranjem i na tradicionalni način i preko Interneta. U poglavlju 4. iznosimo rezultate analize ostvarenog uspeha studenata oba oblika studiranja u školskoj 2007/8. i 2008/9. godini. Na osnovu toga, dajemo analizu problema studiranja preko Interneta, a na kraju, izveli smo odgovarajuće zaključke u zaključnom poglavlju 5.

2. KO SU NAŠI STUDENTI

Uzorak je stratifikovan jednostavnog slučajnog karaktera i čine ga 290 studenata (svih godina i studijskih programa, tradicionalne i internet nastave). Analizom ankete, vidi se da 43% studenata Univerziteta Metropolitan (UM) su zaposleni, a 57% su nezaposleni. Kao što je bilo i očekivano, zaposleni studenti se više opredeljuju za studiranje preko Interneta, a nezaposleni u većem broju za tradicionalne: 62% studenata studira preko Interneta, a 38% na tradicionalan način. Najveći broj zaposlenih studenata studira preko Interneta (slika 1), tj. 66% studenata koji studira preko Interneta su zaposleni (u stalnom radnom odnosu je 81% zaposlenih studenata). Interesantno je da je 47% studenata koji su upisali studije na UM već ranije studiralo na drugim univerzitetima. Najveći broj njih su student koji studiraju preko Interneta (slika 2).



Slika 1: Distribucija ispitanika prema tome da li su zaposleni u odnosu na oblik nastave



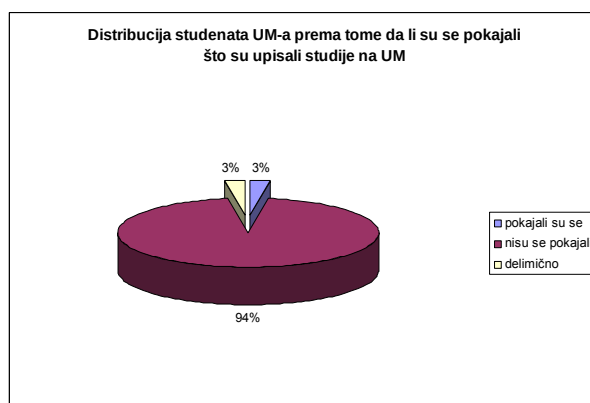
Slika 2: Distribucija ispitanika prema tome da li su prethodno studirali nešto u odnosu na oblik nastave

3. ZADOVOLJSTVO STUDENATA NASTAVOM PREKO INTERNETA

Cilj našeg istraživanja je bio unapređenje rada samo Univerziteta iz perspektive poboljšanja nastavnog procesa i podizanja nivoa zadovoljstva korisnika – studenata uslugom obrazovanja i pratećih usluga koje dobijaju na

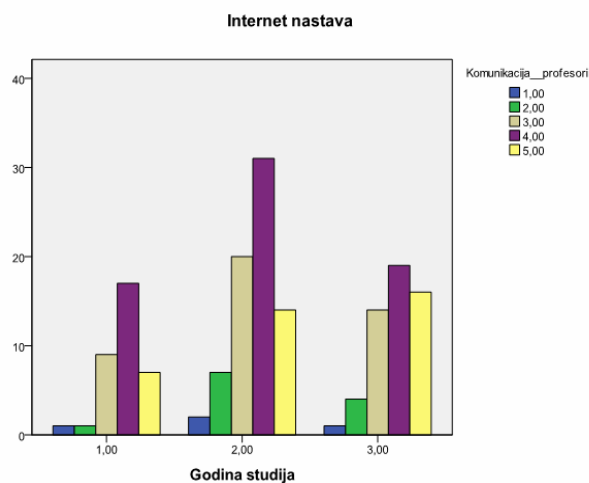
Univerzitetu. Osnovni zadatak je bio utvrditi nivo zadovoljstva studenata nastavnim materijalima, komunikacijom sa predavačima i nastavnim procesom uopšte.

Tokom istraživanja su korišćene sledeće istraživačke metode: deskriptivna naučno istraživačka metoda; metoda teorijske analize i naučno ispitivanje korišćenjem ankete. U posebne svrhe ovog istraživanja formulisana je anketni list. Osnovni skup ovog istraživanja čine studenti Univerziteta Metropolitan. Uzorak je stratifikovan jednostavnog slučajnog karaktera i čine ga 290 studenata. U statističkoj obradi su korišćene deskriptivne statističke mere: frekvence i procenti, srednje vrednosti, mere odstupanja i mere statističke značajnosti - parametrijske i neparametrijske i korišćen je Hi kvadrat.



Slika 3: Procentualni udeo studenata čija očekivanja studijama na UM nisu zadovoljena u ukupnom broju studenata UM-a

Na osnovu grafikona na slici 3 vidi se da se veliki broj studenata UM-a nije pokajao što je upisao studije na ovom Univerzitetu, i to čak njih 94%. To već pokazuje da je zadovoljstvo studenata uslovima studiranja veoma visoko.



Slika 4: Distribucija ispitanika Internet nastave prema tome kako ocenjuju komunikaciju sa profesorima u odnosu na godinu studija

Iz grafikona na slici 4. se može videti da su komunikacijom sa profesorima najzadovoljniji studenti druge godine koji studiraju preko Interneta.

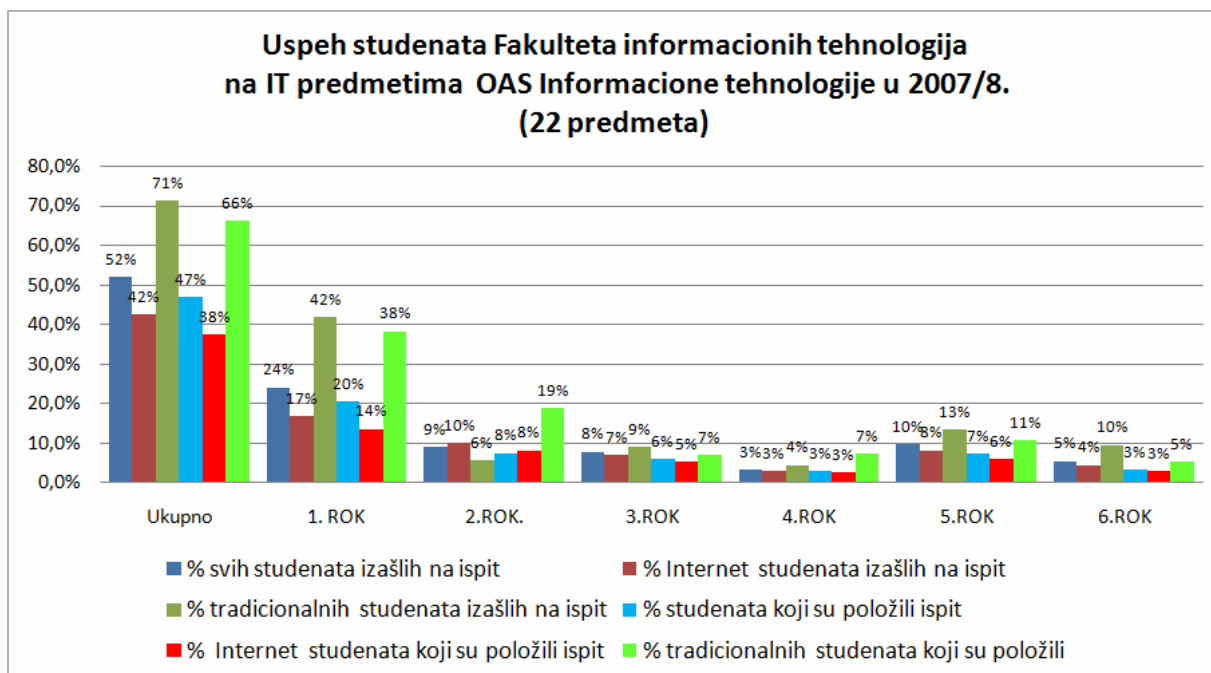
Još jedan zanimljiv nalaz je da su studenti koji su ranije studirali iz godine u godinu zadovoljniji nastavnim materijalom i da raste broj onih koji su nastavnim materijalima dali najvišu ocenu. Nasuprot tome zadovoljstvo nastavnim materijalima opada iz godine u godinu kod studenata koji ranije nisu studirali.

Na osnovu primedbi i sugestija koje su naveli studenti u anketi može se zaključiti da je najviše primedbi u vezi sa

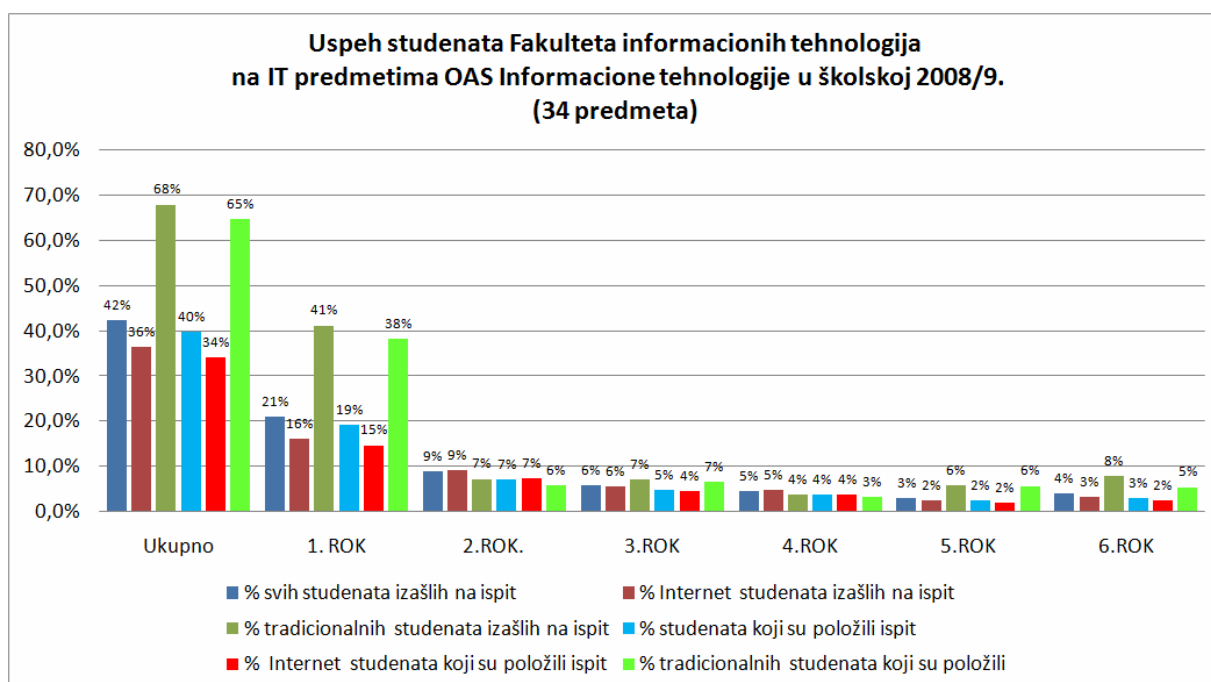
komunikacijom i nemogućnosti da se individualizuje pristup Internet studentima. Oni dolaze sa različitim nivoom predznanja, različitim interesovanjem i konačno različitim nivoom mogućnosti.

4. USPEH STUDENATA OBA OBLIKA STUDIRANJA

Za potrebe ovog rada, ovde će se dati deo rezultata analize uspeha svih studenata u dve školske godine: 2007/8. i 2008/9, i to za slučaj dva studijska programa osnovnih akademskih studija: Informacione tehnologija i Grafički dizajn. Na taj način se želi obuhvatiti nastava na



a) Uspeh studenata OAS Informacionih tehnologija u 2007/8. godini



b) Uspeh studenata OAS Informacione tehnologije u 2008/9. godini

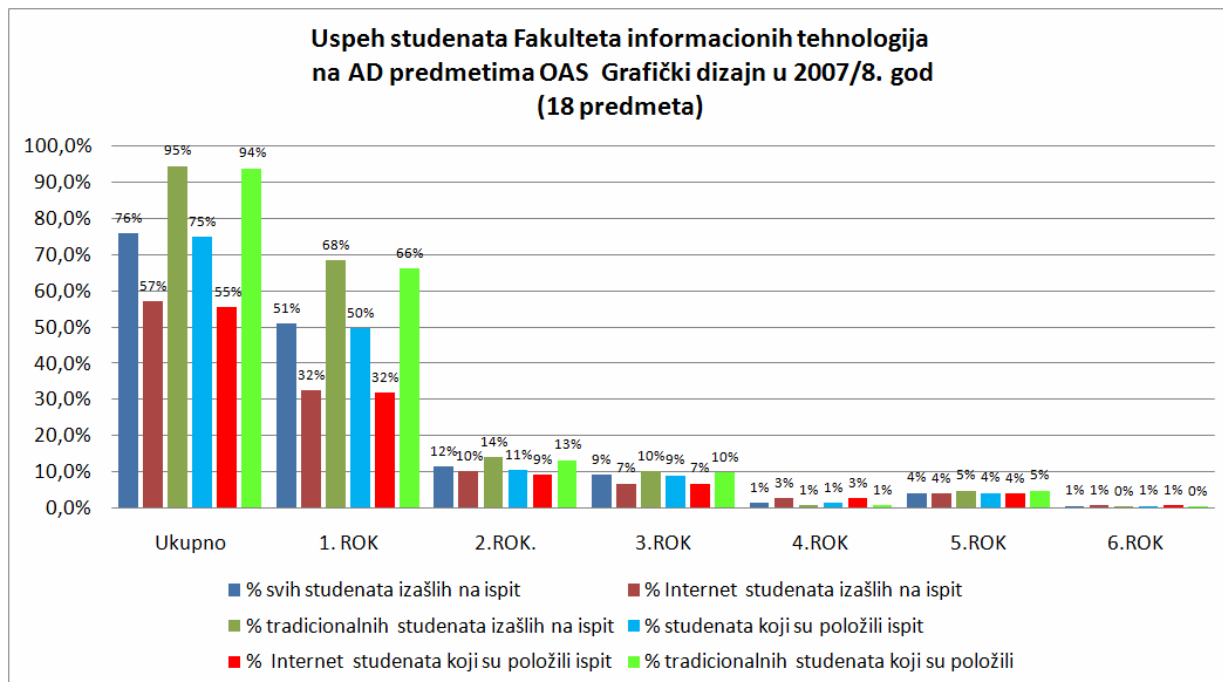
Slika 5 Uspeh studenata OAS Informacione tehnologije u dve školske godine

dosta različitim oblastima studiranja, i da se utvrdi stepen promenljivosti rezultata u vremenu, tj. po školskim godinama. Grafikon na slici 5 pokazuje:

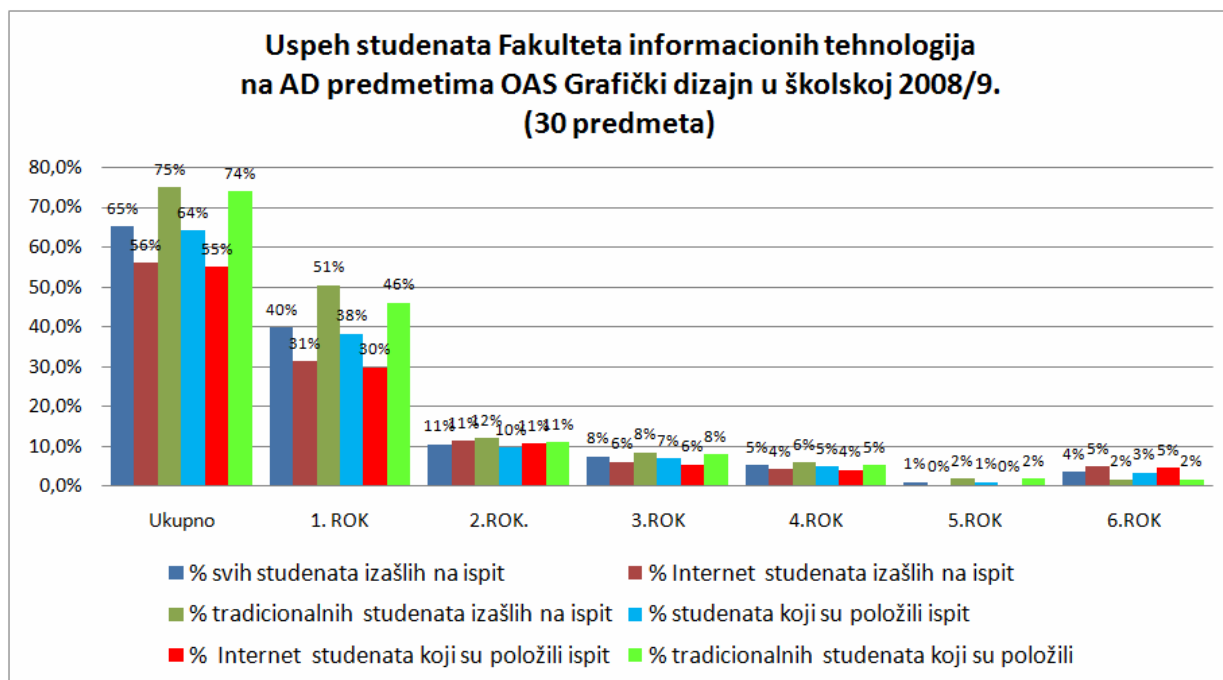
1. Od ukupnog broja studenata koji studiraju preko Interneta (ili kraće, Internet studenata) samo je 42% izašlo na ispite u bilo kom od 6 rokova u toku godine. U slučaju studenata koji studiraju na tradicionalni način (ili kraće, tradicionalnih studenata), taj procenat izlaznosti je znatno veći – 71%. U školskoj 2008/9. godini, procenat izlaznosti na ispite Internet studenata i tradicionalnih studenata je samo 36%, don. 68%.

2. Procenat studenata koji su položili ispite je malo manji od procenta studenta koji su izašli na ispit je vrlo malo manji. To ukazuje da relativno malo studenata ne položi ispit.
3. Najveći broj studenata na ispit izlazi u prvom roku po završenoj nastavi na predmetu, a u narednim rokovima izlaznost postepeno opada.

Na slici 6 prikazani su podaci o izlaznosti studenata i o uspehu na ispitu studenata osnovnih akademskih studija Grafički dizajn. Grafikon na slici 6 pokazuje:



a) Uspeh studenata OAS Grafički dizajn u školskoj 2007/8- godini



b) Uspeh studenata OAS Grafički dizajn u školskoj 2008/9. godini

Slika 6: Uspeh studenata OAS Grafički dizajn u dve školske godine

1. Izlaznost Internet studenata u svim rokovima je 57%, a tradicionalnih studenata 95% u školskoj 2007/8. godini. U školskoj 2008/9. godini ove izlaznosti, tj. 56%, odn. 75%.
2. Procenat studenata koji su položili ispite je malo manji od procenta studenata koji su izašli na ispit je vrlo malo manji. To ukazuje da vrlo malo studenata pada na ispitima (manje nego u slučaju OAS Informacione tehnologije).
3. Još više nego u slučaju OAS Informacione tehnologije, studenti OAS Grafički dizajn u najvećem broju na ispit izlaze u prvom ispitnom roku po održanoj nastavi.

U tabelama 1 i 2 dati su podaci o prosečnim ocenama studenata nastave preko Interneta i studenata tradicionalne nastave u školskoj 2007/8. i školskoj 2008/9. godini.

Tabela 1 Prosečne ocene u 2007/8. godini

OAS	Oblik studija	Ukupna ocena	Rok 1.	Rok 2.	Rok 3.	Rok 4.	Rok 5.
IT	Internet	8,10	8,44	7,97	7,92	7,58	7,78
IT	Tradic.	8,23	8,23	8,39	7,28	7,33	7,72
GD	Internet	9,43	9,48	8,92	9,77	9,00	9,63
GD	Tradic.	9,16	9,32	9,06	8,66	8,33	7,63

Tabela 2 Prosečne ocene u 2008/9. godini

OAS	Oblik studija	Ukupna ocena	Rok 1.	Rok 2.	Rok 3.	Rok 4.	Rok 5.
IT	Internet	8,30	8,42	8,15	8,11	8,21	8,11
IT	Tradic.	7,86	8,24	7,76	7,36	8,18	7,74
GD	Internet	8,91	9,13	8,87	8,86	9,10	8,00
GD	Tradic.	8,80	9,24	6,80	7,95	7,72	8,41

Prosečne ocene u tabelama 1 i 2 su srednje vrednosti prosečnih ocena postignutih na predmetima koji su analizirani. Zbog toga, one ne predstavljaju prosečne ocene postignute u određenom roku u svakom od analiziranih studijskih programa, već samo srednje vrednosti prosečnih ocena datih na ispitima predmeta koji su analizirani.

Tabele 1 i 2 pokazuju:

1. Najveće ocene studenti postižu na prvom roku po odslušanoj nastavi na predmetu, što je očekivano, jer tada obično polažu najbolji učenici.
2. Sem u slučaju OAS u školskoj 2007/8. godini, u ostalim analiziranim slučajevima, Internet studenti su dobijali nešto veće ocene od tradicionalnih studenata, što je neočekivan rezultat.
3. Studenti OAS Grafičkog dizajna su dobijali vidno veće prosečne ocene od studenata OAS Informacione tehnologije, bez obzora na oblik nastave.

5. STUDIRANJE PREKO INTERNETA

U ovom poglavlju analiziraćemo posebno dobijene rezultate koji se odnose na studiranje preko Interneta (e-učenje) i pokušaćemo da ih bar donekle razjasnimo. Ovo je potrebno, jer su oni kontradiktorni. Na primer, primetno je veliko osipanje (ne pojavljivanje ni na jednom ispitu) tzv. Internet studenata (mnogo veće nego kod tzv. tradicionalnih studenata), što ukazuje da su oni lošiji studenti. Međutim, s druge strane, Internet studenti u većini slučajeva (bar u ovom istraživanju) pokazuju veći prosek dobijenih ocena, što obično znači da su ti studenti bolji. Pokušaćemo da bar donekle objasnimo ovaj paradoks.

Najpre treba navesti da svi studenti Fakulteta informacionih tehnologija (sada Univerziteta Metropolitan) studiraju na način koji zahteva puno rada u toku semestra. U najvećem broju predmeta (odstupanja su posledica specifičnosti predmeta) student posle svakog od 15 predavanja u toku semestra mora da:

- a) uradi kraći test, jer preko sistema za e-učenje dobija desetak pitanja sa ponuđenim alternativnim odgovorima, s ciljem da se utvrde glavne „poruke“ predavanja, a to zahteva od studenta da prethodno pročita tekst predavanja;
- b) reši domaći zadatak, prilagođen unapred ograničenom vremenu (zavisno od SPB bodova koje predmet donosi);
- c) eventualno učestvuje u diskusiji preko diskusionog foruma, koji se otvara na sistemu za e-učenje posle svakog predavanja.

Pored ovih obaveza, student najčešće i dobija projektni zadatak koji mora da reši do kraja semestra, jer on obuhvata nastavno gradivo iz većeg broja predavanja.

Za sve ove tzv. predispitne obaveze student može da dobije do 70 poena, a na samom ispitu još 30. Minimalni uslov da student položi je da ukupno ima bar 51 poen, ali i da ima bar 35 poena radom na predispitnim obavezama i 15 poena na ispitu (tj. po 50%). Nastavni program predmeta, kao i rad na predispitnim obavezama je dimenzionisan za 40-to satnu radnu nedelju studenata.

Smatramo da tu nastaju problemi za zaposlene Internet studente, jer da bi redovno radili svoje predispitne obaveze i polagali ispite moraju da rade ukupno 80 sati nedeljno (40 sati studiranja i 40 sati rada na radnom mestu), što je za njih previše. Zakon o visokom školstvu nije predvideo rešenja za specifičnosti studiranja na daljinu, te nije predvideo režim „usporenog studiranja“, tj. da student umesto 60 ESPB bodova upisuje manje, na primer, po 40 ESPB, a da pri tom ne gubi godinu i da nema tzv. „prenesene predmete“ iz prethodne školske godine. Na primer, ako u prve dve godine studija, student ostvari po 40 ESPB bodova, tj. ukupno 89 ESPB, on nema minimalni uslov za upis u 3. godinu (na UM to je 37 ESPB iz druge godine), jer ima samo 20 ESPB iz 2. godine, i on formalno „gubi“ drugu godinu i mora sve

predmete koje nije polagao ispite iz druge godine (za sledećih 40 ESPB bodova) da sluša u svojoj trećoj godini studiranja, a zvaničnoj drugoj godini studija. Očigledno je pojam „godina studija“ gubi svako značaj za studije na daljinu, i da treba dozvoliti Internet studentima da studenti svake godine (ili semestra) biraju koje će ispite pripremati (i plaćati odgovarajući deo školarine), jedino poštujući preduslove za izbor predmeta koji su definisani za svaki predmet posebno (npr. ne može se izabrati Matematika 1 dok se ne položi Matematika 2). Fakultet informacionih tehnologija je u praksi pokušao da u što većoj meri /do granica zakonskih mogućnosti/ pruži Internet studentima što fleksibilniji režim studiranja (npr. i tzv. „usporeno studiranje“, ali i „ubrzano studiranje“) kako bi u što većoj meri pomogao Internet studentima da uspešno prate nastavu i polažu ispite. Međutim, smatramo da se može i više uraditi ako se pojedine odredbe Zakona o viskom obrazovanju promene i prilagode specifičnostima studija na daljinu.

Ovde ćemo navesti naše objašnjenje dobijenih, delimično kontradiktornih, rezultata studiranja Internet studenata:

1. Smatramo da Internet studenti ne predstavljaju jednu homogenu kategoriju studenata. Među njima ima bar tri kategorije: a) studenti koji već rade u oblasti koju studiraju i imaju dosta praktično stečenih znanja, b) studenti koji nemaju znanja, ali imaju ozbiljnu želju da studiraju i c) studenti koji su upisali studije na daljinu a nemaju nameru ili mogućnost da se studiranju posvete u minimalno potrebnoj meri. Smatramo da veliko osipanje Internet studenata odgovara navedenoj trećoj kategoriji (pod c) Internet studenata. Kada se na početku studija suoče sa količinom predispitnih obaveza i potrebom da (u stvarnosti) odvoje najmanje 20-25 sati studiranja nedeljno, oni se obeshrabruju i de facto (mada često ne i de jure) napuštaju studije. Osipanje Internet studenata na OAS Informacione tehnologije je 58% (u 2007/8. god.), odn. 64% (u 2008/9. god.). U slučaju OAS Grafički dizajn osipanje je znatno manje i iznosi 5% (u 2007/8. god.), odn. 22% (u 2008/9. god.). Veća prethodna znanja iz oblasti studiranja, koja su stekli na radnom mestu ili u toku prethodnog školovanja (to su studenti kategorije a) iz tačke 1).
2. Bolji prosek ocena ostvaruju u najvećem delu sprovedenog istraživanja Internet studenti najverovatnije iz sledećih razloga:
 - a. Imaju prethodna znanja iz oblasti studiranja (stečena na poslu ili u toku prethodnog studiranja) i to su studenti kategorije a) iz tačke 1.
 - b. Internet student su u proseku stariji (imaju oko 32 god.) su stariji od tradicionalnih studenata, te ozbiljnije shvataju svoje obaveze (to su studenti kategorije a) i b)).

Rezultat istraživanja pokazuju da:

- a) se menjaju iz godine u godinu, mada ne u meri koja bi „ugrozila“ gornje konstatacije oko osipanja Internet studenata,
- b) da studenti OAS Grafički dizajn pokazuju bolji uspeh u studiranju (manje osipanje, veći prosek ocena i veći izlazak i uspeh u prvom ispitnom roku) od studenata OAS Informacione tehnologije.

Verovatno je razlog za bolji uspeh studenata grafičkog dizajna posledica specifičnostima ovih studija (izraženi individualni rad sa studentima, ispit je ocena ranije dobijenih domaćih zadataka i projekta i dr.). S druge strane, studije informacionih tehnologija zahtevaju veći napor studenata (npr. 4 matematička predmeta, više ozbiljnih programerskih predmeta, a na ispitu se rade posebno pripremljeni zadaci).

6. ZAKLJUČAK

Rezultati istraživanja ukazuju da je u našim uslovima, osnovni problem veliki stepen osipanja Internet studenata već na početku studija. Da bi se taj problem u što većoj meri ublažio, potrebno je sprovesti sledeće mere:

1. Potrebno je promenama Zakona o visokom obrazovanju dozvoliti znatno veću fleksibilnost u studiranju studiranja na daljinu, čime bi se Internet studentima omogućilo da sami biraju tempo svog studiranja.
2. U organizaciji nastave preko Interneta, mora se posvetiti znatno veća pažnja Internet studentima, tj. u što većoj meri primeniti individualiziranu nastavu, a posebnu pažnju pokloniti redovnom radu na predispitnim obavezama, ali u okviru „tempa“ studiranja koji odgovara svakom studentu pojedinačno.

Studiranje preko Interneta pruža zaposlenim studentima jedini način da dopune svoja znanja i steknu nove diplome, ili nedostajuće diplome i znanja, te ovom obliku studiranja treba omogućiti sve uslove za puni razvoj i primenu. Samo na taj način Srbija može, bez većih investicija, da znatno poveća broj studenata (što je neophodno).

S druge strane, pri primeni nastave preko Interneta, moraju se primeniti ne samo svetski uobičajeni standardi za e-učenje, već što pre primeniti i tzv. individualizirani oblik nastave preko Interneta (koji su sada u fazi istraživanja), jer Internet studenti ne predstavljaju homogenu kategoriju studenata (kao što je slučaj kod tradicionalnih studenata), te se oblik i režim nastave treba prilagođavati u što većoj meri individualnim mogućnostima svakog studenta.

LITERATURA

- [1] Istraživanje uspešnosti studenata Fakulteta informacionih tehnologija u školskoj 2007/8, 2008/9 i 2009/10 godini, Univerzitet Metropolitan, 2010
- [2] Rezultati analize upisanih studenata školske 2010/2011. godine Univerziteta Metropolitan

ISKUSTVA U PRIMENI SISTEMA NASTAVE NA DALJINU U NASTAVI ENGLESKOG JEZIKA NA UNIVERZITETU METROPOLITAN

EXPERIENCE IN APPLICATION OF DISTANCE LEARNING IN ENGLISH LANGUAGE TEACHING AT METROPOLITAN UNIVERSITY

MIROSLAV TRAJANOVIĆ

Univerzitet u Nišu, Mašinski fakultet, Niš, traja@masfak.ni.ac.rs

BILJANA MIŠIĆ ILIĆ

Univerzitet u Nišu, Filozofski fakultet, biljana.misic@fit.edu.rs

Rezime: U radu se razmatraju osnovni principi nastave na daljinu i njihova primena u nastavi engleskog jezika na Univerzitetu Metropolitan i Fakultetu informacionih tehnologija u Beogradu. Predstavljena su naša iskustva u koncipiranju i izvođenju predmeta Engleski jezik. Opisan je proces razvijanja kurseva engleskog jezika u smislu opšte koncepcije, pedagoške i tehnološke pripreme nastavnih materijala, osnovnih razlika u izvođenju nastave na tradicionalan način i u sistemu učenja na daljinu, uloge nastavnika, podrške studentima, ocenjivanja studenata i evaluacije kurseva. Predstavljeni su i statistički rezultati uspeha tradicionalnih i internet studenata u periodu od školske godine 2005/2006. do 2009/2010. U završnom delu rada diskutuju se iskustva i problemi tehnološke i pedagoške prirode, kao i izazovi i mogući pravci daljeg usavršavanja univerzitetske nastave engleskog, ali i drugih stranih jezika u sistemu učenja na daljinu.

Ključne reči: učenje na daljinu, nastava engleskog jezika

Abstract: The paper deals with the basic principles of e-learning and their application to teaching English as a foreign language at the Metropolitan University and the Faculty of Information Technology (FIT) in Belgrade. The paper presents our experience in designing and implementing the academic EFL courses in terms of general course design, technological and pedagogical processing of course materials, key differences between traditional and e-learning mode of teaching English, the role of the teacher, student support and motivation, performance assessment, and course evaluation. We also present and discuss examination results of both traditional and e-students in the period of 2005/2006 to 2009/2010. The final section of the paper discusses our experience and difficulties of technological and pedagogical nature, as well as the challenges and possibilities for further improvement of the e-learning methods in the university teaching of English and other foreign languages.

Keywords: e-learning; foreign language;

1. UVOD

Od svog osnivanja 2005. godine, Fakultet informacionih tehnologija (FIT) iz Beograda, koji je 2009. prerastao u Metropolitan Univerzitet, zajedno sa tradicionalnim načinom studiranja nudi i mogućnost studiranja na daljinu, koji mogu koristiti kako studenti iz Srbije tako i iz celog sveta.

Uobičajena praksa nastave i učenja stranih jezika postavlja i neke specifične zahteve, koje je teško ili skoro nemoguće primeniti u sistemu učenja nastave na daljinu, pogotovo u standardizovanim tehnološkim i administrativnim uslovima univerzitetske nastave. Stoga je koncipiranje, organizovanje i izvođenje nastave engleskog jezika na daljinu na FIT-u (Univerzitet Metropolitan) predstavljalo poseban izazov (više u radu Trajanović, Domazet i Mišić Ilić 2007). U ovom radu dat je kratak prikaz sistema učenja na daljinu i nastave engleskog jezika na ovom univerzitetu, sa posebnim osvrtom na probleme u pripremi i distribuciji nastavnih

materijala i izvođenju nastave, kao i na izvesna rešenja, dok su u poslednjem segmentu rada predstavljeni i komentarisani neki rezultati ostvareni u ovom vidu nastave.

2. METODOLOGIJA

2.1 Platforma sistema učenja na daljinu

Učenje na daljinu, na različitim nivoima obrazovanja i u različitim formalno-institucionalnim okvirima, u prethodnoj deceniji je, naročito u najrazvijenijim zemljama, postalo vrlo razvijena grana obrazovanja ali i oblast brojnih naučnih i primenjenih istraživanja (za okvirni pregled videti časopis *The American Journal of Distance Education* 1987-2010, *Language Learning and Technology Journal* 2003, Bates 2005 i Anderson 2008). Prema načinu obavljanja nastave, tehnološki je moguće razlikovati dva osnovna tipa, one koji su prvenstveno zasnovani na tekstu i one koji se odvijaju u specifičnom internet okruženju, a postoji i mnogo podvrsta koje predstavljaju različite kombinacije osnovnih tipova. Prvi

tip, zasnovan na tekstu je stariji i još uvek češći, a uz tekstove, ovi kursevi u manjoj ili većoj meri sadrže i interaktivnu multimedijalnu komponentu kojom se omogućuje da proces nastave ne bude prost transfer znanja i veština ka učeniku/studentu, već da sadrži i komunikativnu, interaktivnu i emotivnu komponentu, koja predstavlja značajan element procesa obrazovanja i vaspitanja (Holmberg 1989, Holmberg 1996, Caplan and Graham 2008). U najnovije vreme, razvija se i napredni model, tzv. E-Learning 2.0, baziran na konceptu kolaborativnog učenja uz podršku računara (*Computer-supported collaborative learning, CSCL*), gde je osnovni naglasak ne na isporuci nastavnog materijala već na socijalnom učenju i korišćenju socijalnog softvera (blogovi, vikiji, podcasti i celi virtuelni svetovi, kao što je recimo *Second Life*). (Više u Seely Brown and Adler 2008, Redecker 2009).

Sistem učenja na daljinu na univerzitetu Metropolitan je integrisan u opšti sistem univerzitetskog obrazovanja, pa je koncipiran kao prvenstveno zasnovan na multimedijalnoj isporuci nastavnih materijala (snimljena predavanja i tekstovi), ali sa jakim interaktivnom komponentom, koja se tehnički uglavnom ostvaruje preko foruma i elektronske pošte. Zbog toga se može reći da ovaj sistem pripada klasi E-Learning 2.0 sistema.

Tehnološka platforma za učenje na daljinu koja se koristi na Metropolitanu je *Oracle eLearning* sistem. U tehnološkom smislu, ovaj sistem se u praksi pokazao kao snažan, pouzdan, adaptabilan i pogodan za izvođenje univerzitetske nastave na daljinu i, kao takav, adekvatan za većinu akademskih predmeta. Tehnološka platforma koja se korišćena za implementaciju eLearning sistema detaljno je opisana u radovima Trajanović, Domazet i Mišić Ilić 2007 i Mišić Ilić, Trajanović 2008, pa se ovde neće detaljno razmatrati.

2.2 Nastava engleskog jezika

Programom osnovnih akademskih studija na Metropolitan univerzitetu predviđena su tri jednosemestralna kursa, Engleski jezik 1, 2 i 3, od prvog do trećeg semestra. Prva dva kursa Engleski jezik 1 (NT111) i Engleski jezik 2 (NT112) zajednička su za studentske programe Informacione tehnologije, Menadžment i Grafički dizajn. Treći kurs, Engleski 3, razlikuje se u zavisnosti od studentskog programa, pa tako postoji Engleski jezik za informatičare (NT213), Engleski jezik za menadžere (NT214) i Engleski jezik za dizajnere (NT215). Po sadržaju, kursevi su kombinacija opšteg jezika i jezika struke, s tim da se sadržaji koji se odnose na jezik struke progresivno povećavaju, pa na sva trećem kursu (sva tri specijalizovana tipa) iznose 80%. Po nivou, počinje se od srednjeg a završava višim srednjim sa elementima naprednog kursa stručnog engleskog. Prema nastavnom planu i programu cilj nastave engleskog je osposobiti studente za usmenu i pisanu komunikaciju u radnom i akademskom okruženju. Ovako definisan cilj nastave je nametnuo kao najbolje rešenje nastavni pristup koji se zasniva na zadacima (*task-based*), a ne na tekstu (*text-based*).

U koncipiranju i kreiranju ova tri povezana kursa¹ bilo je potrebno početi od nekih osnovnih pitanja koja se tiču koncepcije, a koja su zajednička za svako kreiranje jezičkog kursa, posebno onog na univerzitetskom nivou. Ti osnovni parametri su:

- odrediti nivo i srazmeru opšteg i stručnog jezika
- usredsrediti se na sve četiri jezičke veštine i njihovo integrisanje
- uključiti dodatne elemente, specifične za akademske potrebe, kao što su osnove akademskog čitanja, pisanja i usmene prezentacije
- odabrati ili kreirati odgovarajuće nastavne materijale
- voditi računa da nastavni materijali i zadaci poseduju što veći stepen autentičnosti i da budu pogodni za interaktivan rad.

Dodatna zadaci, koji se tiču specifičnosti Metropolitan univerziteta i činjenice da isti kurs treba da bude i za studente na tradicionalnoj i na Internet nastavi, jesu:

- uskladiti ova dva različita pristupa nastavi (klasični, u učionici, i na daljinu, preko računara)
- pružiti obema kategorijama studenata približno iste mogućnosti i zadatke, vodeći pritom računa da studenti na daljinu ne ostanu uskraćeni za neke uobičajene komunikativne aktivnosti.

U nastavku rada, biće reči o tome kako smo rešili ove, a i neke druge koncepcijske i praktične probleme i zadatke. O primarno pedagoškoj strani koncipiranja kurseva engleskog jezika na FIT-uui izboru nastavnih materijala bilo je reči u radu (Mišić Ilić i Trajanović, 2008), pa ćemo se ovde posvetiti pitanjima koja se prvenstveno tiču učenja na daljinu.

Zbog specifičnosti zahteva dvostruke distribucije nastave, i tradicionalno i preko Interneta, samo po sebi se nametnulo rešenje za Internet nastavu. To je hibridni kurs. Prema teoriji, "*Hybrid systems usually comprise a collection of materials made available on CD-ROM or on an institutional intranet, with links to the Web and regular contact with tutors by email, telephone or videoconferencing.*" (Walker 2007). Svi osnovni nastavni materijali dostupni su oflajn - u našem slučaju to su udžbenici, vežbanja, neki audio zapisi, rešenja zadataka.

Dobre strane hibridnog kursa su:

- izbegavaju se tehnički problemi koji zahtevaju da student bude stalno na vezi
- svi studenti imaju iste nastavne materijale, u ovom slučaju kvalitetne i proverene udžbenike
- hibridni kursevi se, uz kombinovane ('blended'), u novijoj literaturi o učenju uz pomoć računara i učenju na daljinu preporučuju kao najoptimalnije rešenje ('in order to be efficient, Web-based courses should be blended or hybrid', Wolff 2003, citirano prema http://www.ict4lt.org/en/en_mod2-3.htm#hybrid).

¹ Prema Grejvsu (Graves 1996), ovaj proces je uključivao analizu potreba, određivanje ciljeva nastave, konceptualizaciju sadržaja, odabir i kreiranje nastavnih materijala i aktivnosti i organizovanje sadržaja i aktivnosti. Poslednje faze, evaluacija kursa i modifikovanje, predstavljaju nastavak procesa.

Ključno pitanje u realizaciji hibridnog kursa je kako preneti na daljinu postojeće nastavne materijale i sadržaje, naročito instrukcije. Kao prvo, svi časovi su unapred vrlo detaljno pripremljeni i razrađeni i snimljeni su u programu Power Point kao slajdovi i kao naracija. Sve ono što nastavnik kaže, pita i objasni na času u učionici, on predvidi i snima na Power Point prezentaciji. Studenti se vrlo precizno upućuju na stranice u knjizi i određene zadatke, uz veoma detaljne instrukcije i objašnjenja. Ovde bismo kao posebno naglasili da su materijali već u startu koncipirani, a i prezentirani, na način koji bi se mogao nazvati 'simulirana komunikacija' (Holmberg 1996), a koji je vrlo značajan za komunikativnu i emotivnu stranu nastavnog procesa. Dijaloški stil prezentacije (Holmberg 1989, Sampson 2003) koji ne predstavlja puko čitanje sadržaja teksta, uključuje i direktno obraćanje studentima, pozivanje na (zamišljenu ili stvarnu) komunikaciju, uvažavanje studenta i kao aktivnog učesnika u nastavnom procesu i kao ličnosti i individue.

Takođe, uz Power Point naraciju ide i identični pisani tekst (beleške predavanja), a studenti dobijaju i tekst predavanja (uglavnom objašnjenja gramatike, vokabulara, strategija učenja i rešavanja zadataka) u pdf. formatu². Osim udžbenika i snimljenih časova, za sve aktivnosti, vežbanja i zadatke, koji se rade na času, postoje i dodatni materijali (pdf. dokumenti) sa rešenjima i modelima odgovora. Audio CD koji ide uz udžbenik dostupan je samo onlajn, ali, naravno, kao komercijalni CD, studenti ga mogu kupiti zajedno uz udžbenike. Naravno, ukoliko studenti žele, uvek imaju mogućnosti da pitaju i provere svoje odgovore i kod nastavnika, putem elektronske pošte. Student tako može da pošalje i svoje usmene odgovore, kao audio fajl. Ono što je posebno važno istaći jeste da postoji jak segment podrške studentima na daljinu od strane nastavnika, koji redovno komunicira sa njima putem elektronske pošte, na engleskom jeziku, a po potrebi i na srpskom, kao i to da postoji mogućnost da studenti komuniciraju i međusobno, putem elektronske pošte, foruma i časkarnice. Sa tačke gledišta nastavnika, ovakvi časovi, a i izvođenje kursa u celini, zahtevaju mnogo veću i detaljniju pripremu, angažovanost i organizovanost, kao i priličan stepen tehničkih znanja.

Nastava stranog jezika se može izvoditi na različite načine i biti usmerena na različite aspekte poznavanja stranog jezika (gramatika, reči, prevodenje, čitanje stručne literature, itd.), međutim kursevi engleskog na Metropolitanu su koncipirani kao savremeni komunikativni kursevi, koji sadrže i jaku komponentu engleskog za akademske i profesionalne potrebe (*English for Specific Purposes, ESP*, i *English for Academic Purposes, EAP*). Jedan od ciljeva kurseva Engleski jezik 1, 2 i 3 je razvijati, usavršavati i uvežbavati jezičke veštine čitanja, pisanja, govorenja i razumevanja govornog jezika, kao i integrisanje jezičkih veština. Po samoj prirodi učenja na daljinu, u nedostatku direktne interakcije licem u lice, u učenju jezika govorenje predstavlja najveći problem, ali, to ni u kom slučaju ne znači da je i potpuno zanemareno.

U Tabeli 1 prikazane su neki osnovni nastavni zadaci i procedure u nastavi stranog jezika, pri čemu je dato poređenje kako se oni ostvaruju u tradicionalnom načinu rada u učionici a kako ih je moguće raditi preko interneta.

Želeli bismo da istaknemo da je jedna od ideja pri koncipiranju naših kurseva engleskog jezika, osim osnovnih parametara o kojima je već bilo reči, bila i da se omoguće uslovi za što je realističnije učenje. Konkretno, to je značilo da smo želeli da studentima omogućimo da uče i koriste engleski jezik u zadacima koji su povezani i koji olakšavaju rad na drugim, stručnim predmetima na Metropolitanu.

Pisanje domaćih zadataka i usmene prezentacije su oblasti gde dolazi do najizraženije saradnje sa drugim, stručnim predmetima jer se zadaci daju tako da obuhvate sadržaje koji se rade kao neki zadatak, seminarski rad ili projekat na stručnim predmetima. Na primer, seminarski rad iz određenog stručnog predmeta, za koji je data stručna literatura i na engleskom, prezentira se u skraćenoj usmenoj verziji i na engleskom jeziku, u okviru predmeta Engleski jezik, za šta student dobija deo ukupne ocene. Naravno, studenti u okviru predmeta Engleski jezik dobijaju precizna uputstva kako da to urade, tj. stiču i primenjuju znanja potrebna za korišćenje engleskog za akademske potrebe. Na taj način se ostvaruje smisao povezivanja znanja jezika i znanja struke, ali se i unapređuje grupni rad i učenje u realnom okruženju. Ovo su neke od ključnih preporuka u savremenoj metodici nastave stranih jezika (Vygotsky, 1978, Salaberry 1996, Rüschoff, 2001), kao i principa savremene nastave jezika uz pomoć računara - integrativnog modela, gde se ističe integrisanje multimedijalnih sadržaja i tehnologija, integrisanje jezičkih veština, kolaborativno učenje i realni i autentični zadaci i materijali (Blake 2008, Chapelle, 2003, Chapelle 2008, Warshawer 1996, Warschauer and Kern 2000).

Provera znanja na Metropolitanu je, u skladu sa Bolonjskom deklaracijom, kontinuirana – 70% ukupne ocene student dobija kroz predispitne aktivnosti a 30% kao ocenu na ispitu, isključivo pisanom. O načinu evaluacije znanja na FIT-u i o adaptiranju osnovnog sistema specifičnim zahtevima nastave engleskog jezika bilo je detaljno reči u radu Mišić Ilić 2008.

Važno je istaći da se evaluacija znanja sprovodi i formativno i sumativno, i da se ocenjuju i znanja i veštine. Konkretno, u slučaju Engleskog jezika 1, 2 i 3, na završnom pisanom testu se uglavnom proverava usvojenost gramatike, vokabulara i upotrebe jezika, a stepen savladanosti jezičkih veština se proverava uglavnom u predispitnim obavezama. To studentima na

² Potrebno je napomenuti da su ova predavanja autorski zaštićena od strane FIT-a i ne mogu se redistribuirati.

Tabela 1. Razlike između tradicionalne nastave jezika i učenja na daljinu

Nastavni zadatak	Tradicionalna nastava	Nastava na daljinu	Alati i tehnička oprema u nastavi na daljinu
Prezentacija nastavnog sadržaja i uputstva za nastavne aktivnosti	Nastavnik prezentuje usmeno Pisani materijal Nastavnik reaguje direktno	Nastavnik snima prezentaciju nastavnog sadržaja, slajdovi I naracija Pisani materijal Nastavnik anticipira moguća pitanja i probleme i u skladu s tim daje uputstva, po potrebi odgovara na pitanja studenta putem mejla i foruma	Audio-video stream, Pdf dokumenti
Uvežbavanje gramatike i leksike, provera i korekcija	Pisani i usmeni zadaci, Nastavnik daje neposrednu povratnu informaciju Za jednostavnije zadatke, obezbeđen ključ sa odgovorima	Veoma detaljan ključ sa odgovorima, predloženi modeli odgovora, Dodatne i popravne aktivnosti i objašnjenja daju se na zahtev studenata	e-mail, forum
Uvežbavanje pisanja	Na papiru, sa korekcijama	Komentari u hipertekstu u elektronski pisanom dokumentu Stvarna e-mail komunikacija između nastavnika i učenika i učenika međusobno	e-mail, forum
Čitanje i pisanje lektire	Knjige i pisani zadaci	Pdf dokumenti, Elektronski kucani dokumenti, poslati e-mail-om, za koji se dobija povratna informacija od nastavnika	e-mail
Povratna informacija od nastavnika	Direktna, usmena, trenutka, u realnom vremenu	Obično u pisanoj formi, vremenski odložena	e-mail, časkaonica, forum, Skype
Usmena prezentacija studenata	Usmena prezentacija uživo pred kolegama	Audio/Video klip se dostavlja nastavniku i/ili ostavlja na forumu Onlajn prezentacija na Skype-u uživo pred nastavnikom	Mikrofon, veb kamera, Skype, You tube
Uvežbavanje dijaloga	Rad u grupi/paru, studenti govore i slušaju	Studenti otvaraju časkaonicu ili forum ili audio konferenciju, da bi komunicirali usmeno, ili, češće, pismeno	VoIP, Google Talk, Skype, forum
Aktivnosti rešavanja problema (individualno)	Knjige i elektronski izvori koji su na raspolaganju, beleške i usmeni/pisani izveštaji	Knjige i elektronski izvori koji su na raspolaganju, beleške i pisani izveštaji	e-mail
Aktivnosti rešavanja problema (grupno)	Direktna komunikacija, licem u lice, različiti izvori na raspolaganju, hvatanje beležaka na papiru u grupnoj diskusiji i razmišljanju	Komunikacija putem e-mail-a ili časkaonice, VoIP (snima se i predaje i nastavniku, hvatanje beležaka putem hiperteksta, dodavanje komentara u tekstu	Cirkulisanje dokumenta sa komentarima, časkaonica, forum Pisanje: različiti studenti dodaju svoje komentare
Slušanje i razumevanje govornog jezika	Komunikacija uživo, audio snimci koji prati lekcije u knjizi, dodatni audio materijali	Snimljene prezentacije I uputstva od strane nastavnika, audio snimci koji prati lekcije u knjizi, dodatni audio materijali	CD, audio-video stream
Test razumevanja govornog jezika	Audio CD, hvatanje beležaka i rešavanje testa na papiru	Audio snimak na sistemu učenja na daljinu, test na sistemu	Media player, platforma za učenje na daljinu

daljinu ostavlja više vremena za pripremu i na izvestan način umanjuje stres. Predispitne obaveze čine:

- **Progres test** (prvi kolokvijum). Pisani test na kome se proverava gramatika, vokabular i upotreba, koji služi i kao model za ispitni test.
- **Test razumevanja govornog jezika** (drugi kolokvijum)³
- **Pisani domaći zadaci** . Vezani su za gradivo, uglavnom se radi funkcionalni stil pisanja po datom modelu. Dužina i zahtevnost zadatka se progresivno uvećavaju. Na predmetu Engleski jezik 3 (NT213), na primer, polovina zadataka zahteva grupni rad, pri čemu je potrebno da studenti, u grupama od 3-4, razmotre, prodiskutuju i reše neki konkretni stručni problem i da na kraju zajednički napišu jedan izveštaj. U učionici je ovo relativno lako izvesti, dok studenti na daljinu koriste uglavnom Skype ili e-mail da razmene svoja mišljenja a onda zajednički usklade finalnu verziju, koju obično piše jedan student, u ulozi vođe tima. Naravno, sva komunikacija u pisanoj formi, a ne samo izveštaj, dostavljaju se svim članovima grupe a i nastavniku, koji proverava, daje komentare i ocenjuje zadatak.
- **Čitanje i pisanje lektire**. Studenti su obavezni da pročitaju na svakom kursu po jednu knjigu simplifikovanu na određenom nivou (od 50 do 120 stranica) i da odgovore na date zadatke. O značaju ekstenzivnog čitanja na stranom jeziku, i to tekstova koji nisu isključivo stručna literatura, ima mnogo podataka u literaturi. Odabrane knjige su u našem slučaju beletrističko/esejističke i pokrivaju teme od opšteg interesa a neke su i delimično vezane za struku.
- **Usmena prezentacija**. Studenti u učionici je prezentiraju uživo, pred kolegama, a studenti na daljinu je snimaju kao audio ili video fajl. Koristeći dati model za usmenu prezentaciju, studenti rade svoje prezentacije od 5 do 7 minuta isključivo na stručne, konkretno specifikovane teme. Studenti na daljinu svoje snimljene prezentacije šalju nastavniku, ali ih mogu i staviti na forum predmeta. Studentima na daljinu je data i mogućnost, da ako mogu i žele, svoju prezentaciju urade i uživo, zajedno sa tradicionalnim studentima ili da je u direktnoj sinhronoj komunikaciji preko Skype-a predstave nastavniku. Nažalost, obe ove mogućnosti koristi vrlo mali broj studenata. Ova vrsta usmene aktivnosti, ma kako bila ograničena, veoma je značajna. Ona daje i studentu i nastavniku mogućnost da makar delimično vežbaju, provere i koriguju elemente usmenog izražavanja na engleskom kao što su izgovor i intonacija. Što je još važnije, na ovaj način se kod studenata i podiže svest o aspektima govorenja na javnom mestu na stručne teme, a daje se i prostor da se u komentarisanje prezentacije uključe i drugi studenti, čime se promoviše prirodna komunikacija. Ovo je, nažalost, jedini formalni i obavezni oblik usmene komunikacije i izlaganja, ali nije i jedini mogući.

3. REZULTATI U NASTAVI

Nastava engleskog jezika koju smo ukratko opisali, izvodi se i kao tradicionalna i u sistemu učenja na daljinu već pet godina. Nakon skromnog početka školske 2005/2006. godine sa grupom od tridesetak studenata (od toga 20-ak na Internet nastavi), nastava je iz godine u godinu obuhvatala sve veći broj studenata, kurseva i nastavnika. U ovoj evaluaciji rezultata prikazaćemo samo ocene akademskog uspeha, mada bi potpuna evaluacija trebalo da obuhvati i rezultate ankete zadovoljstva studenata, kao i kvalitativnu analizu intervjua sa studentima i samoevaluacije od strane nastavnika.

U Tabeli 2 prikazani su ukupni rezultati uspeha studenata na tradicionalnoj i na Internet nastavi od januara 2005. do oktobra 2010. godine.

Tabela 2. Uspeh studenata na predmetima Engleski jezik

Vrsta studenata		Engleski 1	Engleski 2	Engleski 3 (svi prog.)
	Studenti ukupno	707	750	455
Tradicionalni studenti	Ukupno upisano	269	289	152
	Polagalo ispit	245	224	116
	Položilo	227	189	105
	Palo	18	35	11
	Srednja ocena	7.83	8.06	8.32
Internet studenti	Ukupno upisano	438	481	303
	Polagalo ispit	277	252	214
	Položilo	246	214	182
	Palo	31	38	32
	Srednja ocena	8.20	8.34	8.35

Napomenuli bismo da ove brojčane rezultate uspeha studenata treba uzeti tentativno, i da na njih treba gledati više kao na tendenciju nego kao na ključni dokaz. Ocene studenata se ne mi mogle uzeti kao indikator da je jedan način nastave superiorniji u odnosu na drugi. Kao što se vidi iz tabele, internet studenti su godinama postizali nešto bolje rezultate, ali to ne bi smelo navesti na zaključak da je učenje na daljinu bolje nego tradicionalna nastava. Na univerzitet studenti dolaze za veoma različitim predznanjem engleskog jezika, a neki internet studenti i imaju radno iskustvo na engleskom jeziku i rade u međunarodnim kompanijama, što može da objasni njihove bolje rezultate. U tabelama nije prikazano, ali zanimljivo je i da internet studenti, u proseku, obično sakupe više predispitnih poena nego tradicionalni. Izgleda da oni, da bi nadomestili nedostatak direktnog kontakta, ulažu više truda u svoje zadatke. Drugačije objašnjenje, i priznajemo prilično nepovoljno, moglo bi biti da internet studenti svoje zadatke ne rade samostalno, već da njihove zadatke radi neko ko zna engleski bolje od njih. Sa

³ Treba napomenuti da se testovi distribuiraju i ocenjuju preko Oracle platforme i da je broj pristupa i vreme izrade ograničeno.

sadašnjom tehničkom platformom i koncepcijom akademskih predmeta, to je nemoguće proveriti. Međutim, naše ubeđenje je da to nije čest slučaj, jer u velikom broju slučajeva visok broj predispozitivnih poena bude u korelaciji sa dobrom ocenom na ispitnom testu koji se polaže u učionici.

S druge strane, očigledna činjenica da internet studenti ne postižu lošije rezultate od tradicionalnih jeste jasan indikator da su naši kursevi engleskog jezika realna alternativa, sa zadovoljavajućim rezultatima. Mesta za poboljšanje naravno uvek ima, o čemu ćemo nešto reći u narednom segmentu rada.

4. DISKUSIJA

U ovom delu rada bismo pomenuli neke naše opservacije, kao i uočene probleme i prednosti u korišćenju modela učenja na daljinu u nastavi engleskog jezika na FIT-u i Metropolitanu u proteklih pet školskih godina.

Tipični opšti sistemi za učenje na daljinu nemaju ugrađene podsisteme za sinhronu i asinhronu komunikaciju, što predstavlja nedostatak koji je posebno vidljiv kada je u pitanju nastava stranih jezika. Međutim, ti problemi se mogu lako rešiti korišćenjem dodatnih alata kao što su Google Talk, Skype, različiti forumi, blog opcije i slično.

Sledeći problem je kompjuterizovana systemska verifikacija odgovora na pitanja na testovima koji nisu isključivo tipa višestrukog izbora. Čak i najjednostavniji testovi koji zahtevaju upisivanje, čak i samo jedne reči, mogu biti problem jer kompjuter kao greške računa i greške u pisanju, ili čak ukucavanje nekog praznog mesta. Neki složeniji zadaci sa pisanjem, višestruko povezivanje, parafraziranje rečenica ili slično, tako tipični za učenje jezika, na ovom tehnološkom sistemu se ne mogu koristiti. Postoje, doduše, neki programi koji bi mogli rešiti neke od ovih problema, ali ne sve. Još veći problem bi bila kompjuterizovana provera izgovora, ali to nismo ni proveravali.

Postoji i jedan problem koji je čisto pedagoške prirode, a to je motivacija internet studenata. U slučaju predmeta Engleski jezik 1, 2 i 3, čiji je cilj ne samo sticanje znanja već i ovladavanje veštinama, koje uključuju i veštinu komunikacije, čini se da je ovaj problem najveći. Izuzetno značajan zadatak koji nastavnik ima u pripremi materijala i izvođenju nastave jeste kako da zadrži visok nivo interakcije u (virtuelnom) nastavnom okruženju uprkos ograničenom direktnom kontaktu. Kao što je već istaknuto ranije u radu, naracija predavanja, gde god je moguće i logično snimljena je kao simulirana komunikacija, a pisana komunikacija je vrlo direktna i na forumu. Jedan od načina da se umanjí osećaj izolovanosti internet studenta i ojača osećaj pripadnosti i grupi i fakultetu, uz aktivnosti na forumu, jesu i grupni domaći zadaci koji predstavljaju rešavanje nekih stručnih mini problema i zahtevaju zajednički rad i komunikaciju, a kompletna međusobna korespondencija (na engleskom) se dostavlja i nastavniku. Ovo je jedna od oblasti kojoj u budućnosti treba posvetiti još više pažnje i osmisliti još

neke komunikativne aktivnosti koje zahtevaju komunikaciju i zajednički rad studenata na daljinu.

Takođe, kao što je već istaknuto, internet studenti ne smeju steći utisak da su ostavljeni sami sebi i nastavnom materijalu na sistemu. Stalni kontakt sa nastavnikom, a i sa kolegama, ma kako sitan, od ogromnog je značaja. Ono što je specifičnost kurseva engleskog jezika, u odnosu na druge kurseve na Metropolitanu jeste što se čak i najkraći e-mail-ovi, ukoliko student ne insistira drugačije, pišu na engleskom. Na taj način, student dobija odgovore na svoja pitanja i obaveštenja, ali i na spontan i prirodan način ostvaruje komunikaciju na engleskom jeziku u akademskom okruženju, što u krajnjoj meri i jeste jedan od ciljeva kursa.

Još jednom bismo istakli da statistički rezultati jasno ukazuju da internet studenti, gledano u celini, u nastavi engleskog jezika postižu rezultate dobre kao i tradicionalni. Naravno, čak i kada su ocene internet studenata bolje, ne može se tvrditi da je učenje na daljinu bolje, ali bi se bar moglo reći da internet studenti nisu previše oštećeni time što nisu u učionici. Nedostatke koji proističu iz toga smatramo da smo uspeli da donekle nadomestimo audio i video multimedijalnim nastavnim materijalima i različitim sredstvima sinhrono i asinhrono komunikacije.

5. ZAKLJUČAK

Primena sistema učenja na daljinu u nastavi stranog jezika je nesumnjivo veliki izazov, pri čemu najveći problem predstavlja odsustvo direktne usmene komunikacije sa nastavnikom i kolegama. U nastavi engleskog jezika kao akademskog predmeta na Univerzitetu Metropolitan uspeli smo da napravimo takvu kombinaciju tehnoloških, pedagoških i administrativnih rešenja da se nastava na daljinu što manje razlikuje od one u učionici, pri čemu su od ogromnog značaja sinhroni i asinhroni načini komunikacije.

Mada su naša iskustva vezana samo za nastavnu engleskog, jasno je da bi se slični metod mogao primeniti i u univerzitetskoj nastavi drugih stranih jezika. Naša zapažanja, posle početnih bojazni, vrlo su pozitivna, ali smo svesni da je moguće učiniti i više da bi se kursevi engleskog popravili, modifikovali, da se uključi još multimedijalnih materijala, i naročito, da se poboljša interaktivnost i kolaborativno učenje. Verujemo da je kombinovanjem modernih tehnologija i savremenih pedagoških saznanja moguće i koncipirati i realizovati akademske kurseve engleskog jezika na daljinu. A u pogledu budućnosti, novi koncept nastave, sa mnogo jačom socijalnom komponentom, koji trasira E-Learning 2.0, u svakom pogledu predstavlja još veći izazov.

LITERATURA

1. Anderson, Terry, ed. (2008). *The Theory and Practice of Online Learning*. 2nd ed., Edmonton: Athabasca University (AU) Press.

2. Bates, A. (2005). *Technology, e-Learning and Distance Education*. London: Routledge.
3. Blake, R. (2008). *Brave New Digital Classroom*. Washington: Georgetown University Press.
4. Caplan Dean and Rodger Graham. (2008). *The Development of Online Courses. In The Theory and Practice of Online Learning*. 2nd edition, Terry Anderson, ed., 245-264. Edmonton: Athabasca University (AU) Press.
5. Chapelle, C. A. (2003). *English Language Learning and Technology*. Amsterdam: John Benjamins.
6. Chapelle, C. (2008). *Tips for Teaching with CALL. (Practical Approaches to CALL)*. London: Pearson/Longman.
7. Graves, K. (1996). *Teachers as Course Developers*. Cambridge: Cambridge University Press.
8. Holmberg, B. (1989). *Theory and Practice of Distance Education*. London and New York: Routledge.
9. Holmberg, Borje. (1996). On the Potential of Distance Education in the Age of Information Technology. *Journal of Universal Computer Science*, vol. 2, no. 6, 484-491.
10. *Language Learning and Technology Journal* (special issue on Distance learning) 7:3 (2003). Available at: <http://llt.msu.edu/vol7num3/default.html>.
11. Mišić Ilić, B., M. Trajanović, (2008). „Učenje na daljinu i nastava stranih jezika“, Tematski zbornik *Multidisciplinarnost u nastavi nastave jezika i književnosti*, ur. J. Vučo, Univerzitet Crne Gore, Filozofski fakultet Nikšić, 201–213.
12. Mišić Ilić, B. (2008). „Model evaluacije u nastavi jezika na daljinu“, Tematski zbornik *Evaluacija u nastavi jezika i književnosti*, ur. J. Vučo, Filozofski fakultet Nikšić, 229–241.
13. Redecker, Christine (2009). "Review of Learning 2.0 Practices: Study on the Impact of Web 2.0 Innovations on Education and Training in Europe". *JRC Scientific and technical report*. (EUR 23664 EN – 2009). <http://ipts.jrc.ec.europa.eu/publications/pub.cfm?id=2059>
14. Rüschoff, B. (2001). *Construction of Knowledge as the basis of Foreign Language Learning*. Available at: <http://www.uni-essen.de/anglistik/bernd/construction.htm>
15. Salaberry, M. R. (1996). The theoretical foundation for the development of pedagogical tasks in computer mediated communication. *CALICO Journal*, 14(1), 5-34.
16. Sampson, Nicholas. (2003). Meeting the Needs of Distance Learners. *Language Learning & Technology* 7(3):103-118. Available at <http://llt.msu.edu/vol7num3/sampson/>
17. Seely Brown, John; Adler, Richard P. (2008). "Minds on Fire: Open Education, the Long Tail, and Learning 2.0". *Educause review* (January/February 2008): 16–32. <http://net.educause.edu/ir/library/pdf/ERM0811.pdf>.
18. Trajanović, M., D. Domazet, B. Mišić Ilić, (2007). "Distance Learning and Foreign Language Teaching", in *Research in Informatics and Information Society Technologies*, 3rd Balkan Conference in Informatics, vol. 1, ed. K. Boyanov, R. Nikolov et. al., Sofia, 441–452.
19. Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
20. Walker R. (2007) *Information and Communication Technology for Language Teachers*, http://www.ict4lt.org/en/en_mod2-3.htm#hybrid
21. Warshawer, M. (1996). Computer-Assisted Language Learning: An Introduction. In *Multimedia Language Teaching* (Fotos, S., ed.), Tokio: LogosInternational. 3-20. Dostupno na: <http://www.gse.uci.edu/faculty/markw/call/html>
22. Warschauer, M., & Kern, R. (Ed.), (2000). *Network-based language teaching: Concepts and practice*. Cambridge: Cambridge University Press.
23. Wolff D. (2003). Web-based Teaching and Learning: A Research Perspective: EUROCALL 2003. (unpublished conference paper, quoted from http://www.ict4lt.org/en/en_mod2-3.htm#hybrid).

WEB 2.0 APLIKACIJE U NASTAVI ENGLESKOG JEZIKA

WEB 2.0 APPLICATIONS IN ENGLISH LANGUAGE TEACHING

JASMINA ĐORĐEVIĆ

Fakultet za pravne i poslovne studije, Novi Sad, djordjevic.jasmina@gmail.com

Rezime: Jedna od mogućnosti koje internet pruža su i aplikacije Web 2.0 koje obuhvataju grupe za diskusije, blogove, vikije, podkaste kao i veb stranice za takozvani „networking“ i druge virtuelne mogućnosti za saradnju i interakciju preko interneta. Ako se ove aplikacije koriste u obrazovne svrhe, one dobijaju potpuno novu ulogu i postaju dopunska sredstva koja u velikoj meri mogu unaprediti nastavu engleskog jezika i učiniti je ne samo savremenijom već i uspešnijom. Ovaj rad ima za cilj da prikaže neke od jednostavnijih Web 2.0 aplikacija i kako se one mogu integrisati u postojeće modele nastave engleskog jezika.

Ključne reči: Web 2.0, nastava engleskog jezika, osavremenjivanje

Abstract: One of the possibilities offered by the Internet are Web 2.0 applications, which include discussion groups, blogs, wikis, podcasts as well as pages for so-called networking and other virtual possibilities for cooperation and interaction via the Internet. If these applications are used in education, they are given a completely new role evolving thus into devices that may largely improve ELT and make it not only more modern, but also more successful. This article is aimed at presenting some of the more simple Web 2.0 applications and how they may be integrated into existing models of ELT.

Keywords: Web 2.0, English language teaching, modernising

1. UVOD

Web 2.0 se može definisati kao kombinacija niza elektronskih aplikacija¹, alatki i tehnologija (programi i druga softverska rešenja), poslovnih strategija (blogovi, vikiji i sl.) i društvenih trendova (časkaonice, forumi i sl.), koji mogu unaprediti individualno kreiranje sadržaja na internetu kao i njihovo razmenjivanje u elektronskim medijima. [4] Razne platforme na mreži, programi i aplikacije poput časkaonica, grupa, foruma, vikija, virtuelnih zajednica i sl. mogu se koristiti u obrazovne svrhe i u okviru redovne realne nastave. Nastavnici mogu da kreiraju otvorene ili zatvorene grupe radi komunikacije i saradnje sa učenicima preko interneta radi povremene realizacije pojedinih nastavnih sadržaja. Kada se ove usluge koriste u nastavne svrhe, one dobijaju ulogu virtuelne učionice u kojoj se odvija nastava engleskog jezika kao stranog. Kada se takvim aplikacijama dodaju i posebno kreirane Web 2.0 alatke, nastava engleskog jezika dobija potpuno novu dimenziju.

Jedan od idejnih tvoraca koncepta Web 2.0 je i Tim O'Reilly². Zajedno sa još nekoliko istomišljenika, O'Reilly je

sa ulaskom u novi milenijum počeo da se zalaže za slobodnu primenu softverskih rešenja preko globalne mreže i time neposredno doprineo smanjenju monopolizovanja interneta. Antagonizam se neminovno stvorio među onima koji bi od interneta rado imali finansijsku dobit i onih koji smatraju da globalna mreža mora biti otvorena i svima dostupna sa svim svojim sadržajima. To je dovelo do potrebe da se jasno odredi šta se podrazumeva pod konceptom Web 2.0 i zašto se on razlikuje od Web 1.0 kako bi se definisalo koji deo interneta treba biti otvoren i slobodan.

Osnovna razlika između ova dva koncepta se može naći u činjenici, koju O'Reilly ističe u gotovo svakom intervjuu ili izlaganju, a to je da je Web 2.0 u stvari cela internet mreža koja se pretvara u jednu zajedničku platformu za povezivanje raznih alatki koje ljudi mogu realizovati onlajn. Drugim rečima, Web 2.0 povezuje ljude na internetu radi primene svih mogućih i dostupnih tehnologija, alatki i programa na mreži. Aplikacije se stalno usavršavaju upravo zato što ih korisnici mogu slobodno primenjivati, one se u isto vreme dopunjavaju drugim dostupnim aplikacijama, idejna rešenja se unapređuju, razmenjuju i stavljaju na raspolaganje novim korisnicima koji će opet dati svoj doprinos kroz primenu. Tako se gradi svojevrsna mreža zasnovana na tezi „architecture of participation“. (<http://radar.oreilly.com/archives/2005/10/web-20-compact-definition.html>, poslednji put pristupljeno 05/08/2010) Ovakva struktura globalnu mrežu pretvara u jednu ogromnu radionicu u

korisnicima dozvoli da ga proučavaju, menjaju, unapređuju, redistribuiraju u modifikovanom ili nemodifikovanom obliku.

¹ Termini vezani za računar, internet i veb, kao i za njihovo korišćenje, sa engleskog na srpski, prevedeni su uz pomoć zvaničnog jezičkog portala kompanije Microsoft [3].

² Tim O'Reilly (Tim O'Reilly), osnivač je i generalni direktor kompanije O'Reilly Media. Skoro celu jednu deceniju bori se za slobodnu upotrebu softverskih rešenja i pobornik je pokreta „Open Source“, u Srbiji poznat kao pokret za Softver otvorenog koda. Osnovno načelo ovog pokreta jeste da se za izvorni kod nekog softvera, koji je zaštićen licencom ili autorskim pravom,

kojoj svi mogu učestvovati u skladu sa svojim potrebama, zahtevima i mogućnostima. Za razliku od toga, Web 1.0 podrazumeva primenu aplikacija, uglavnom zatvorenog tipa i ograničenog na izvestan broj privilegovanih korisnika. Ne samo da je Web 1.0 ograničen na izvestan broj registrovanih članova³, već ne dozvoljava nikakvu razmenu, dopunjavanje i usavršavanje čime se internet, kao beskonačan skup mogućnosti, ograničava na daleko manji broj korisnika, a ujedno gubi i edukativnu ulogu koju dobija uz Web 2.0.

Ako se edukativna uloga alatki Web 2.0 prenese u polje nastave engleskog jezika, postaje jasno koliko različitih mogućnosti nastavnik dobija za realizaciju raznih nastavnih sadržaja, koji se uz primenu dostupnih alatki Web 2.0 mogu pojednostaviti, učiniti zanimljivijim i osavremeniti. Pored toga, multimedijalna priroda Web 2.0 angažuje učenika u punoj meri. Učenicima se omogućava da, pored uobičajenih kognitivnih i perceptivnih sposobnosti, koje su preduslov za ostvarivanje osnovnih ciljeva nastave stranog jezika (čitanje, pisanje, slušanje i razumevanje), angažuju i druge kognitivne i perceptivne procese poput, kreativnog ispoljavanja ideja, vizualizacije i sposobnosti komunikacije na stranom jeziku. Na taj način učenici dobijaju priliku da razvijaju ne samo jezičke kompetencije već i druge kompetencije poput, komunikativne kompetencije i interkulturene kompetencije, koje su u poslednje vreme postale sve značajnije za adekvatno planiranje nastave stranog jezika. Od kolikog značaja preusmeravanje nastave engleskog jezika u realizaciju i ostvarivanje njene praktične primenljivosti može biti, vidi se i u rečima Majkla Brina (Michael Breen) kada kaže da "one of the main authentic activities within a language classroom is communication about how best to learn to communicate. Perhaps the most authentic language learning tasks are those which require the learner to undertake communication and metacommunication." [1] Kako bi se pomenuti zadaci postigli, potrebno je imati odgovarajuća nastavna sredstva, koja će uz postojeća i već integrisana sredstva, osavremeniti nastavu, omogućiti realizaciju nastavnih ciljeva i u isto vreme biti dostupna. Alatkke Web 2.0 to jesu.

2. PB WORKS, HOT POTATOES I DVOLVER

Prvi pokušaj upoznavanja sa mogućnostima koje nudi internet kada je reč o alatima Web 2.0, deluje zastrašujuće. Međutim, nije problem u količini materijala koji je dostupan i koji se može upotrebiti u obrazovne svrhe. Tak nije problem ni napraviti odgovarajući izbor. Problem je zapravo utvrditi način na koji se većina alatki može koristiti, a to podrazumeva i pitanje zašto bi se alatke, aplikacije i programi koristili kao i to u kom obimu bi se oni integrisali u već postojeći okvir nastave. Obim i vrsta ovakvog članka ne dozvoljavaju detaljnu

³ U engleskom jeziku se koristi reč *subscriber*, koja podrazumeva da je reč o registrovanom članu koji mora imati svoj nalog za korišćenje određenog programa na mreži. Često se podrazumeva i plaćanje izvesne članarine čime se dati program ograničava na određenu grupu korisnika.

analizu svih dostupnih alatki na mreži, niti ovde može biti ponuđena rasprava o tome zašto i kako alatke integrisati u nastavu, ali bi se tim pitanjem svakako trebalo pozabaviti na mnogo višem nivou. Ovde će biti prikazane tri aplikacije koje spadaju u takozvani „open source freeware“, mogu se dakle preuzeti besplatno, koje sa svojim karakteristikama odgovaraju potrebama nastave engleskog jezika i koje nisu previše zahtevne ni za nastavnika, ni za učenika, a sve to sa ciljem da se ponudi savremeniji pristup nastavi. To ne znači da se predlaže potpuna izmena postojećih tehnika i metoda u nastavi engleskog jezika. Naprotiv, predlaže se integracija modernih tehnika i metoda u već postojeće modele kako bi se nastava engleskog jezika učinila kvalitetnijom, zanimljivijom i boljom.

Radi upoznavanja sa nekim od mogućnosti koje Web 2.0 pruža, u nastavku ovog članka biće prikazane tri veoma jednostavne aplikacije:

- PBworks (<http://pbworks.com/>),
- Hot Potatoes (<http://hotpot.uvic.ca/>) i
- Dvolver (<http://www.dvolver.com/live/moviemaker.html>)

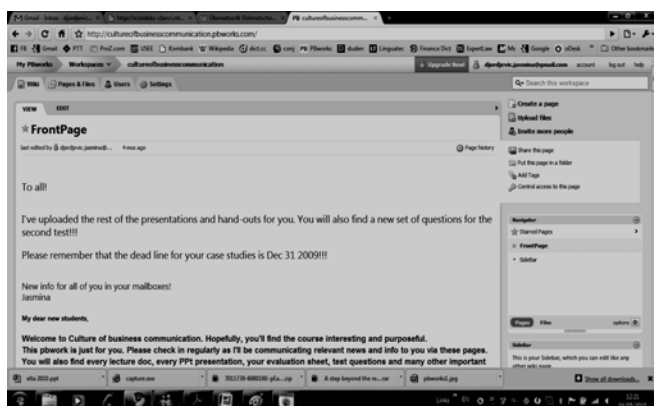
PBworks je zajednička platforma, koja dobija ulogu učionice kao mesto okupljanja i događanja. Hot Potatoes sadrži sve alatke neophodne nastavniku za brzo i jednostavno sastavljanje vežbi i testova, a Dvolver je aplikacija s kojom se brzo i lako mogu praviti dijalozi u vidu jednostavnih animiranih filmova, koji menjaju klasične dijaloge inače nezamenljivi za ilustraciju određenih segmenata u nastavi.

2.1 PBworks.com

U najkraćim crtama, PBworks (PB) je zajednički radni prostor, koji se može koristiti za kolaborativno učenje na mreži, sa neograničenim mogućnostima za čuvanje podataka. Uprkos tome što možda zvuči kao loša reklama, PB jeste platforma koju učenici, pošto se registruju, mogu koristiti ne samo kao školsku tablu sa koje će prepisivati ono što nastavnik piše. Naprotiv, brojne opcije ponuđene na stranicama PB omogućavaju nastavniku da obaveštava svoje učenike, da im ponudi materijal za učenje i rad, zadatke, testove, rešenja, veze sa novim aplikacijama, rezultate sa testova i još mnogo toga. Pošto je količina podataka koja se može postaviti na stranice PB gotovo neograničena, nastavnik ne mora ništa da briše. Sve se može organizovati po folderima, koje učenici otvaraju u skladu sa sopstvenim potrebama. O svakoj promeni na stranicama PB, obaveštenje ide automatski svim registrovanim članovima, putem mejla koji učenici inače redovno proveravaju.

Ono što je najvažnije, nastavnik je administrator koji ograničava pristup i način korišćenja stranica PB, te učenici ne mogu da menjaju sadržaj ili na bilo koji način utiču na njega. Bilo koja diskusija, funkcioniše kao forum, nastavnik može da kontroliše sve što učenici kažu (napišu), da diskusiju usmerava, vraća je na osnovnu temu, onemogućava nepotrebne izjave, pa čak i da zabrani pristup članu koji zloupotrebi stranice PB u svrhe koje nisu obrazovne.

Kada nastavnik kreira radni prostor pod određenim nazivom, i kada učenicima odobri pristup radnom prostoru⁴, korisnicima se uvek prvo otvara početna stranica „FrontPage“ (v. sl. 1). Sem što nastavnik početnu stranicu koristi za pozdravne poruke, obaveštenja i početnu navigaciju, preko nje može pratiti da li, i u kojoj meri, učenici pristupaju stranicama radnog prostora. Veliki broj oznaka, olakšava korišćenje s obzirom na to da se preko početno stranice ulazi u sve podmenije koje radni prostor nudi.



Slika 1: Početna stranica „FrontPage“ u radnom prostoru PBworks

PB ima izuzetnu prednost u odnosu na druge radne prostore u smislu da se lako manipuliše njime. Naime, osnovno poznavanje rada na računaru u programima Word, PowerPoint, Adobe i sl. dovoljno je za rad na PB stranicama. Sve što je učenicima potrebno, bilo koja datoteka, dokument, prezentacija, pdf, veza sa novom internet stranicom i sl. može se jednostavno otpremiti i staviti na raspolaganje učenicima za preuzimanje (v. sl. 2). Sem toga, kapacitet memorije iznosi 2 GB što je više nego dovoljno za otpremanje materijala koji se koristi za vreme trajanja jednog kursa.



Slika 2: Stranica sa vezama za preuzimanje datoteka u radnom prostoru PBworks

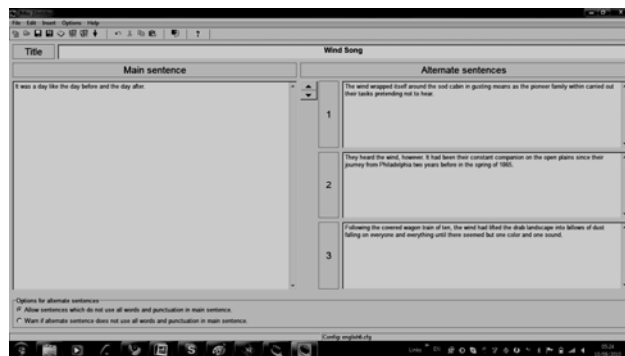
Postoji mogućnost povezivanja ove platforme sa drugim aplikacijama na mreži kao što su „facebook“, „Twitter“ ili bilo koji „RSS feed“ (Really Simple Syndication). Takođe, PB se može povezati sa drugim proizvodima na mreži kao što su:

- wiziq (<http://www.wiziq.com/>),
- citrix (<http://www.citrixonline.com/>),
- gototraining (http://www.gotomeeting.com/fec/training/online_training) i drugi.

Navedeni proizvodi su alatke koje se koriste za takozvane webinarne (seminar preko interneta), web konferencije, virtualne učionice i sl. Nažalost, oni proizvodi koji su bolji, plaćaju se, ali se svaki od njih može testirati izvesno vreme i besplatno, pa da se onda i kupe ukoliko se ispostavi da mogu nastavnicima biti od koristi za potrebe koje imaju.

2.2 Hot Potatoes

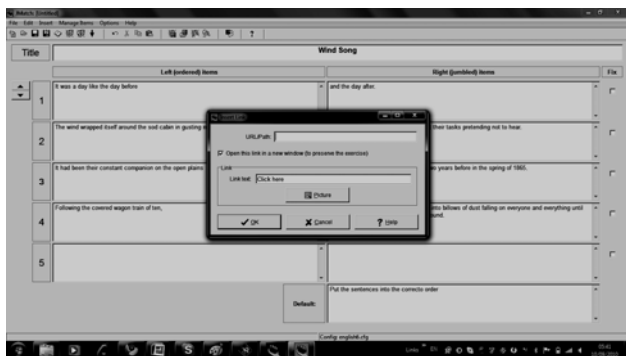
Hot Potatoes je programski paket koji sadrži 6 aplikacija uz pomoć kojih nastavnik može kreirati interaktivne vežbe bez kojih nastava stranog jezika ne bi mogla da se zamisli. Pitanja sa višestrukim ili kratkim odgovorima, potom vežbe sa ispremeštanim rečenicama (v. sl. 3), ukrštene reči, vežbe za spajanje delova rečenica i za popunjavanje, mogu se na jednostavan i brz način kreirati.



Slika 3: Prikaz aplikacije za kreiranje vežbe sa ispremeštanim rečenicama u programskom paketu Hot Potatoes

Prednost ovog programskog paketa je u tome što omogućava nastavniku da na brz i jednostavan način vežbu pripremi, izveze je u Word, PowerPoint ili do neke Web stranice kao i da napravi odgovarajuću hipervezu (v. sl. 4). Tako se učenicima omogućava da brzo i jednostavno vežbu nađu i urade, a da potom sebe i provere, jer programski paket nudi i mogućnost kreiranja ključa sa rešenjima za svaku vežbu.

⁴ Radi detaljnijeg uvida u način korišćenja radnog prostora PBworks, potrebno je pristupiti stranicama <http://pbworks.com/>.



Slika 4: Prikaz aplikacije sa otvorenim prozorom za stvaranje hiperveze između kreirane vežbe u paketu Hot Potatoes i neke URL adrese do željene destinacije

Očigledno je da programski paket Hot Potatoes nudi mnogo različitih opcija. Njegova prednost je u tome što je sada besplatan, pa se može lako preuzeti. To ujedno može biti i mana, jer tvorci ovog programskog paketa od 31. avgusta 2009. više ne pružaju tehničku podršku, pa su korisnici prinuđeni da sami prouče paket ili da se obrate članovima stvorene Yahoo grupe radi podrške i pomoći. (<http://tech.groups.yahoo.com/group/hotpotatoesusers/>)

2.3 Dvolver

Dvolver (ranije DFILM) je skup aplikacija koji spada u red tehničkih rešenja na internetu poznat pod zajedničkim imenom „widgets“. Objašnjenje za ovaj termin dat u vebopediji (<http://www.webopedia.com/TERM/W/widget.html>), jeste da se ovaj termin odnosi na grafičke komponente jedne aplikacije, na program kojim se aplikacija realizuje ili na jedno i na drugo. U suštini, vidžetsi se koriste za veb i mobilne telefone, a odskora i za iPad. Ono što je bitno jeste da uz pomoć bilo koje od ovih aplikacija, korisnici mogu komunicirati na kreativan način uz primenu internet tehnologija.

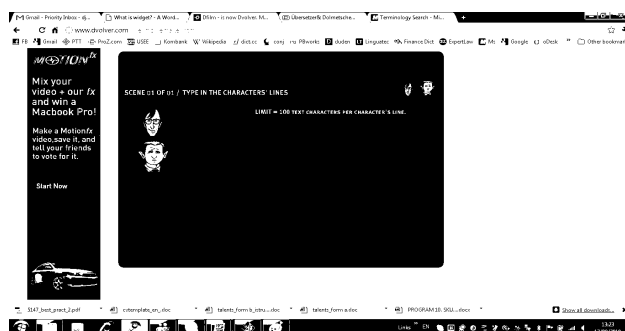
Dvolver je aplikacija koja je atraktivna za nastavu engleskog jezika zato što nastavnik na vrlo jednostavan način može napraviti animirani film i koristiti ga umesto klasičnih dijaloga koje đaci čitaju na času ili kod kuće. Pošto se animirani film stvori na mreži, veza do njega se može lako postaviti na stranice koje nastavnik koristi ili poslati na imejl adrese učenika koji treba da ga pogledaju.

Sama aplikacija je jednostavna, objašnjenja su precizna, a izrada filma omogućena je u svega nekoliko koraka. Sam dijalog može od kraće razmene diskursa prerasti i u duži razgovor. Kako bi se stvorio efekat realnosti, aplikacija nudi mogućnost kreiranja nekoliko scena, koje se mogu događati u različito vreme, a u ponudi su i različiti likovi, razne pozadine i mesta događanja kao i nekoliko muzičkih numera (v. sl. 5).



Slika 5: Prikaz odabranog mesta događanja i pozadine u aplikaciji Dvolver

Praktično se sve u ovom paketu može prilagoditi potrebama određenog segmenta koji se obrađuje, jer uz pomoć aplikacija mogu se dočarati i razlike u upotrebi vremena, člana, modalnih glagola i sl. Na jasan i jednostavan način se može predstaviti čak i ceo tekst tako što bi, na primer likovi umesto nastavnika ispričali nešto o metodskoj jedinici koja treba da se obrađuje. Nastavniku preostaje samo da smisli replike, ukuca ih u za to predviđena polja i sledi uputstva za izradu filma (v. sl. 6).



Slika 6: Prikaz odabranih likova i stranice sa poljima za unos replika u aplikaciji Dvolver

Nakon što završi sa kreiranjem animiranog filma, unese podatke o primaocima i njihove elektronske adrese, nastavnik može pogledati film i poslati ga⁵ (v. sl. 7).



Slika 7: Prikaz poslednjeg koraka u kreiranju animiranog filma u aplikaciji Dvolver

⁵ Na ovoj adresi

<http://www.dvolver.com/live/movies-411029>

može se pogledati film autora ovog članka. Dijalog ima za cilj da ilustruje razliku između vremena Present Perfect i Past Simple.

5. ZAKLJUČAK

Nastavnici jezika znaju da postoji duga tradicija integracije medija u nastavu stranog jezika. Svaka nova tehnologija koja se pojavila, brzo je prihvatana kao način da se unapredi nastava jezika. Kada je u prvoj polovini XX veka priznata potreba za slušanjem izvornih govornika, nastavnici su prvo uneli gramofon u učionicu. Kasnije, u želji da nastavu obogate ne samo elementom izvornog govora, već i raznim drugim sadržajima, naučili su da koriste magnetofone, potom kasetofone, mikrofone, a onda i jezičku laboratoriju. Sve to sa ciljem da omoguće svojim učenicima da na lakši i kvalitetniji način savladaju strani jezik koji su učili i osposobe se za realnu komunikaciju na tom jeziku. Dalji napredak tehnologije omogućio je primenu slajdova, projektor, televizora, pa video rekordera i kamera, a u novije vreme DVD plejera i kompjutera. Sada se nameće i pitanje uvođenja interneta, veb aplikacija, pa i Web 2.0.

Zajedničko svim ovim inovacijama je to što su se one jednostavno nadovezivale na već postojeće. Drugim rečima, karakteristike nekog novog tehničkog rešenja otkrivane su uglavnom tako što su ih nastavnici upoređivali sa postojećim, to jest onim rešenjima koja su već bila integrisana u nastavu, pa tako i poznata. Očigledno je da se više ne radi o tome koja od tehnoloških rešenja, aplikacija, medija, programa, uređaja i drugih pomoćnih sredstava nastavnik treba da unese u učionicu. Ono što je sada važno jeste da se ispituju mogućnosti kako da se savremena tehnologija, to jest internet, veb, vidžetsi, Web 2.0 i slične aplikacije i alatke, na svrsishodan i koristan način integrišu u savremenu nastavu uopšte, pa i u nastavu engleskog jezika kao stranog jezika.

Prvi korak koji predlaže Dejvis⁶ [2] je pre svega identifikovati karakteristike postojećih rešenja, potom odrediti da li ona mogu biti od koristi, kada ih treba koristiti i kako. Takođe svaki nastavnik mora proveriti da li se određena rešenja uklapaju u opšte ciljeve nastave i da procene da li im je savremena tehnologija zaista neophodna. Čak i ako bi je koristili isključivo s razlogom da malo poprave kvalitet onoga što rade, neophodno je da preispitaju ciljeve i zadatke svoje nastave, pa tek onda potraže neko od tehnoloških rešenja koja su ponuđena.

Prema tome, Web 2.0 je skup aplikacija koji može biti od koristi nastavnicima i učenicima u učionici engleskog jezika, ali samo ako se na pravilan način integrišu. U tom smislu, tvorci projekta ICT4LT (Information and Communication Technology for Language Teaching) (<http://www.ict4lt.org/index.htm>), projekat koji je pokrenut uz finasijsku podršku Evropske Komisije u periodu od 1999-2000. i sve do dana današnjeg se uspešno i kontinuirano ažurira, dopunjava i usavršava, predviđa tri nivoa integracije savremene tehnologije u nastavu engleskog jezika:

- Integracija na nivou institucije
- Integracija na nivou odseka i
- Integracija i nastavnik kao pojedinac.

Shodno tome, ovaj članak je samo mali pokušaj da se ukaže na neophodnost postupne integracije savremene tehnologije, a aplikacije Web 2.0 upravo to omogućavaju, jer se mogu primenjivati pojedinačno i postepeno bez neophodnosti korenitih promena u nastavnim planovima i programima.

LITERATURA

- [1] Breen, M. (1985) "Authenticity in the Language Classroom", *Applied Linguistics*, 6/1
- [2] Davies G. (1997) "Lessons from the past, lessons for the future: 20 years of CALL". In Korsvold A-K. & Rüschoff B. (eds.) *New technologies in language learning and teaching*, Strasbourg: Council of Europe.
- [3] Microsoft Language Portal
<http://www.microsoft.com/Language/en-US/Search.aspx>
- [4] Walker R., Davies G. & Hewer S. (2010) Introduction to the Internet. Module 1.5 in Davies G. (ed.) *Information and Communications Technology for Language Teachers (ICT4LT)*, Slough, Thames Valley University [Online]. Available from: http://www.ict4lt.org/en/en_mod1-5.htm#theweb [Accessed 28 August 2]

⁶ Graham Davies je jedan od osnivača asocijacije EUROCALL i njen predsednik od 1993-2000, a sada je član izvršnog komiteta asocijacije EUROCALL (<http://www.eurocall-languages.org>). Između ostalog, trenutno je i glavni i odgovorni urednik stranica ICT4LT (<http://www.ict4lt.org/index.htm>).

UPRAVLJANJE ZNANJEM KAO OSNOVA ZA INTERAKTIVNO TIMSKO UČENJE

KNOWLEDGE MANAGEMENT AS BASIS FOR INTERACTIVE COLLABORATIVE LEARNING

VESNA NIKOLIĆ

Fakultet zaštite na radu u Nišu, vesnik08@gmail.com

DRAGAN STANKOVIĆ

Fakultet tehničkih nauka, Kosovska Mitrovica, sfsgagi@gmail.com

Rezime: Savremene organizacije nastoje da investiraju u sisteme e-učenja, u nadi da će takva investicija poboljšati nivo kolaborativnog učenja i doprineti razvoju ekonomskih performansi. Zajedno sa vitalnom ulogom timskog učenja i produktivnosti znanja, svedoci smo tendencije povezivanja e-učenja sa razvojem ljudskih resursa (Human Resources Development - HRD) i naporima za upravljanje znanjem. E-učenje otvara različite mogućnosti transfera znanja zarad povećanja kompetivnosti, utemeljenja prakse upravljanja znanjem i organizacionog učenja. Promišljajući organizaciju koja uči kao neophodnu strukturu organizacionog učenja i upravljanje znanjem iz diskursa e učenja, autori elaboriraju upravljanje znanjem u kontekstu timskog interaktivnog učenja. S tim u vezi, dat je i primer uspešne realizacije jednog sistema za timsko interaktivno učenje koji u osnovi sadrži sistem za preporuke i čiji su objekti znanja u potpunosti formirani od strane ogromne zajednice korisnika ovog sistema.

Ključne reči: e učenje, upravljanje znanjem, interaktivno timsko učenje

Abstract: Modern organizations strive to invest in e-learning systems reasoning that such investment will increase the level of collaborative learning and leverage the development of economic performances. Together with vital role of both collaborative learning and knowledge development, we can observe the trend of connecting e-learning with human resource development (HRD) and efforts towards knowledge management. E-learning opens a wide range of possibilities for greater competitiveness, forming the foundation of knowledge management practice, and organizational learning. By speculating on learning organization as unavoidable structure for organizational learning and knowledge management in the course of e-learning authors of this paper elaborate knowledge management from the aspect of interactive collaborative learning. In relation to that speculation, authors describe the example of successful system for collaborative interactive learning which is based on social recommendation system with knowledge objects made entirely by the members of huge community of users of this system.

Keywords: eLearning, knowledge management, interactive collaborative learning

1. UVOD

Tokom poslednjih decenija informacione i komunikacione tehnologije (ICT) predstavljaju glavni činilac promena i uvođenja inovacija u okviru organizacija [1]. U savremenim uslovima, glavni cilj organizacija je da postanu „agilne“ tj. da mogu da budu profitabilne na tržištu na kojem vlada žestoka konkurencija i koje se menja veoma brzo i nepredvidljivo. U takvim uslovima, timski rad, saradnja i spoljna partnerstva postaju centralni za povećanje kompetitivnosti jedne organizacije jer se mnoga neophodna znanja i resursi koji su potrebni organizaciji nalaze van njenih granica tj. van kontrole menadžmenta te organizacije. Samim tim kapacitet za timski rad koji jedna organizacija ima predstavlja njenu najvažniju kompetenciju.

Zahteve turbulentnih promena i dinamičnog okruženja može da ispuni samo organizacija koja ima razvijen

timski rad i u okviru njega timsko učenje, bez kojeg nema napredovanja. Takva organizacija mora da stvori uslove da održi visoku tenziju učenja i pretvaranje tenzije učenja u moć promena i sposobnost inovacija. U organizacijama koje preferiraju timski rad dešava se neprekidni proces rešavanja problema između korisnika i timova stručnjaka. Stalno ima promena. Gde ima promena, ima problema, jer je svaka promena razarajuća. Rešavajući probleme dolazimo do višeg organizacionog nivoa.

Oni koji rade u timu, obavljaju svoj posao težeći da razviju svoje potencijale, deleći viziju cilja sa kolegama u timu. Njihovi mentalni modeli vode ih ka ličnom usavršavanju, a njihovi lični ciljevi su u skladu sa misijom organizacije [2]. Radeći u timu znači biti deo celine, sistema u kojem međurelacije i procesi zavise jedan od drugog. Shodno tome, timski radnici preuzimaju rizik da bi učili i tragali za trajnim umesto trenutnih rešenja. Istovremeno, pripremljeni su za promene, saradnju i rad sa kolegama. Stoga možemo reći da su timovi ti u kojima zaposleni neprestano šire svoje

kapacitete za stvaranje rezultata koje istinski žele da ostvare, u kojima se neguju novi ekspanzivni obrasci razmišljanja i sloboda kolektivne aspiracije i u kojima ljudi stalno uče kako da uče zajedno

Teorija, istraživanja i praksa potvrđuju suštinsku ulogu timova u uspehu organizacije. Timovi i timski rad su deo temelja organizacionog razvoja. Mnogi autori smatraju timove i grupni rad osnovnim jedinicama organizacije i ključnom polugom za poboljšanje funkcionisanja organizacije.

Timski rad je u tesnoj vezi sa tenzijom učenja i moći učenja. Tenzija učenja je novi mentalni imidž, glad za informacijama. Ako se nalaze u pravim ulogama, ako imaju lične ambicije i sposobnost da ih ostvare, tada će članovi tima, a ujedno i tim imati visoku tenziju učenja. Da bi se ovo realizovalo, menadžment mora da stvori pravo okruženje u organizaciji, a to znači da stavi prave ljude u prave uloge i učini dostupnim i raspoloživim prave informacije i znanja.

Savremeni uslovi poslovanja nameću organizacijama sve veće zahteve u pogledu optimalnog korišćenja znanja odnosno upravljanja znanjem. Kako iskustva zapadnoevropskih preduzeća pokazuju, optimalno korišćenje znanja je postalo strateški resurs njihove uspešnosti (npr. Siemens AG, Siemens Business Services GmbH & co OHG, Mc Kinsey, Cap Gemini Ernst & Young, Arthur - Andersen i dr.) [3]. Loše inicijative i neefikasni procesi često su posledica nesposobnosti korišćenja organizacionih informacija, znanja i stručnosti.

Upravljanje znanjem se može posmatrati u interakciji sa upravljanjem odnosno razvojem ljudskih resursa (HRD). Upravljanje znanjem treba da osposobi zaposlene da integrišu različite procese učenja u svoj način rada i da svakodnevno primenjuju rezultate ovih procesa [4]. Prednosti upravljanja znanjem trebalo bi da se reflektuju u razvoju pojedinca, kolektiva, svakako u ključnim indikatorima delatnosti (Key Performance Indicators) organizacije ali i na nivou društva u celini.

Razvoj internet tehnologija i sve veća popularnost Web 2.0 učinili su da World Wide Web postane najveća distribuirana biblioteka znanja koja neprestano raste. Pomoću Web 2.0 tehnologija korisnici su u mogućnosti da i sami direktno utiču na sadržaj različitih portala, da međusobno komuniciraju i razmenjuju multimedijalne sadržaje i sl [5]. Web 2.0 servisi imaju važnu ulogu po pitanju upravljanja znanjem jer su one u suštini predstavljaju napredan mehanizam za prikupljanje znanja [6].

2. ORGANIZACIJA KOJA UČI

Privatne i javne organizacije su se znatno promenile u poslednjih nekoliko decada. Više nego ikada ranije, organizacije „osećaju“ potrebu da što brže uvođe inovacije radi prilagođavanja promenljivoj i konkurentnom okruženju, (re) dizajniranja svojih procesa i uvođenja naprednijih načina upravljanja i rukovođenja. U tom kontekstu, zaposleni doživljavaju znatne transformacije prirode i sadržaja radnih uloga: očekivani doprinos i način na koji zaposleni kreiraju organizacijske

vrednosti se menja od ispunjavanja relativno rutinskih zadataka (koji se tokom vremena relativno malo menjaju), do autonomnijih i kreativnijih aktivnosti koje su predmet kontinualnih promena. Sem toga, činjenica je i to da zaposleni u sve manjem broju celu karijeru provode u jednom preduzeću ili je, pak, reč o promenljivim karijernim tokovima i okviru jedne kompanije ili preduzeća.

Novi uslovi determinišu strukturu „organizacija koje uče“ i procese organizacionog učenja koji su najprilagođeniji zahtevima razvoja tzv. „ekonomije znanja“. Osobnosti organizacija učenja ogleda se u transformaciji odnosa između organizacije i zaposlenih (članova organizacije) i povećanom kapacitetu za adaptacije i promene. Organizacija koja uči očekuje od zaposlenih da „... deluju kao agenti učenja za organizaciju...“, a njena odgovornost je da „ojača“ svoje članove i učini ih samostalnijim i spremnijim da definišu akcije koje će doprineti stvaranju dodatne vrednosti za organizaciju (Argyris, C., Schon, D.A., prema: [1]).

Organizacija koja uči nije suma onoga što su njeni pojedinci naučili. Učenje mora biti više zajedničko i iskorišćeno kroz promene u organizaciji koje su reakcija na promene u okolini. Kako Jenninps zaključuje „ako su ljudi u interakciji s okolinom naučili nešto, ali organizacija se nije promenila i nije iskoristila to znanje u novoj situaciji, onda organizacija nije naučila“ [7].

Postoji međuzavisnost odnosa između učenja pojedinca i organizacije: pojedinci svojim učenjem utiču na promene u organizaciji koja stvara nove norme, strateške vrednosti, prioritete i tako utiče na pojedince da uče. Organizacija koja uči podstiče razmenu informacija i znanja na radnom mestu, stimuliše učenje, komunikaciju i interakciju među zaposlenima stvarajući obrazovaniju i kompetentniju radnu snagu. Ovo proizvodi vrlo fleksibilnu organizaciju gde će ljudi prihvatiti i prilagoditi se novim idejama i promenama kroz zajedničku viziju. To je itekako potrebno jer brzo učiti znači brzo se prilagođavati svojoj okolini.

3. UPRAVLJANJE ZNANJEM

Upravljanje znanjem se odnosi na niz različitih procedura koje organizacija koriste da bi identifikovala, kreirala, predstavila, distribuirala i omogućila usvajanje onoga šta ta organizacija „zna“ i kako je došla do tog znanja [8]. Upravljanje znanjem je uvek povezano sa upravljanjem različitim sadržajem bilo fizičkim sadržajem npr. papirnom dokumentacijom, bilo elektronskim npr. u vidu elektronskih knjiga u .pdf formatu. Specijalno za tu namenu mogu se koristiti specijalizovani portali tzv. CMS-ovi (Content Management Systems) – sistemi za upravljanje sadržajem. Primeri popularnih CMS-ova su Drupal, Joomla, Wordpress i drugi.

Upravljanje znanjem je, međutim, znatno širi koncept. On podrazumeva:

- kako znanje (usmeno ili pismeno) utiče na poslovne performanse,

- kako da se iskoristi znanje da popravi poslovne performanse,
- kako da se izmeri uticaj različitih praksi za upravljanje znanjem na poslovne performanse.

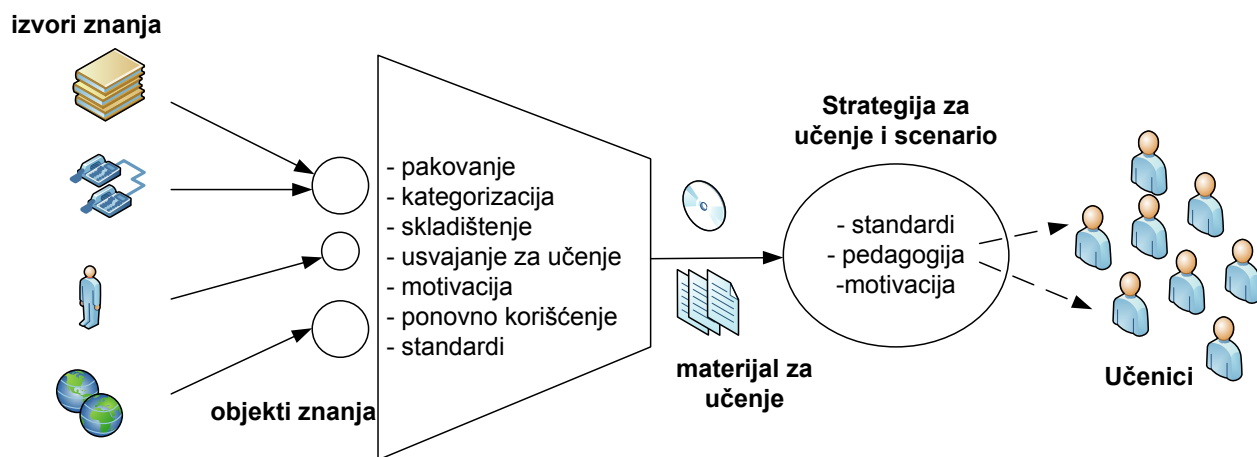
Kao što se vidi, upravljanje znanjem je usko povezano sa poslovnim rezultatima. Ono nije, i ne treba da se tretira kao zasebna disciplina. Upravljanje sadržajem podrazumeva više taktičko tehničke stvari (izbor alata, servisa i sl.) koji utiču na efikasnost upravljanja znanjem. Osnovni cilj upravljanja znanjem je da se znanje i ekspertiza do koje dolaze radnici sačuva i da se učini dostupnom široj zajednici kolega. Najnovije tehnologije mogu da podrže ove ciljeve, a portali znanja su se nametnuli kao ključni alat prilikom ostvarivanja ovog cilja. Portali znanja predstavljaju softverski sistem koji ima jednu tačku pristupa i koji omogućava laki i brzi pristup informacijama a takođe ima i podršku za

formiranje zajednica radnika koji dele znanje i imaju zajedničke ciljeve [9].

4. UPRAVLJANJE ZNANJEM U KONTEKSTU E-UČENJA

Upravljanje znanjem može biti korisno na mnogo načina u kontekstu elektronskog učenja. Različiti objekti znanja koji nastaju u procesu upravljanja znanjem koriste se u okviru sistema za e-učenje kao materijal koji je potrebno naučiti. Ovo dalje povlači da objekti znanja mogu da se više puta iskoriste u različitim sistemima za e-učenje pa ih je samim tim potrebno adekvatno kategorisati i napraviti efikasne mehanizme za povezivanje i upravljanje nad njima tj. potrebno je uvesti standarde i strategije.

Na slici 1 je prikazana uloga procesa upravljanja znanjem u okviru sistema za e-učenje.



Slika 1: Uloga procesa upravljanja znanjem u kontekstu e-učenja

Druga kritična tačka koja pokazuje da proces upravljanja znanjem konvergira ka procesu e-učenja je zajednica učenika. Praktično, ova zajednica promovira socijalni aspekt e-učenja slično zajednici organizacije koja uči.

5. TIMSKO UČENJE

Kolaboracija u grupi predstavlja skup nameranih akcija koje jedan član grupe čini da bi pomogao drugom članu grupe da završi zadatak ili aktivnost koja je od interesa za grupu. Prilikom razmatranja kolaboracionog okruženja mi uzimamo stav da je postojanje interaktivnih alata kao što su emailovi, diskusione liste, forumi ili IRC (Internet Relay Chat) kanali nedovoljno da bi se konfigurisala kooperativna sredina za rad ili učenje. Ovaj pristup je baziran na radovima u okviru socijalne teorije učenja [10][11]. Takav teoretski model u osnovi ima pretpostavku da ljudi neprestano moraju da grade identitete kako bi bili motivisani da učestvuju u socijalnim aktivnostima. U tom kontekstu, svaka akcija koju neko načini je značajna jer doprinosi da se oceni šta taj čovek misli o sebi, a šta o njemu misle drugi. Samim tim, kolaborativna okruženja za elearning moraju da

sadrže i nešto više od tehnoloških okvira namenjenih komunikaciji i interakciji između članova zajednice. Neke karakteristike jednog takvog okruženja mogu da obuhvate:

- mogućnosti da studenti slušaju različite stavove, mišljenja i poglede na problem, ali i iskazuju i brane svoja mišljenja;
- pedagoški pristup koji bi studenta ohrabrio da bude kreativan u procesima učenja i otkrivanja novih stvari;
- proces evaluacije koji pored evaluacije poznavanja materije uzima u obzir i društveno socijalne sposobnosti, individualne procese učenja i njihove rezultate i kolektivne procese učenja i njihove rezultate
- korišćenje portofolia za vizuelizaciju procesa učenja i pojedinačnih doprinosa studenata

Koordinacija, pored komunikacije, predstavlja, glavnu komponentu kolaboracije. U radu [12] autori su opisali teoriju o koordinaciji kao oblast istraživanja koja je fokusirana na to kako se koordinacija obavlja u različitim vrstama sistema.

Kada su u pitanju distribuirani sistemi učenja, problemi koordinacije su bili intenzivno istraživani [13]. Istraživanja su identifikovala sledeće probleme:

- „Free rider“ efekat (efekat „slobodnog jahača“): Jedan član tima ostavlja drugima da urade posao
- „Sucker“ efekat (efekat ujarmljenosti): Član tima koji je aktivniji ili sposobniji od drugih otkriva da je „uzjahan“ od strane ostalih članova tima
- Efekat povlašćenog statusa – Član tima koji je aktivniji ili sposobniji od drugih uzima kontrolu i samim tim ima veliki uticaj na aktivnosti tima i ono što tim proizvodi
- Efekat zločinačkog udruživanja – Članovi tima se udružuju da bi zadatak uradili što pre i na što lakši način

Ako se ovi problemi ne reše na odgovarajući način, efekat kolaborativnog učenja izostaje.

Možemo izdvojiti tri pristupa kolaborativnom učenju: učenje bazirano na projektu (project-based learning), učenje bazirano na problemu (problem-based learning) i učenje bazirano na zahtevu (inquiry-based learning). Učenje bazirano na projektu je pristup učenju koji se bazira na tome da se prilikom učenja razvije neki proizvod. Učenje bazirano na problemu je pristup učenju koji se fokusira na proces rešavanja problema. Učenje bazirano na zahtevu je pristup učenju koji se fokusira na aktivnom učenju, postavljanju pitanja, razvoju kritičkog mišljenja i rešavanju problema. Sva tri pristupa su usko vezani za proces obrade informacija i pogodni su kod okruženja koja su zasnovana na savremenoj tehnologiji gde fokus nije na hardveru ili softveru već na samom doživljaju učenja.

6. UPRAVLJANJE ZNANJEM KAO OSNOVA ZA INTERAKTIVNO TIMSKO UČENJE

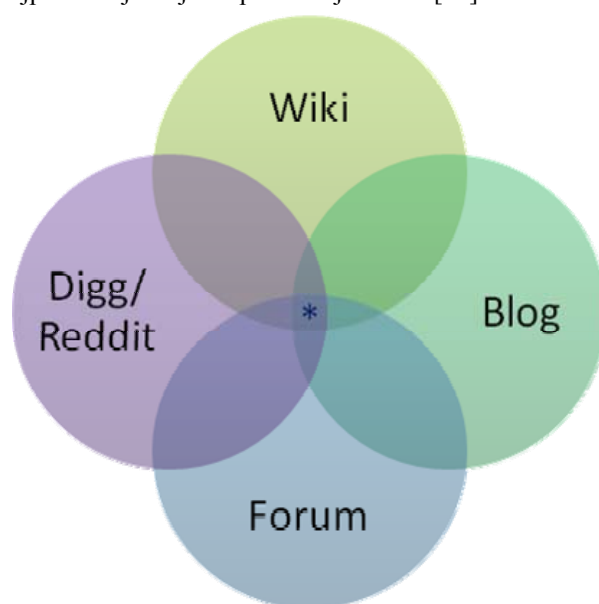
Upravljanje znanjem može da se proučava iz dva različita ugla. Prvi pristup je orjentisan ka objektima znanja tj. glavni fokus upravljanja znanjem je epistemologija znanja (priroda i opseg znanja) i specifikacija relevantnih tipova znanja. Drugi pristup je orjentisan ka samom procesu tj. glavni fokus je na nekoliko procesa koji najbolje prikazuju najznačajnije mehanizme transformacije i životnog ciklusa znanja pomoću kojih dolazi do spajanja korisnika znanja i onih koji to znanje obezbeđuju.

Kod oba pristupa se može uočiti podudarnost tj. konvergencija između e-učenja i upravljanja znanjem. Sa aspekta sadržaja kod e-učenja imamo pakovanje sadržaja, objekte za učenje, semantiku, usvajanje sadržaja i standarde što je podudarno sa tokovima znanja, modelima za kategorizaciju znanja i načinima za predstavljanje znanja koje imamo kod upravljanja znanjem. Takođe kada se pogledaju procesi kod e-učenja tu takođe imamo podudaranje sa procesima kod upravljanja znanjem. Npr. kod e-učenja imamo strategije za učenje, aktivnosti, procese za poboljšanje e-učenja, korišćenje socijalnog aspekta u vidu zajednice koja uči što je opet podudarno sa modelima životnog ciklusa znanja, procesima za upravljanje znanjem. Sa druge strane korisnici znanja (prikazani na slici 1) čine jednu zajednicu koja promoviše socijalni karakter e-učenja [14].

Evolucija baza podataka, multimedijalnih tehnologija, mobilnih i bežičnih tehnologija i napredak semantičkog web-a usloveli su da se fokus sa tradicionalnog pristupa upravljanju znanjem koji je orjentisan ka objektima znanja pomeri ka pristupu orjentisanom ka procesima koji dovode do iskorišćenja i formiranja znanja na osnovu sirovog nestruktuiranog materijala.

Potencijal i značaj socijalne komponente je diskutovan u radu [15]. U tom radu je posebno istaknut značaj socijalnih sistema za preporuke na e-učenje. Ovakvi sistemi omogućavaju korisniku da dobije pomoć u lociranju i rangiranju referenci, kratkih informacija koje se mogu tretirati kao znanje i ostalih tipova informacija i sadržaja. Kod ovakvih sistema korisnici mogu i sami da rangiraju i ocenjuju sadržaje, a svaka njihova ocena ili komentar može biti rekurzivno ocenjivan od strane drugih korisnika.

Primer praktične implementacije i trenutno najpopularnijeg sistema ove vrste je www.stackoverflow.com. Ovaj sajt pruža mogućnost da se postavljaju pitanja i daju odgovori u vezi različitih tema vezanih za programiranje. Članovi zajednice imaju mogućnost da glasaju za pitanja, ocenjuju ih, da svojim aktivnostima doprinose formiranju kvalitetnog edukacionog sadržaja. Korisnici svojim aktivnostima grade „reputaciju“ koja im daje veća prava u formiranju i ažuriranju sadržaja. Takođe dobijaju titule u vidu bedževa koji su svojevrsna nagrada za njihove prethodne aktivnosti i koji praktično karakterišu njihovo znanje koje su pokazali postavljajući i odgovarajući na postavljena pitanja. Slika 2 na kojoj zvezdica predstavlja www.stackoverflow.com možda najbolje govori o tome gde jedan ovakav sistem spada u poređenju sa trenutnim platformama koje se koriste u svrhu razmene znanja na web-u. Zahvaljujući svojim naprednim osobinama i ogromnoj količini akumuliranog i organizovanog znanja koje je nastalo kao proizvod zajedničkog napora korisnika sajta www.stackoverflow.com se našao na listi 500 najposećenijih sajtova prema sajtu Alexa[16].



Slika 2: Položaj www.stackoverflow.com u odnosu na druge tipove web platformi koje se koriste za kreiranje sadržaja i razmenu znanja na internetu

7. ZAKLJUČAK

Upravljanje znanjem, u današnje vreme kada smo prebukirani informacijama a nemamo dovoljno resursa niti razumevanja za upravljanjem nad njima, predstavlja veoma važan činilac koji presudno utiče na organizacije koje svoju kompetitivnost baziraju na znanju. U ovom radu su diskutovani osnovni ali važni koncepti vezani za upravljanje znanjem koji su stavljani u jedan novi kontekst - kontekst timskog interaktivnog učenja. Takođe dat je i primer uspešne realizacije jednog sistema za timsko interaktivno učenje koji u osnovi sadrži sistem za preporuke i čiji su objekti znanja u potpunosti formirani od strane ogromne zajednice korisnika ovog sistema.

LITERATURA

- [1] Filos, E., *Smart Organizations in the Digital Age*, Integration of ICT in Smart Organizations, 2006, pp. 1-38
- [2] Nikolic, V., *Organizational Learning - An Integrative Approach to Learning in the Workplace*, Proceedings: International Conference of Dependability and Quality Management, Research Center of DQM, Beograd, 2010. pp. 59 -70
- [3] Nikolić, V., Sokolović, D., Osnovni organizacioni i programski elementi upravljanja znanjem za zaštitu i održivi razvoj životne sredine, Niš: Univerzitet u Nišu, TEME, 3/2006, str. 457-477.
- [4] Nikolic, V., *E – Learning in the Workplace*, in: Proceedings of the Regional conference: E – Learning in Balkan Academic Institutions: Barriers, Challenges and Opportunities, Central European Initiative (CEI), Education and Culture TEMPUS, Faculty of Information Technology Beograd, Niska Banja, 2009., pp.76-84.
- [5] Padula, M., Reggiori, A., Capetti, G., *Managing Collective Knowledge in the Web 3.0*, First International Conference on Evolving Internet, 2009
- [6] Hirsch, C. et al., *The Visual Wiki: A New Metaphor for Knowledge Access and Management*, Proceedings of the 42nd Hawaii International Conference on System Sciences, 2009
- [7] Jenninps, D., cis.paisley.ac.uk/www.ciO/Jennlm.htm
- [8] Yan, L., Yang, J., Wang, W., *Using Web 2.0 for Knowledge Management in Higher Education*, International Symposium on Knowledge Acquisition and Modeling, 2008
- [9] Gocic, M.Lj., Stankovic, D., Ognjanovic, V., *Enterprise Knowledge Portal* (in Serbian), 5th DQM workshop on Knowledge Management and Organization Competitiveness, Belgrade, 18-19.06.2008, UDK 658.56, ISSN 1451-4966, pp. 1027-1033
- [10] Engström, Y., *Activity theory and individual and social transformation in Engström et al. (Eds.), Perspectives on activity theory*. London; New York: Cambridge University Press, 1999
- [11] Wenger, E., *Communities of practice: Learning, meaning and identity*, London; New York: Cambridge University Press, 1998
- [12] Malone, T., Crowston, K., *The interdisciplinary study of coordination*, ACM Computing Surveys, 26(3), 1994, pp. 87–119
- [13] Chen, W., Wasson, B., *Intelligent Agents Supporting Distributed Collaborative Learning* in Lin F., Ally M., *Designing Distributed Environments with Intelligent Software Agents*, Idea Group Publishing, 2004
- [14] Lytras, D. M., Naeve, A. i Pouloudi, A., *Knowledge Management as a Reference Theory for E-Learning> A Conceptual and Technological Perspective*, International Journal of Distance Education Technologies, 2005, Vol.3, No.2, pp. 1-12.
- [15] Rafaeli, S. et al, *QSIA: a web-based environment for learning, assessing and knowledge sharing in communities*, Computers & Education, 2004, Vol. 43, No.3, pp. 273 - 289
- [16] <http://www.alexam.com/siteinfo/stackoverflow.com>

EDUCATIONAL COMMUNITY AND E-CONTENT REPOSITORY PORTAL

EDUCENTER

TANJA ARH

Jozef Stefan Institute, Ljubljana, Slovenia, tanja@e5.ijs.si

MATIJA PIPAN

Jozef Stefan Institute, Ljubljana, Slovenia, matic@e5.ijs.si

MARIJA MOJCA PETERNEL

University of Ljubljana, Ljubljana, Slovenia, mojca.peternel@guest.arnes.si

Abstract: *The paper describes an approach to the development of e-learning environment EduCenter (www.educenter.eu) used within the Leonardo da Vinci – Transfer of Innovation – Lifelong Learning Programme aimed at supporting improvements in quality and innovation in Vocational education and training systems, institutions and practices. The paper begins with the description of the identified problems of Slovenian vocational educational and training, continues with the description of EduCenter and all its parts. The paper goes into details of content creator (authoring tool) and description of e-learning model and e-learning environment structure used. Special attention is given to the added value of EduCenter and general impact on end users and target groups.*

Keywords: *eLearning, eContent, Authoring tools, eContent repositories, Web2.0 technologies, Collaboration*

1. INTRODUCTION

The project titled »*e⁴VET Community Portal – Enhancing, Empowering and Emphasizing E-learning in Vocational Education and Training*« or in short »*e⁴VET*« (www.e4vet.eu) was launched after the call for proposals of the Leonardo da Vinci – Transfer of Innovation – Lifelong Learning Programme in the spring of 2008.

The findings of several previous projects and national research studies [10] have shown that in spite of substantial investment in computers and connectivity of Vocational Education and Training (VET), the skills and motivation of teachers in VET to apply information and communication technologies (ICT) in their daily teaching activities are still inadequate and under expectations. Besides the inadequate competences of teachers and the lack of e-learning materials, there additionally exist technological barriers such as high costs of infrastructure, which both influence the provision and quality of e-learning materials.

It is widely recognised that Free and Open Source Software (FOSS) can efficiently address many of these issues, and provide higher quality, reduced costs and increased availability of different platforms and other educational applications available. At present the e-learning materials are largely produced in-house, or are purchased from commercial providers. Both options mentioned are expensive, and dramatically reduce the benefits gained from the use of FOSS educational software. In VET, there is a particularly urgent need for

progress in this direction. E-learning has the potential to change VET radically, to open new ways of teaching and to increase the ability of teachers to acquire new ICT

skills (as one of the 8 key competences). Web 2.0 technologies emerging trends and technologies transforming the whole field of e-learning into one known as »e-learning 2.0«. In this new generation of e-learning, the learning process has become a social and collaborative activity.

Therefore, e-learning was assigned a key role in the pursuit of the EU's policy objective, announced at the Lisbon Summit in March 2000, of making the EU »the most competitive and dynamic knowledge-driven economy in the world« [17]. The e-learning initiative was launched by the European Commission two months later in order to encourage its spread and ensuring that "all education and training institutions have access to the Internet and multimedia resources by the end of 2001 and that all the teachers and trainers concerned are skilled adequately in the use of these technologies in order to provide all pupils with a broad digital literacy" [5].

The call of Leonardo da Vinci – Transfer of Innovation – Lifelong Learning Programme was addressing and tackling all these issues and was especially encouraging projects which will establish portals, tools and creates e-learning material for the improvement of training quality and methodologies in VET. In this context the »*e⁴VET*« project falls within Priority 6 of the Leonardo programme: developing the learning environment and Objective 2, to support improvements in quality and innovation in

Vocational education and training systems, institutions and practices.

As the concrete response to the deficiencies identified above, the general aim of the »e⁴VET« project is to improve the ability of VET institutions to use ICT and strengthen the ICT competence of the following target groups: teachers of general and vocational subjects, mentors of practical training in schools and enterprises and teachers specializing in adult education and training.

The »e⁴VET« project consortium presents a balanced mixture of long-term EU members and New Member States. The composition of the consortium is in line with the project's aim to strengthen the integration of ICT research effort in the area of VET. Most of the institutions working under this initiative have already worked under successful joint initiatives and have established relations of collaboration, respect and openness. The project topic is very close to their present fields of interest – all partners are experienced or with e-learning, developing training e-courses, developing e-learning materials, evaluating the project results and have the necessary potential and resources for elaborating high quality tools and systems and the possibility and will to implement them in practice.

The »e⁴VET« partnership structure comprises: *high technology e-learning infrastructure* (Jožef Stefan Institute, Slovenia, WiedzaNet, Poland, Nevron, Slovenia and University of Maribor, Slovenia), *didactics and evaluation in e-learning* (University of Leeds, England), the *network of recipients of innovations* (National Institute for Vocational Education and Training, Slovenia), and *pilot implementation and valorisation* of project outcomes (Secondary School of Trade and Commerce and Technical School Centre Nova Gorica, both Slovenia).

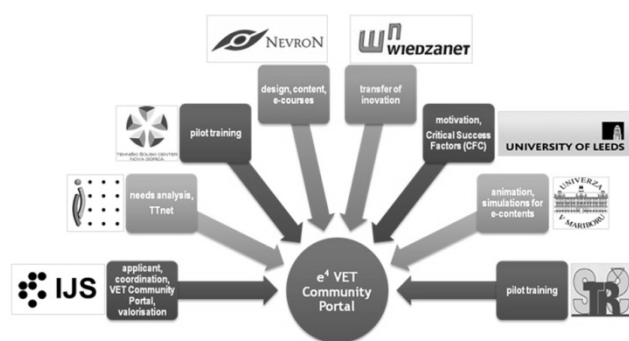


Figure 1: The »e⁴VET« partnership structure

In the next chapters e-learning and the approaches used are described in more details. The e-learning environment development and content creator (authoring tool) are presented as well as the current experiences.

2. E-LEARNING AND WEB 2.0 TECHNOLOGIES

E-learning is a term, introduced along with the introduction of information and communication

technology for educational purposes. Definitions of e-learning are various, diverse and lack unity, consequently, it is of outmost importance to provide a precise definitions of e-learning and the related notions. Hereby we are referring to the e-learning means the process of studying and teaching where it includes information and communication technology, regardless of the mode or the scope of its use [4, 8, 11].

Kirschner and Paas (2001) defined e-learning as a learning process in which internet plays the key role in the presentation, support, management and assessment of learning. Rosenberg (2001) defines e-learning as a learning process in which information technology partially or fully undertakes the role of a mediator between different stakeholders involved in the learning process.

When we are talking about e-learning today we cannot overlook the impact which Web 2.0 technologies bring to the process of e-learning. Web 2.0 technologies are changing the way messages spread across the Web. A number of online tools and platforms are now defining how people share their perspectives, opinions, thoughts and experiences. Web 2.0 tools such as instant messaging systems, blogs, RSS, video casting, social bookmarking, social networking, podcasts and picture sharing sites are becoming more and more popular. One major advantage of Web 2.0 tools is that the majority of them are free. There is a large number of Web 2.0 tools, some of the more popular ones are: Instant messaging systems, Blogs, Video-Wiki and Xo-Wiki, Doodle, Podcasting, RSS. The term Web 2.0 was coined by O'Reilly (2009) as a common denominator for recent trends heading towards the 'Read-Write Web', allowing everyone to publish resources on the web using simple and open, personal and collaborative publishing tools, known as social software: blogs, wikis, social bookmarking systems, podcasts etc. The main features of these tools are dynamism, openness and free availability. According to MacManus and Porter (2005), the power of social software lies in content personalization and remixing with other data to create much more useful information and knowledge. The continuously growing dissemination of social and open software in e-learning is expected to reshape those e-learning landscapes that are currently based on closed, proprietary, institutionalized systems. Thanks to the evolution of the web, the use of social and open software for learning is becoming an increasingly feasible alternative to these closed, proprietary, institutionalized systems.

3. GENERAL APPROACH AND METHODOLOGY

In accordance with the situation set out under the previous point, the »e⁴VET« project is primarily aiming at the promotion of the attractiveness of VET schools by establishing an **EduCenter** (www.educenter.eu) community portal by connecting different open source systems and tools and provides interoperability amongst them. The project offers teachers of general and vocational subjects in VET, mentors of practical training

in schools and enterprises, and teachers specializing in adult education and training both innovative and easy-to-use tools for developing e-learning materials, collaboration and interaction as well as access to a broad variety of e-learning materials [3, 18]. EduCenter (Fig. 2) is available in Slovene and English language.



Figure 2: The EduCenter entering page

»e⁴VET« project will improve the ability of teachers in VET to make pedagogical use of ICT, through the establishment of an EduCenter providing authoring tool, learning management system, collaboration tools and guidelines for teachers. Improved teachers' training is crucial factor in achieving the expected impact on the quality and efficiency of VET.

Target Groups

As the VET schools work in close cooperation with enterprises the curriculum design has already undergone the process of decentralization, open curriculum design and quick adaptation to the needs of economy is necessary which all result in the demand of non standard and untraditional preparation of contents. With this in view, the basic target group of the project on the narrower scale are:

- *Teachers of general and vocational subject in VET schools, career counsellors, tutors and also managers of schools*, where appropriate. Due to the different methods of teaching of vocational subjects in VET schools (stronger applicative value to the branch of studies teacher needs flexible tools to produce specific materials adopted to special needs of pupils);
- Following the decentralisation of curriculum design and modularisation of the curricula, the e-learning materials are often produced and developed together

with the enterprises, so on the larger scale the target group are *mentors of practical training in schools and enterprises who design the e-learning materials together*. Practical education and training is one of the most important parts of VET; the methods of open curricula design demand common work of school mentors with expert teams from enterprises; as the curricula changes regarding to the modernisation of technology the free and open system are most convenient for this work.

- The third target group are *teachers specialized in adult education and training*, because VET schools often train adults which demand different, adopted methods of work. Adult learning demand special methods of curricula design and special methods of work and the adoption of the curricula, which could be mostly rationally done by e-tools.

Collaborative EduCenter

This paper introduces the EduCenter framework, which is built on already existing innovative systems and some new tools and integrates four main parts: (1) *E-learning Solutions*, (2) *E-learning Environment*, (3) *Communications* and (4) *Content Repository*. From the point of view of the concrete implementation it means that already developed e-learning tools and free and open source systems (Learning Management Systems, Learning Content Management Systems, an e-learning brokerage system for exchanging e-learning materials, authoring tool for production of e-learning materials, communication tools, etc.) provide the EduCenter. The Simple Query Interface (SQI) developed in the ELENA project (www.elena-project.org) will be extended for the purpose of connecting different systems and tools into the EduCenter.

E-learning Solutions

E-learning solutions include different open source authoring tools (content creators) (Fig. 3). E-learning content development means to transform ideas and information into innovation, action and education success through engaging content, flexible delivery and rapid deployment [6].

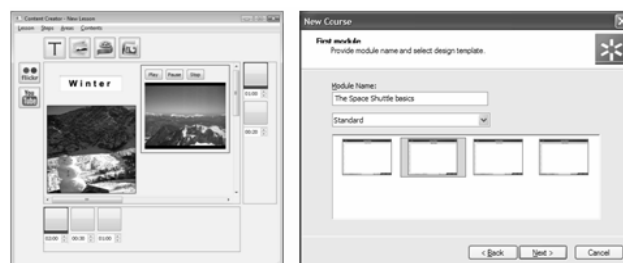


Figure 3: The “EasyCoBu” and CourseLab Content Creators

The e-learning authoring environments assist teachers in the design, development and publishing of web-based learning and teaching materials without the need to

become proficient in HTML or complicated web-publishing applications. Content Creators (Fig. 3) integrated in EduCenter are simple innovative tools for multimedia content development, which enable teachers to use the developed content in their face-to-face lessons or as reusable learning objects (RLOs) in e-learning. Easy to use tools enable teachers to insert text, picture, video material and PowerPoint presentations, and also allowing the integration of pictures and videos from online libraries Flickr and YouTube. Content creators offer multimedia support through the use of templates and timetable. E-learning content created with Content Creators are distributed as flash or HTML and delivered through almost any Learning Management System (LMS) available.

E-learning Environment

E-learning environment provides the system which enable social learning experience. For the learning environment a Learning Management Systems **eCampus** (www.ucenje-on-net.si) is used and connected with other parts of the EduCenter.

One of the main project objectives is to develop an e-course *How to develop e-learning content and how to become a successful e-tutor* and to train at least 60 teachers of general and vocational subjects in VET, mentors of practical training in schools and enterprises for the use of EduCenter in all the 3 partner countries.

E-learning courses used in »e⁴VET« project combine the most effective traditional teaching methods with new information technologies. E-learning model is based on blended learning methodology, which allows the building of the efficient combinations of traditional and new methods of learning and training. The major principles of e-learning model used in »e⁴VET« project are [9, 19]:

- combination of face-to-face learning and e-learning (6 face-to-face sessions in a course);
- combination self-learning and interactive learning (active role of students);
- course (90-hours) is built by module system and uniform structural model;
- full learning and instructional support.

To organize the learning process, the e-learning environment has been developed. The model of e-learning environment is presented on Fig. 4 [2]. For the high effectiveness of educational process the e-learning environment is taking into account both pedagogical principles and ICT possibilities [1, 14]. E-learning environment could change the process of learning from a passive to an active one, encouraging regular communication between learners and tutors [18]. It takes the synchronous and asynchronous collaboration capabilities of the Internet and integrates them within tools that mirror the instructional process.

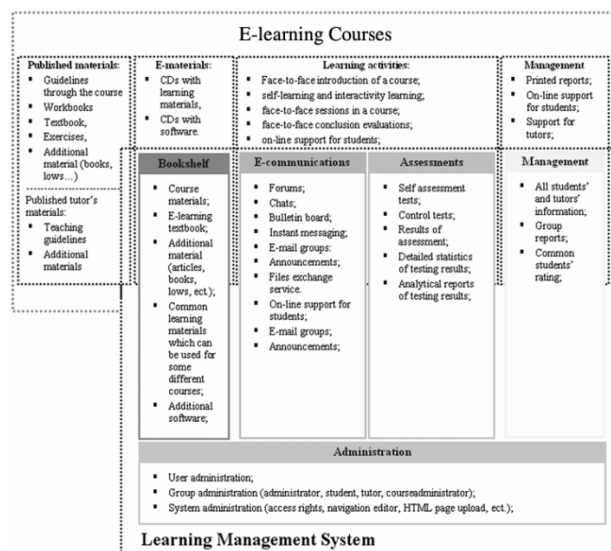


Figure 4: The structure of e-learning environment

To create an effective and appropriate online learning environment for our define target groups, we consider a few practical and pedagogical issues, including the recognition of prior learning, self-assessment, diagnostic tests, the online roles of tutor and student, the best type of support technology tools to use, and the process of collaboration. It is also important to consider how e-learning materials will be distributed to the students, how students will be assessed, and how specialized software will be incorporated into the learning environment. These practical and pedagogical aspects are presented in more detail below.

- **Reception.** Learners have different backgrounds and different needs. At the beginning of the course students needs to establish goals, become aware of their own needs and grasp the objectives of each course.
- **Roles.** The tutor must accept the role of facilitator (as opposed to leader) in the learning process. This change requires moving from the “chalk-and-talk” role to a “guide-on-the-side” role. It is also important that tutors realize that e-learning requires high motivation on the part of the students.
- **Support technology.** Students must have access to a standard web browser, Internet connection and username and password of the e-learning environment.
- **Collaboration tools.** Effective collaboration between the tutor and students is crucial. Tutors must be familiar with the many Internet technologies that support effective communication and collaboration, including e-mail, group discussion lists, text-based chat facilities, and even videoconferencing.
- **Material distribution.** Developed e-learning environment provides a platform for delivering not only the text materials, but also the multimedia requirements as well, including audio and video streams of tutors lectures. Tutors must be familiar with the strengths and weaknesses of current technologies.

- **Methodology.** Flexible learning is not a question of telling students to do whatever they want, whenever they want to, as some teachers fear. Flexible learning is about providing individual students with the kind of material, tutoring and guidance that suits those best [7].
- **Student assessment.** Computer-based testing can provide instant feedback on student comprehension of course materials. But this type of managed testing can't work unless tutors accept assignments and provide feedback to students electronically.
- **Specialized software.** In some cases, course content might dictate that specialized tools be used to improve course comprehension and communication. For example, collaborative tools are now available that support shared workspaces along with application-sharing capabilities across the Internet.

Communication

When we are talking about e-learning we cannot overlook the impact that Web 2.0 technologies brings to the process of e-learning [13]. Web 2.0 technologies are changing the way messages have been spread across the web. A number of online tools and platforms are now defining how people share their perspectives, opinions, thoughts and experiences [12]. Web 2.0 tools such as instant messaging systems, blogs, forums, RSS, video casting, social bookmarking, social networking, podcasts and picture sharing sites are becoming more and more popular. Therefore we include some of them (instant messaging systems, blogs, video-wiki, forum, RSS) in our EduCenter.

Content Repository

The core of e-learning is the content itself. As the web is a multimedia format, and people learn in various ways, there is a strong consensus that formal learning content should be presented in media-rich, high-quality learningware. To facilitate the broader flexibility of online curricula, most experts advocate breaking content into smaller chunks, so that they can be combined in unique ways for each learner. One popular strategy right now is to use "reusable learning objects" (RLOs), a concept borrowed from computer programming, in which objects are used and reused with appropriate adaptations for their context [15]. E-learning content repositories such as the Universal Brokerage Platform (UBP) that form the basis of EducaNext (www.educanext.org), an academic exchange portal for learning resources sharing was used. The objective of the project is to produce at least 120 reusable learning objects of e-learning materials under Creative Commons License (<http://creativecommons.org>) for identified VET sectors, including the interactive »e-modules« (following the decentralisation of schools and modularisation and open curricula methods).

The Added Value of EduCenter

The added value of the EduCenter is: (1) the *cost effectiveness* in transferring the above portal to the network of VET schools, offering a thesaurus of e-

learning materials that will be free of charge exchanged produced in various European countries. Having so many e-materials under the CC license, gathered in the EduCenter, ready to be used by other community members offers a great possibility of spreading knowledge and experience around Europe; (2) *greater motivation, awareness and ICT competences* of teachers, easy access to e-learning materials and their optimum adoption to individual pupils needs, lesser psychological burden of pupils and quick responsiveness of curricula to the demands of enterprises and labor market.

4. GENERAL IMPACT ON END USERS AND TARGET GROUPS

In the short term, the project results will contribute in establishing advanced VET practices focused on advanced e-learning and improved EU competence resources in regions throughout Europe. An innovative EduCenter will enable trainees to go through on-line courses regardless of their location and occupation. The multilingual nature of the system will welcome a great number of potential users and the partners will make all necessary efforts to increase its usefulness.

The long term impact is focused on modernizing and upgrading of the existing VET provision in e-learning and adequate VET teacher training with the possibility of further dissemination to grammar schools and upper grades of primary schools in Slovenia and abroad. New partners will be invited to join the EduCenter during and after the end of its implementation. The sustainability will be insured by systematic implementation into national system and upgraded by means of EU Social Fund:

- E-learning as an integral part of learning process;
- Further networking on the regional, national and EU level and establishing of new types of partnerships based on ICT competences;
- Establishing system for developing ICT competences of teachers within national and EU priorities;
- Strengthening the team work of teachers in schools and between similar schools;
- Elaborating bases for recommendations for e-learning within national system (by Ministry of Education and Sport of Slovenia);

The whole philosophy behind the project design and implementation presupposed is the creation of a self sustainable and expanding EduCenter, fostering VET institutions and teachers for significant impact on the quality and efficiency of VET.

5. CONCLUDING REMARKS

The project offers concrete answers to some main priorities related to the role of education and training in EU level. Through the structure of partnership the project supports the overall strategic EU triangle education, research and innovation. By aims and objectives and concrete outcomes it is in line with the recommendation on key competences of teachers (ICT as one of the 8 competences), Green paper on innovation, European

Framework of qualifications, Modernization of Schools and hereby strengthening the role of ICT in promoting the lifelong learning in Lisbon strategy.

The »e⁴VET« project is expected to strengthen the VET infrastructure in Slovenia and abroad and ensure a sustainable solution on the transnational level. Since the EduCenter Community Portal is not creating an additional Learning Management System, but facilitates interoperability, a main advantage is that VET institutions and teachers can continue to use and further develop their systems, while at the same time connect to other systems and offer a wide collaboration space for their users. The up-take will thus be much easier. The fact of VET institutions and teachers from several countries connected in one place – EduCenter – offers a great variety of different e-learning materials which can be used all around Europe if translated in local languages and adopted to national curricula. Adopting and not always creating e-learning materials from scratch can save a lot of time and enables sharing experience and knowledge among teachers and schools.

It is our firm belief that the »e⁴VET« project could have a large influence on the activities of continuous education within the VET programmes in Slovenia and Europe so that lifelong learning becomes a well-known and widely used paradigm in the continuous training systems.

There are two areas which Europe recognized as important weapons to cope with globalization challenges: the empowerment of institutions, including education institutions, and developing effective innovation strategy

REFERENCES

- [1] Arh, T., Pipan, M., Jerman-Blažič, B. (2006). Building efficient e-learning environment for supporting the promotion of lifelong learning and knowledge acquisition. In: Bouquegneau, C. (Ed.): Proceedings of the WSEAS International Conferences, Tenerife, Canary Islands, Spain, December 16-18, pp. 146-151.
- [2] Arh, T., Pipan, M., Jerman-Blažič, B. (2007). Virtual Learning Environment for the Support of Life-Long Learning Initiative. WSEAS Transactions on Information Science and Applications, 4(4), pp. 737-744.
- [3] Dean, C. (2002). Technology based training & on-line learning: An overview of authoring systems and learning management systems available in UK. Retrieved online November 15, 2005, from: <http://www.peak.co.uk/AuthoringSystem.pdf>.
- [4] Dinevski, D. & Plenković, M. (2002). Modern University and e-learning. Media, culture and public relations, 2, pp. 137-146.
- [5] Employment policy guidelines (2001). Retrieved online March 10, 2010, from: http://europa.eu/legislation_summaries/other/c10240a_en.htm.
- [6] Fahy, P. J. (2004). Media characteristics and online learning technology. In T. Anderson & F. Elloumi (Eds.), Theory and practice of online learning, Athabasca, AB: Athabasca University, pp. 137-174.
- [7] Gibbs, G. et al. (1994). Institutional Support for Resource Based Learning, Oxford, UK.
- [8] Henry, P. (2001). E-learning technology, content and services. Education + Training, 43(4), pp. 251-259.
- [9] Herrington, J. & Oliver, R. (1995). The critical elements of situated learning environments. J. Pearce, A. Ellis (Eds), Learning with Technology, ASCILITE'95 Conference Proceedings, pp. 395-403, Melbourne: ASCILITE.
- [10] Jerman, Blažič, A., Arh, T. (2009). Analiza vprašalnika o uporabi IKT, e-izobraževanja in sodobnih izobraževalnih tehnologij v poklicnem in strokovnem izobraževanju v Sloveniji.
- [11] Kirchner, P. A. & Pass, F. (2001). Web enhanced higher education: a Tower of Babel. Computers in human behaviour, 17(4), pp. 347-353.
- [12] MacManus, R. & Porter, J. (2005). Web 2.0 for design: bootstrapping the social web. Digital Web Magazine, 4. Retrieved May 15th 2008, from http://www.digital-web.com/articles/web_2_for_designers.
- [13] O'Reilly, T. (2009). What Is Web 2.0. Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software. Retrieved November 10, 2009, from <http://oreilly.com/web2/archive/what-is-web-20.html>.
- [14] Pipan, M., Arh, T., Jerman-Blažič, B. (2006). The ICT supported human capital development. WSEAS transactions on advances in engineering education, 3(10), pp. 926-931.
- [15] Polsani, R. P. (2003). Use and Abuse of Reusable Learning Objects. Journal of Digital Information, 3(4).
- [16] Rosenberg, M. (2001). E-Learning, Strategies for Developing Knowledge in the Digital Age. New York: McGraw-Hill.
- [17] The EU Lisbon Summit (2000). Employment, Economic Reforms and Social Cohesion - towards a Europe based on innovation and knowledge, Brussels, 6th March 2000.
- [18] Zhang, D. & Nunamaker, J. F. (2003). Powering e-learning in the new millennium: an overview of e-learning and enabling technology. Information Systems Frontiers, 5(2), pp. 207-218.
- [19] Zhuravlova, I. (2004). Development of Distance Learning Courses: Integrated Approach. Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications. Vol. 1, pp. 462-468.

ELEKTRONSKO UČENJE NA DEPARTMANU ZA MATEMATIKU I INFORMATIKU – OD PRVIH KORAKA DO ELEMENATA WEB 2.0

E-LEARNING AT THE DEPARTMENT OF MATHEMATICS AND INFORMATICS – FROM THE FIRST STEPS TO ELEMENTS OF WEB 2.0

ZORAN BUDIMAC, MIRJANA IVANOVIĆ, ZORAN PUTNIK, ŽIVANA KOMLENOV, IVAN PRIBELA
Dept. of mathematics and informatics, Faculty of science, University of Novi Sad,
{zjb, mira, putnik, komlenov, pribela}@dmi.uns.ac.rs

ALEKSANDRA KLAŠNJA-MILIĆEVIĆ, BOBAN VESIN
Higher School of Professional Business Studies, Novi Sad,
{aklasnja, bobanvesin}@yahoo.com

Rezime: Ovaj rad prikazuje istorijski razvoj i trenutno stanje primene elektronskog učenja na Departmanu za matematiku, Prirodno-matematičkog fakulteta u Novom Sadu. Elektronski kursevi, međunarodna saradnja u okviru više projekata, priručnici, te praktično korišćenje elektronskog učenja u svakodnevnoj nastavi informatike, zasluga su grupe profesora i asistenata okupljene u okviru i oko Katedre za računarske nauke Departmana. Ciljevi rada se ostvaruju korišćenjem otvorenog sistema za podršku elektronskom učenju Moodle, kao i upotrebom samostalno razvijenih alata ili dodataka i proširenja korišćenog LMS-a.

Ključne reči: Elektronsko učenje, Moodle, inteligentni tutorski sistemi, personalizacija i adaptacija

Abstract: This paper presents history of the development, and current application state at the Department of Mathematics and Informatics, Faculty of Science in Novi Sad. Electronic courses, international cooperation through several projects, booklets and manuals, and practical usage of eLearning in teaching of informatics can all be credited to a group of professors and assistants assembled in and around Chair of Computer Science at the Department. These goals are obtained through an open learning management support system Moodle, but also through self-developed tools and extensions of a used LMS.

Keywords: eLearning, Moodle, intelligent tutoring systems, personalization and adaptation

1. INTRODUCTION

Ideas about the practical usage of eLearning at the Department of Mathematics and Informatics started during the year 2003. At the time, some of the members of the Computer Science Chair begin exploration of existing learning management systems, their practical capabilities, and possibilities for their inclusion in everyday teaching. Several learning management systems were investigated, as well as a number of scientific papers dealing with comparison of those, and Moodle was chosen for testing. As an open source system, already translated to Serbian language, well supported by hundreds of developers, and tested by thousands of users, it seemed as an appropriate tool for start.

System was installed at the local server of the Department and some electronic material has been developed at first for the course in "Software Engineering". This course is developed as a part of internationally supported project with 9 participating countries [1], so it had strong both research and educational background, and seemed to be an appropriate course for the beginning of our eLearning endeavors [2].

After a successful start, numerous other undergraduate courses were developed in a blended learning form using Moodle, like courses in "Operating systems", "Ethical Aspects of Informatics" [3], "Introduction to e-Business", "Object-oriented Programming", or "Data Structures and Algorithms".

Having a good experience with Moodle system usage, and positive feedback from students, under three small projects supported by WUS-Austria [4], we developed electronic material for courses on "Software Project Management", and "Methodic of Informatics I and II", but also produced user-manuals both for teachers and students, users of LMS Moodle.

At master studies, as a part of another big international TEMPUS project [5], we have created complete eLearning environment for a whole set of around twenty master courses, such as: "Privacy, ethics, and Social Responsibilities", "Software Engineering for Critical Systems", "Formal Method Engineering", "Software Testing", or "Component Based Development".

Finally, as a part of bilateral project [6] conducted together with the Faculty of Electronics, Computing and

Informatics from Maribor, Slovenia, eLearning system has been further developed. Also, a large survey has been conducted about the students' and teachers' satisfaction with the LMS Moodle, both in Serbia and Slovenia [7].

Along the way, several extensions and developments of LMS Moodle have been created, same as standalone tools for prevention of cheating, teaching material development and delivery, and similar. In the following sections, those will be presented in more details. Second section presents Moodle system structure as it is used at our Department, while the third section explains in more details changes and additions performed within Moodle. Sections four and five deal with standalone applications developed at the Department and used in everyday teaching. Section six presents first steps toward personalization of our tools. Seventh section describes our first experiences in using collaborative eLearning tools to achieve effective team work. Finally, section eight gives some conclusions and overview of current state and possible future work.

2. SYSTEM STRUCTURE

Our eLearning system consists of several parts:

- eContent (repository of teaching materials),
- quizzes and testing facilities,
- live chats between students and teachers,
- specialized forums for students to exchange ideas, additional sources of information and ways to solve assignments,
- statistics on earned points and progress reports for teachers and students,
- eLessons (specialized electronic lessons for independent study and checking the progress)
- facilities to submit solutions to assignments with prevention of cheating,
- automatic checks of certain aspects of solutions to assignments (when solutions are computer programs).

Basically the eLearning system we employ recognizes two different forms of eContent:

- most of the material is given in a form of “electronic lessons”, partly created by students as a part of elective course “eLearning”, and used as self-learning material.
- all of the content is also presented within a repository of teaching material, usually as PDF versions of presentations given to students.

Most of the courses have testing facilities in a twofold form. First, each eLesson is from time to time interrupted with questions, for keeping students “awake” and concentrated. Additionally, final quizzes are created within each section of eCourses. Within some courses we decided to use these quizzes only as unofficial, self-testing facility for students. Besides this, we use Moodle’s quiz module for creating repositories of questions and generating official tests.

Live chats between students and teachers, and forums for exchange of ideas and additional material, and for

discussions about problems and solutions of assignments are in constant use.

Additionally, a self-developed application called “Svetovid” was created in order to prevent cheating and help in submission of solved assignments. It is used in several courses: “Object-oriented Programming”, “Data Structures and Algorithms”, “Operating Systems”, “Compiler Construction”, etc. The quality of original solutions received from students has increased dramatically since we developed this programming environment. Svetovid also has a possibility to help in solution submission, in a sense that it automatically checks certain simpler aspects of students’ solutions – syntax, technical aspects, or easy-to-notice logical errors. Considering the relatively large number of students, this application proved to be of a great help to assistants in the process of assignments evaluation.

3. CUSTOMIZATIONS OF MOODLE

Our web-based eLearning course support software employs LMS Moodle with customizations made by our research group members according to our needs.

Although they basically present equivalents to face-to-face lectures, eLessons that our courses are based on, can offer additional resources, richness of multimedia applied, as well as possibility for students to take as much time as they need to explore their content and find ways to use it in various assignments and future work.

Certain degree of adaptability has therefore been introduced to our eLessons, so that students can explicitly choose different paths through eLessons or can be directed to different parts of the instructional material depending on their answers to the encountered questions. As essential LMS features needed for construction of such personalized learning scenarios, the following are required [8]:

- advanced branching,
- interconnections between learning objects within an eLesson,
- possibilities to reuse some parts of eLessons by connecting them vertically,
- pre-/post-test facilities and accompanying sequencing abilities with or without remediation.

For those purposes, several navigational extensions of Moodle have been developed and put into practice.

Firstly, direct referencing (jumps) from eContents to other parts of eContents is a useful ability to reference parts of other eLessons within the course from any point of the current eLesson. There are at least two good purposes for such an extension:

1. Need for redirection of learners to other parts of eContents, (for instance) after giving the wrong answer to a question connected to already read material in the current lesson, or facts from previous lessons. This could be useful for going back to explanations of that particular topic and/or going

through, for example several pages dealing with the problematic issue.

2. Simple reminders - apart from complete redirection of learners to another page, there is a possibility to just remind them of certain pages, without disturbing their learning path.

Secondly, extended jumps represent a possibility to move from one page in eLesson to the other, even from other eLessons providing direct reuse of the existing material without duplicating it, depending on students' current activity.

Thirdly, conditional jumps within eLessons allow tracing where users came from when entering the current page and directing them further through the eContents in the most appropriate way. This way, it is possible to design a more meaningful eContents, leading to greater success with students. In order to achieve this, we have extensively redesigned Moodle's Lesson module to provide the possibility of advanced branching, created at the time of lesson development, i.e. by teachers or instructional designers.

Finally, being aware of the fact that testing is an interaction that students have come to expect in the real as well as the virtual classroom, we have realized that it can be a powerful tool in self-paced instruction, i.e. our eLessons. If pre-tests are integral part of the proposed learning path, they are used to determine what section of the lesson students have already mastered and give them opportunity to skip those sections. Post-tests, on the other hand, can be very valuable to both students for tracking progress and teachers for judging the quality of learning material.

Therefore, we decided to extend the cluster element of Moodle's Lesson module that can be used for designing custom mini tests within eLessons. In this way, we made creation of pre- and post-tests more straightforward and provided remediation possibilities. Students thus, while going through an eLesson, enter specialized clusters of questions, provide answers, receive feedback, further explanations, and personalized pieces of advice on how to continue their learning paths.

4. SVETOVID SUBMISSION SYSTEM

Submission system named "Svetovid" [10] is cross-platform software that helps instructors leverage the effort of practical exercises and exams. The system was created with the idea of close integration with the rest of our systems, but along the way we concluded that it is better to keep it as a separate facility.

The goals of Svetovid submission environment were as follows:

1. Allow students to comfortably develop their programs.
2. Allow students to test their programs before submission.
3. Keep a log of student efforts.

4. Be flexible enough and usable for different courses including wide range of programming languages and project stages: coding, typing, program documenting...
5. Disallow students to share programs and solutions, intentionally or unintentionally.
6. Help instructors with marking student solution (i.e. program code).

The first goal was achieved by designing and implementing easy-to-use client program for program development, by incorporating most common IDE ideas.

Some sample input and output data, prepared by instructor, for preliminary program test, are available in advance. Students can test their programs by running them against one data set on which they will eventually be tested, and under precisely the same conditions. This ensures that the program will work the way student expects and that it satisfies some basic requirements, so the second goal was achieved.

The third goal was achieved by integrating an extensive logging mechanism to a system. Separate log files are kept for each day, and each course so that the lecturer can monitor student progress, or find potentially suspicious students.

The fourth goal is achieved by means of command scripts: by placing all necessary tasks, like compile, run, test, etc., in batch scripts provided by the instructor. By writing an appropriate command sequence in the batch script, the instructor can accommodate any programming language. We are using the system to automate compiling and running of Modula 2, Java, and Scheme programs; for courses in "Operating systems", "Object-oriented programming", "Programming languages", "Computer graphics", "Compiler Construction" and "Data Structures and Algorithms". Moreover, commands can test any aspect of files submitted by student. For example: programming style, line indentation, commenting, frequency of words, existence (or inexistence) of certain key words. With provided generality even assignments that are not programs can be tested. The system can be used for assessing quiz answers, checking program documentation, etc.

The fifth goal is achieved by means of password protected virtual directories placed on another (or the same) computer, and accessible to students only from the Svetovid client, but not via the standard file system.

The final goal is gained by the same command scripts for compilations and testing available to students. While command scripts provide automation of evaluation process, the concept of virtual directories provides security for instructor's data.

5. PROTUS – PROGRAMMING TUTORING SYSTEM

Protus is a tutoring system designed to help students in learning basics of programming languages [9]. In spite of

fact that this system is designed and implemented as a general tutoring system for different programming languages, the first completely implemented and tested version of the system was for introductory Java programming course. Java is chosen because it is a clear example of an object-oriented language and is therefore suitable for teaching of the concepts of object-orientation. The environment is designed for learning programming basics for learners with no object-oriented programming experience. It is an interactive system that allows learners to use teaching material prepared within appropriate course and also includes part for testing acquired knowledge.

Two main roles exist in the system, intended for two types of system's users [13]:

- learners - they are taking the Java programming course and will be using the system in order to gain certain knowledge and
- teachers and content authors - the lesson and learner database administrator; they track learning process of students and help them with their assignments.

Therefore, separate user interfaces are provided for student and teacher. Teachers' interface helps in process of managing data about a learner and course material. Students' interface is a series of web pages that provide two options: taking lessons and testing learners' knowledge. All data about student and his progress in a course, as well as data about tutorials, tests and examples are stored on the system's server.

6. PERSONALIZATION IN PROTUS

Protus provides two general categories of personalization in a system based on adaptive hypermedia and recommender systems.

Adaptive hypermedia techniques make it possible to inform learners that certain link lead to material they are not ready for, to suggest visiting pages the learner should consult, or automatically provide additional explanations at the pages the learner visits, in order to scaffold his/her progress [11]. Protus tracks every learners' path through a course text and thus system is provided with information whether for the current learner at this time a reference is a forward or backward reference. This allows authors to create multiple versions of the references and system can choose and present the appropriate one.

Recommender systems act as personalized decision guides for users, aiding them in decision making about matters which are related to personal taste [12]. The recommendation module of Protus system is designed to [9]:

- recognize different patterns of learning style and learning habits by testing learning styles of students,
- form the clusters of learners based on learning style and then discover behavioral patterns for each learner by AprioriAll algorithm and
- carry out recommendation list according to the ratings of these frequent sequences, provided by Protus system.

In a future, we plan to combine these different techniques with tag-based recommender systems, where data from learners' behavior and annotations/tags will be used on the fly for modifying and updating the learner model. Tag-based recommender systems allow learners to tag the resources they have studied by labeling them with specific labels – tags. The identification of tag collection may lead to a better recognition of learners' interests and knowledge level in different topics.

7. COLLABORATION

So called 'eLearning 2.0', which is based on Web 2.0, brings focus on collaborative nature of learning. To provide for such an approach, instead of using enterprise learning management systems, educational institutions today often tend to use interlocking sets of open source applications.

Confronted with the need to introduce the team work at the freshman course of 'Introduction to eBusiness', where students still do not know each other, we introduced elements of eLearning 2.0 to enable collaborative work.

We used a compilation of tools as means of conducting collaborative activities. Special attention was given to the problem of effective team formation and the influence of team structure on the results students accomplish when solving team assignments. The same set of assignments was solved initially by self-formed teams, until the last semester when teams were formed by the instructor according to students' background, personal characteristics and preferred learning styles [14].

The first experiences were more than satisfactory – results at the end of a course showed more realistic mark distribution than before and the use of collaborative tools (e.g., wikis and blogs) proved to be justifiable, especially in the circumstances where personal team work was not possible.

8. CONCLUSIONS

Although introduction of eLearning in the university curricula still encounters many problems (especially in quality assurance and accreditation processes), it is definitely here to stay. This fact was recognized in our department and eLearning has been used in everyday educational practice in various forms, including results of our own research activities.

More specifically, the Svetovid System is used on courses where prevention of cheating and automatic checks is essential, most notably Operating Systems, Compiler Construction, Object Oriented Programming, but also in many others. Besides, the system is successfully used in international environment to exchange ideas and knowledge, especially via live chats and student forums.

Two manuals have been created for easier usage of Moodle LMS. The first one is designed to be used by students, and concerns the usage of a system from the student perspective. The other one is designed to be used

by lecturers, so it covers some other points of interest of a person who wants to create eLessons, or even whole eCourses, even if that person is not a professional in computer science.

A complete translation of Moodle interface, in both Latin and Cyrillic version has been performed. This translation was accepted by Moodle consortium as official Serbian language pack(s).

Protus system was evaluated with experiments that were carried on an educational dataset. Students of Higher School of Professional Business Studies, Novi Sad University tested the system and provided useful feedback.

One of the interesting directions in future work is an attempt in definition of a suitable practical model for conversion of existing, legacy teaching resources, into a form of learning objects, form more suitable for modern LMS systems. If successful, this research is supposed to lead to the development of an appropriate tool, which would automate this process as much as possible.

LITERATURE

- [1] Joint Software Engineering course homepage. <http://www2.informatik.hu-berlin.de/swt/intkoop/daad/>
- [2] Budimac, Z., Putnik, Z., Ivanović, M., Bothe, K., Schuetzler, K.: "On the assessment and self-assessment in a students teamwork based course on software engineering", *Computer Applications in Engineering Education*, early view, DOI: 10.1002/cae.20249, 2009.
- [3] Putnik, Z., Ivanović, M., Budimac, Z.: "Extending The Notion of Computing Literacy", 4th International Conference "Informatics, Educational Technology and New Media in Education", Sombor, Serbia, pp. 167 - 179, 2007.
- [4] WUS Austria realized projects homepage, <http://www.wus-austria.org/rprojects/44/36.html>
- [5] TEMPUS project homepage for Joint M.Sc. Curriculum in Software Engineering <http://perun.dmi.rs/msc-se/>
- [6] Bilateral project "eLearning support system with application of data-mining and data security", 2008 – 2009, Joint project of Dept. of Mathematics and Informatics (Novi Sad) and Faculty of Electronics, Computing and Informatics (Maribor, Slovenia)
- [7] Ivanović, M., Welzer, T., Putnik, Z., Hoelbl, M., Komlenov, Ž., Pribela, I., Schweighofer, T.: "Experiences and privacy issues - usage of Moodle in Serbia and Slovenia", International Conference on Interactive Computer Aided Learning, (ICL2009), Villach, Austria, pp. 416-423, 2009.
- [8] Komlenov, Ž., Budimac, Z., Ivanović, M.: "Introducing Adaptivity Features to a Regular Learning Management System to Support Creation of Advanced eLessons", *Informatics in Education*, Vol. 9, No. 1, pp. 63 – 80, 2010.
- [9] Klačnja-Milićević, A., Vesin, B., Ivanović, M., Budimac, Z.: "Integration of recommendations and adaptive hypermedia into Java tutoring system", *Computer Science and Information Systems*, Special issue 7(2), DOI: 10.2298/CSIS090608021K, 2010.
- [10] Vesin, B., Ivanović, M., Budimac, Z.: "Learning Management System for Programming in Java", *Annales Universitatis Scientiarum De Rolando Eötvös Nominatae, Sectio Computatorica*, vol. 31, pp. 75-92, 2009.
- [11] Devedžić, V.: *Semantic web and education* (1st ed.), Springer Science, New York. 2006.
- [12] Adomavicius, G., Tuzhilin, A.: "Toward the Next Generation of Recommender Systems: A Survey of the State-of-the-Art and Possible Extensions", *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*, 17(6), pp. 734-749, 2005.
- [13] Pribela, I., Ivanović, M., Budimac, Z.: "Svetovid—Interactive development and submission system with prevention of academic collusion in computer programming", *British Journal of Educational Technology*, Volume 40, Issue 6, pp. 1076 – 1093
- [14] Komlenov, Z., Pešović, D., Budimac, Z., "Empowering electronic courses by introducing collaborative activities – A case study: Introductory eBusiness eCourse for students of Computer Science", International Conference on Interactive Computer Aided Learning "Academic and Corporate E-Learning in a Global Context" (ICL2010), Hasselt, Belgium, pp. 624-634, 2010.

ŽIVOTNI CIKLUS ZAŠTITE I UPRAVLJANJE ZNANJEM SAFETY LIFE CYCLE AND KNOWLEDGE MANAGEMENT

GORAN JANAČKOVIĆ

Univerzitet u Nišu, Fakultet zaštite na radu u Nišu, goran.janackovic@znrfak.ni.ac.rs

SUZANA SAVIĆ

Univerzitet u Nišu, Fakultet zaštite na radu u Nišu, suzana.savic@znrfak.ni.ac.rs

MIOMIR STANKOVIĆ

Univerzitet u Nišu, Fakultet zaštite na radu u Nišu, miomir.stankovic@znrfak.ni.ac.rs

Rezime: U radu se razmatra životni ciklus zaštite i informacioni tokovi kao osnova za upravljanje performansama sistema zaštite u organizaciji. Znanje o zaštiti je značajan organizacioni resurs kojim se upravlja kroz proces upravljanja organizacionim znanjem. Stoga se u radu razmatraju procesi i modeli upravljanja znanjem, kao i modeli uspešnosti i efektivnosti procesa upravljanja znanjem.

Ključne reči: životni ciklus zaštite, informacioni tokovi, upravljanje znanjem

Abstract: In the paper, safety life cycle and flow of information are examined as the basis of managing performances of the safety system in an organisation. Knowledge about safety is an important organisational resource which is managed in the process of organisational knowledge management. Therefore, processes and models of knowledge management are examined in the paper, as well as models of the successfulness and effectiveness of knowledge management processes.

Keywords: safety life cycle, information flows, knowledge management

1. UVOD

Organizacija je namenski sporazum više lica radi postizanja specifičnih ciljeva. Tri su osnovne karakteristike organizacije: (1) namena, iskazana u smislu ciljeva koje organizacija namerava da ispuni; (2) ljudi, odnosno zaposlena lica koja ostvaruju ciljeve; (3) namenska struktura i procesi, razvijeni da bi zaposleni mogli da obavljaju posao, odnosno ostvaruju ciljeve [1]. S obzirom na ispunjenje poslovnih ciljeva (direktno ili indirektno) u organizaciji se razlikuju bazni i podržavajući procesi [2]. Proces zaštite su podržavajući procesi koji značajno doprinose ostvarivanju poslovnih procesa organizacije.

Sistemska pristup zaštiti podrazumeva primenu naučnih, tehničkih i upravljačkih veština prilikom inženjeringa opasnosti, analize opasnosti, odnosno eliminisanja ili upravljanja opasnostima u toku celokupnog životnog ciklusa sistema, programa, projekta ili aktivnosti i proizvoda [3]. Upravljanje zaštitom postaje deo organizacione kulture, odnosno načina na koji zaposleni obavljaju svoje aktivnosti. Sistemi za upravljanje zaštitom podrazumevaju međufunkcionalnu kooperaciju u cilju kontinualnog poboljšanja zaštite. Znanje o zaštiti je značajan organizacioni resurs kojim se upravlja kroz proces upravljanja organizacionim znanjem.

2. O ŽIVOTNOM CIKLUSU ZAŠTITE

Životni ciklus zaštite omogućava optimizovanje projekta i povećanje vrednosti procesa primenom zaštite. Cilj ciklusa je da "vodi" sistem zaštite od procene rizika do implementacije i kontrole mera zaštite tokom životnog veka sistema. Na slici 1 je prikazan životni ciklus zaštite.



Slika 1. Životni ciklus zaštite [4]

Organizaciona struktura utiče na mogućnost implementiranja koncepta upravljanja životnim ciklusom zaštite. Dve najčešće primenjene strukture upravljanja opisane su u [5] i [6]. Ova dva modela predstavljaju takozvani vertikalni ili linijski pristup upravljanju, odnosno horizontalni pristup ili pristup upravljanja procesima. Pristup zasnovan na upravljanju životnim ciklusom predstavlja neku vrstu hibridnog modela, zasnovanog na horizontalnom i vertikalnom pristupu.

Standardi vezani za zaštitu (IEC 61508, IEC61511, ANSI/ISA S84), koji zahtevaju implementiranje životnog

ciklusa zaštite, ne definišu precizno kako taj model treba implementirati i kako upravljati [7]. U praksi, primenjuju se različiti modeli, posebno kada se radi o upravljanju zaštitom procesa. Tehnika koja se može koristiti za upravljanje životnim ciklusom zaštite umnogome zavisi od integracije uključenih faza životnog ciklusa. Može se primenjivati hibridni model procesno orijentisanog pristupa zasnovan na linijskom upravljanju.

Uspešnost postizanja ciljeva vezanih za zaštitu umnogome zavisi od prisustva i kvaliteta informacionih i dokumentacionih tokova.

3. INFORMACIONI TOKOVI

Informacioni tok je putanja kojom se kreću informacije od izvora do korisnika, kao i odgovarajuća obrada. Podrazumeva prenos informacija u odgovarajućem procesu.

Informacioni tokovi su osnova za upravljanje performansama sistema zaštite. Da bi se utvrdila potreba da informacijama vezanim za zaštitu, definiše se vrsta informacije, gde ona mora da bude kreirana, na kom mestu je neophodna i kako do nje doći, a zatim da li je informacija odgovarajućeg kvaliteta i ispravno obrađena. Ukoliko nije alociran informacioni tok, identifikuju se uzroci, označeni kao barijere.

Realizovanje neophodnih informacionih tokova je jedan od osnovnih preduslova za realizovanje efikasnog integrisanog sistema za upravljanje zaštitom. Uspešnost postizanja cilja određene aktivnosti vezane za zaštitu zavisi gotovo isključivo od raspoloživosti neophodnih ulaznih informacija.

Informacioni tokovi definišu zbog čega je neophodno da se izvrši određena aktivnost i oni mogu direktno da utiču na postignute performanse. Interaktivni timski rad omogućava da ostali zaposleni budu uključeni u celokupan proces, tako da upravljanje informacionim tokovima nije samo vezano za definisanje organizacionih procesa vezanih za zaštitu, već ima i psihološki uticaj na sve zaposlene u organizaciji.

Informacioni tok sadrži: (1) izvor informacija, odnosno lokaciju na kojoj se određuju podaci vezani za zaštitu; (2) analizu, kojom se od podataka dobijaju informacije; (3) medijum ili sistem za distribuiranje informacija, kao što su kanali ili prenosioci informacija; (4) lokaciju na kojoj je neophodna informacija, odnosno na kojoj se ona obrađuje.

Svi izvori informacija ne mogu da se identifikuju u prvom koraku, tako da se dodatne informacije pribavljaju iz drugih izvora, koji nisu vezani za uključene aktivnosti (spoljašnji izvori informacija, kao što su internacionalni standardi ili postojeća dokumentacija). Alokacijom svih izvora informacija postoji mogućnost utvrđivanja da li ovim izvorima mogu da pristupaju odgovarajući zaposleni.

Da bi se omogućilo obavljanje aktivnosti vezanih za zaštitu neophodno je postojanje, raspoloživost i mogućnost pristupanja neophodnim informacijama. Mogućnost pristupanja informacijama zavisi od realizovanih informacionih i dokumentacionih tokova, dok postojanje informacija zavisi od instrukcija koje opisuju kreiranje i održavanje takvih informacija i dokumentacije.

Organizacije koje imaju nedovoljno razvijene sisteme upravljanja zaštitom mogu da ispune zahteve vezane za nivo zaštite, ali je njihova slabost nepostojanje infrastrukture za upravljanje ili poboljšanje upravljanja zaštitom. Slaganje sa standardima zasnovanim na životnom ciklusu zaštite može se postići samo ukoliko postoji adekvatno upravljanje informacionim tokovima vezanim za zaštitu. Ti informacioni tokovi su osnova da odgovarajući izlaz aktivnosti bude ispravno prosleđen do druge aktivnosti. Bez ovih informacionih tokova, sistem za upravljanje zaštitom postaje nestabilan i nekontrolisan, što nije u skladu sa modelom životnog ciklusa zaštite zasnovanom na standardima. Upravljanje je moguće samo ukoliko postoje odgovarajuće informacione petlje, koje prosleđuju informacije unapred ili unazad, odnosno ukoliko se njima na odgovarajući način upravlja. To je moguće ukoliko postoji odgovarajuća infrastruktura i razmena informacija na struktuiran način u okviru organizacionog sistema upravljanja zaštitom. Zbog toga komunikacioni kanali moraju da budu alocirani i verifikovani sa stanovišta efektivnosti, efikasnosti i kompletnosti.

Jedan od najvažnijih aspekata upravljanja životnim ciklusom zaštite je alokacija neophodnih konekcija između identifikovanih izlaznih i ulaznih informacionih tokova. Jedan izlaz može biti neophodan kao ulaz na više mesta, kako bi se izvršilo više aktivnosti. U procesu validacije neophodne su informacije iz različitih izvora. Metodi skeniranja, kao što su ček liste, mogu se primeniti prilikom sistematskog utvrđivanja neophodnih konekcija.

Izbor zaposlenih koji su uključeni u izvršavanje aktivnosti vezanih za zaštitu može da se smatra aspektom koji je već definisan modelom upravljanja zaštitom, ali je neophodno identifikovanje osoba koje su uključene u više od jedne aktivnosti vezane za zaštitu. Jedan od načina za realizovanje informacionog toka je komunikacija između osoba koje su uključene u dve susedne aktivnosti, ili uključivanje osoba koje izvršavaju određenu aktivnost u izvršavanje susedne aktivnosti.

Tim eksperata različitih zanimanja izvršava aktivnosti vezane za zaštitu, a najčešće su zaposleni uključeni u aktivnosti koje se međusobno prožimaju. Korišćenjem računarske mreže može se pristupati sastavu timova i pregledati njihove aktivnosti. Neophodno je eksplicitno dodeliti i alocirati zaposlenog koji je odgovoran za određene aktivnosti, odnosno odgovara za opšte ciljeve vezane za upravljanje životnim ciklusom zaštite. Interaktivni timski rad može da implicira da su određene trenutno primenjene procedure neefikasne.

Alokacija granica faza životnog ciklusa je poslednji korak, zato što grupisanje aktivnosti vezanih za zaštitu ne treba da se obavlja na osnovu zajedničkih karakteristika, već na osnovu zajedničkih ciljeva, izvora informacija, odnosno osoba koje je uključeno. U ovom koraku se definišu faze životnog ciklusa zaštite i njihov redosled, odnosno veza između brojnih aktivnosti vezanih za zaštitu. Na osnovu toga su aktivnosti verifikacije i procene mnogo jednostavnije za realizaciju.

Model upravljanja aktivnostima vezanim za zaštitu i model životnog ciklusa zaštite su teorijski principi upravljanja životnim ciklusom zaštite. Organizacije moraju da implementiraju ove modele. Implementacija zavisi od organizacione strukture, hijerarhije, kulture i istorije. Postoje dva osnovna organizaciona modela, a svaki od njih ima prednosti i mane u kontekstu implementiranja principa upravljanja životnim ciklusom zaštite.

4. UPRAVLJANJE ZNANJEM

Znanje je značajan organizacioni resurs. Za razliku od drugih organizacionih resursa, primena postojećeg znanja može da dovede do generisanja novog znanja.

Strateško upravljanje organizacionim znanjem je ključan faktor koji može pomoću organizacijama da očuvaju kompetitivnu prednost u promenljivom okruženju. Organizacije primenjuju upravljanje znanjem i tehnologije da bi efikasnije primenjivale postojeće znanje. Znanje je obnovljivi resurs, koji se može više puta primenjivati i akumulirati u organizaciji.

Na slici 2 prikazani su resursi vezani za znanje u organizaciji. Ukoliko postoji nedovoljno znanja u određenom trenutku, organizacija ima mogućnost da primenjuje postojeće znanje u cilju formiranja novog znanja, odnosno da preuzima akcije koje predstavljaju osnovu za uspostavljanje dugoročne kompetitivne prednosti na osnovu znanja.



Slika 2. Resursi vezani za organizaciono znanje [12]

Nijedna od poslovnih aktivnosti ne može se uspešno obaviti ukoliko nema stalnog kreiranja, ažuriranja i korišćenja znanja od strane svih zaposlenih i timova [9]. U tabeli 1 prikazano je sedam nivoa znanja u organizaciji.

Klasifikacija znanja definiše se sa ciljem struktuiranja i organizovanja znanja. Ova klasifikacija ima tri dimenzije. Prva dimenzija je vezana za prirodu znanja, druga za strukturu, a treća ukazuje na formu znanja sa ciljem upravljanja sistemom znanja i njegovom dinamikom [10].

Na osnovu prirode znanja postoji kontekstualno znanje o okruženju i korisnicima, operativno znanje vezano za tehničke i organizacione procese i funkcionalno znanje vezano za određenu oblast delovanja.

Tabela 1. Nivoi znanja [10]

Nivo	Ključne aktivnosti
Znanje korisnika	Uspostavljanje odnosa u kome se razmenjuje znanje. Razumevanje potreba korisnika, uz definisanje neispunjenih potreba. Identifikovanje novih mogućnosti.
Veze između učenika u procesu	Poboljšanje razmene znanja između dobavljača, zaposlenih i zajednice. Primena znanja u cilju definisanja ključnih strategija.
Karakteristike poslovnog okruženja	Sistemske skeniranje okruženja, uključujući političke, ekonomske, tehnološke i društvene trendove.
Organizaciona memorija	Deljenje znanja. Postojanje baza podataka sa najboljim iskustvima. Baze ekspertiza. Mrežno dostupni dokumenti, procedure i diskusioni forumi. Lokalne mreže.
Znanje u procesima	Ugrađivanje znanja u poslovne procese i proces odlučivanja.
Znanje u proizvodima i uslugama	Znanje ugrađeno u proizvode i servise (uputstva, direktive, usluge zasnovani na primeni znanja).

Na osnovu strukture, specifične forme znanja se posmatraju iz statičke i dinamičke perspektive. Iz statičke perspektive identifikuje se faktografsko znanje (podaci i činjenice), odnosno konceptualno znanje (perspektive, koncepti). Iz dinamičke perspektive identifikuju se znanje vezano za očekivanja (procene, hipoteze) i metodološko znanje (zaključivanje, strategije, metodologije).

Konceptualno znanje predstavlja apstraktan nivo znanja, kao odgovarajući ontološki domen koji obezbeđuje rečnik koncepta.

Sa stanovišta forme znanja i mogućnosti pristupa znanju, postoji implicitno znanje (ličnog karaktera, teško ga je formalizovati i deliti sa drugim osobama, kao što su pretpostavke i intuicije) i eksplisitno znanje (može se prevesti u formalan jezik, skladištiti u baze podataka, biblioteke i arhive, odnosno može mu se pristupiti sekvencijalno).

Znanje nije statičkog karaktera, već se menja i evoluiru u toku postojanja određene organizacije. Taj proces je prikazan u tabeli 2.

Postoji više definicija upravljanja znanjem. Na generičkom nivou, to je kolekcija procesa koji omogućavaju kreiranje, deljenje i primenu znanja. Podrazumeva kreiranje organizacionih struktura za podršku i korišćenje informacionih i komunikacionih tehnologija koje omogućavaju interaktivan timski rad i primenu znanja. Upravljanje znanjem je interdisciplinarni poslovni model u kome se razmatraju svi aspekti znanja u kontekstu organizacije, uključujući kreiranje,

predstavljanje i deljenje znanja, odnosno aktivnosti za promovisanje učenja i inovacija. Definiše tehnološke alate i organizacione rutine. To su generisanje novog znanja, preuzimanje znanja iz spoljašnjih izvora, korišćenje znanja u procesu odlučivanja, ugrađivanje znanja u procese, proizvode i servise, kodiranje informacija u dokumente, baze podataka i softver, pojednostavljivanje proširivanja znanja i transfera znanja u druge organizacione jedinice.

Tabela 2. Evolucija znanja [12]

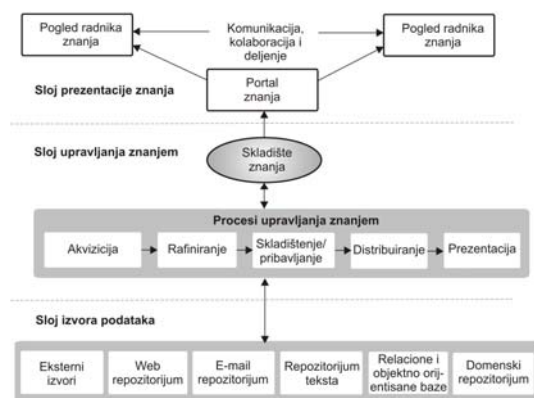
Iz/u	Implicitno znanje	EksPLICITNO znanje
Implicitno znanje	Socijalizacija Preporučeno znanje Dodatno znanje koje pojedinci zahtevaju neposredno od ostalih zaposlenih.	Eksternalizacija (Konceptualno znanje) Artikulacija znanja u vidljivu formu putem dijaloga.
EksPLICITNO znanje	Internalizacija (Operaciono znanje) Učenje putem rada, u kome pojedinci internalizuju znanje koje postoji u dokumentima u svoje sopstveno iskustvo.	Kombinacija (Sistematično znanje) Kombinovanje različitih formi eksplicitnog znanja, kao što je znanje koje postoji u bazama podataka ili dokumentima.

Model procesa upravljanja znanjem, koji se primenjuje za identifikovanje, kreiranje, distribuiranje i deljenje znanja, kao i arhitektura za upravljanje znanjem prikazani su na slici 3 i slici 4.



Slika 3. Model procesa upravljanja znanjem [11]

Infrastruktura za upravljanje znanjem u organizaciji se može definisati kao sveobuhvatna informaciono-komunikaciona platforma za interaktivni timski rad i deljenje znanja, sa odgovarajućim servisima koji su kontekstualizovani, integrisani na osnovu deljene ontologije i personalizovani za učesnike umrežene u zajednicama, koja podstiče implementiranje instrumenata za upravljanje znanjem sa ciljem podrške procesima vezanim za znanje i koja je usmerena ka povećanju produktivnosti. Sistem integriše sve znanje koje postoji u organizaciji i uključuje različite servise koji su namenjeni za direktnu ili indirektnu podršku višim slojevima.



Slika 4. Arhitektura za upravljanje znanjem [11]

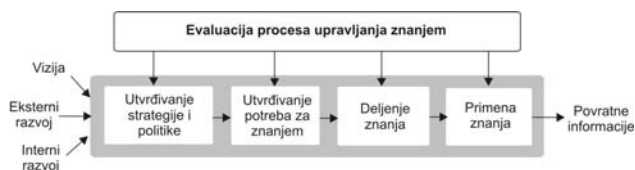
Struktura sistema prikazana je u sledećoj tabeli.

Tabela 3: Elementi informaciono-komunikacionog sistema [12]

Nivo	Opis
Infrastruktura	Mrežne tehnologije – mrežni protokoli i mrežni hardver Infrastrukturni servisi – skladišta podataka, pristup, slanje poruka i bezbednost Aplikaciona infrastruktura – aplikacioni server, radni okviri za komponente
Integracija	Semantička integracija – metapodaci, ontologija i opisi Integracija procesa – procesi zaštite, tokovi poslova, upravljanje poslovima Integracija podataka – adresiranje, označavanje, šeme i transformisanje Korisnička integracija – upravljanje nalogima, upravljanje identitetima Funkcionalna integracija – udaljene procedure, web servisi
Upravljanje znanjem	Servisi za otkrivanje – pretraživanje i vizuelizacija Servisi za objavljivanje – upravljanje dokumentima i sadržajem Servisi za interaktivni timski rad – komunikacija, kooperacija Servisi za obuku – učenje na daljinu, objavljivanje sadržaja, platforme za učenje
Pristupanje	Tehnologije na strani servera – portali, personalizacija Tehnologije na strani korisnika – različiti tipovi klijenata Mobilan pristup
Dodatni servisi	Podrška aktivnostima vezanim za upravljanje znanjem Informaciona podrška za instrumente upravljanja znanjem

Servisi za kombinovanje i integraciju realizuju se pomoću instrumenata za upravljanje znanjem. Celokupan životni ciklus procesa akvizicije i prosleđivanja znanja je time definisan. Takođe, informacioni sistem je u skladu sa specifičnostima aplikacionog okruženja, ciljevima i tipovima upravljanja znanjem, i konačno dovodi do poboljšanja produktivnosti upravljanja znanjem.

Na slici 5 prikazan je vrednosni lanac upravljanja znanjem. Model je razvijen pregledanjem procesa upravljanja znanjem sa analitičke (tehničke) i korisničke perspektive. Ove perspektive su u konfliktu, tako da se razmatranje upravljanja znanjem zasniva na utvrđivanju koliko sistem za upravljanje znanjem ispunjava zahteve definisane u svakom koraku.

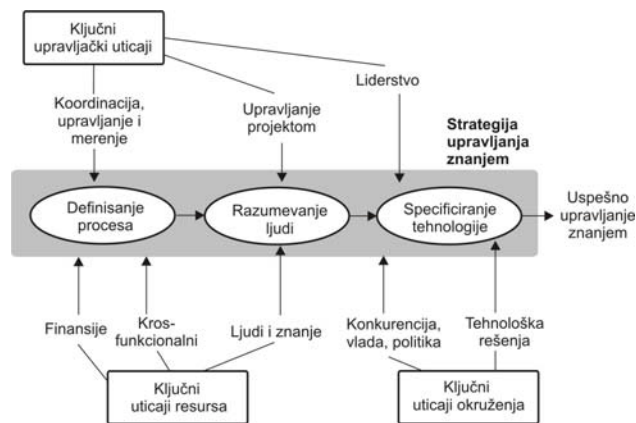


Slika 5. Vrednosni lanac upravljanja znanjem [9]

Model uspešnosti upravljanja znanjem zasniva se na činjenici da je uspešnost upravljanja znanjem zasnovana na razumevanju organizacije, korisnika znanja i načina na koji se znanje primenjuje [13]. Upravljanje znanjem se tretira kao proces organizacionih promena, tako da uspešnost upravljanja znanjem ne može da se tretira nezavisno od uspešnosti organizacionih promena. Uspešnost upravljanja znanjem je definisano poboljšanjem organizacionih performansi ili performansi procesa. Model je prikazan na slici 6. Osnovne komponente modela su:

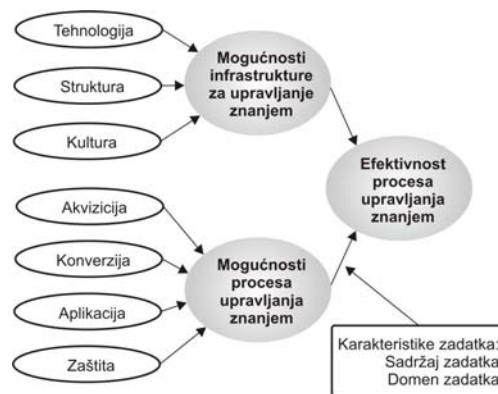
- *Strategija upravljanja znanjem*: Procesi u kojima se primenjuje znanje; šta predstavlja znanje; izvor, korisnici i forma znanja; tehnologije i infrastruktura za skladištenje znanja
- *Ključni upravljački uticaji*: upravljačka podrška putem liderstva, alokacija i upravljanje projektnim resursima, pregled sistema za upravljanje znanjem putem koordinacije i upravljanje resursa i primene metrika za procenjivanje uspešnosti sistema za upravljanje znanjem
- *Uticaji ključnih resursa*: Finansijski resursi i izvori znanja, koji su neophodni za formiranje sistema za upravljanje znanjem
- *Ključni uticaji iz okruženja*: Eksterni uticaji, koji utiču da organizacija koristi znanje u cilju održavanja konkurentnosti.

U [14] je definisan model uspešnosti upravljanja znanjem koji je prikazan na slici 7. On definiše efikasnost upravljanja znanjem pomoću infrastrukturnih mogućnosti i mogućnosti primene znanja. Mogućnost primene znanja zavisi od procesa upravljanja znanjem u organizaciji, kao što je akvizicija, konverzija, primena i zaštita znanja. Zadaci su aktivnosti koje izvršavaju organizacione jedinice i ukazuju na tip i domen znanja koje se koristi.



Slika 6. Model uspešnosti upravljanja znanjem [13]

Interaktivan timski rad nije samo transfer postojećeg znanja u organizaciji, već i pojednostavljuje generisanje novog znanja i kreiranje zajedničkih rešenja [15]. Rezultat mogu biti nove prakse, promene organizacione kulture, ontologija, nove kombinacije resursa koje se primenjuju. Prvo kreiranje znanja odgovara logički procesima koordinacije u virtualnoj organizaciji [16]. U [17] definisana su tri režima generisanja znanja: deljenje znanja, integracija znanja i kolektivno učenje.



Slika 7. Model uspešnosti upravljanja znanjem [14]

Da bi se identifikovale dinamičke karakteristike znanja primenjuje se prilagođeni model iz [18], pošto je ovaj model prihvaćen u organizacionom učenju, složenim organizacijama, razvoju novih proizvoda i informacionim tehnologijama.

Organizaciona memorija kao skup podataka, informacija i znanja koje je kreirano u toku postojanja odgovarajuće organizacije, vezana je za upravljanje znanjem i učenje u organizaciji. U savremenim trendovima se organizaciono učenje vezuje za upravljanje znanjem. Ta veza je prikazana na slici 8.

Osnovni ciljevi organizacione memorije su integrisanje informacija u okviru organizacije i upravljanje trenutnim aktivnostima, kako bi se izbeglo donošenje pogrešnih odluka. Sistem za upravljanje organizacionom memorijom predstavlja procese i komponente informacionog sistema za identifikovanje, skladištenje, pretraživanje, pristupanje, prikazivanje i manipulisanje organizacionom memorijom [8].



Slika 8. Model upravljanja znanjem i organizacionom memorijom [19]

Znanje se iz sistema za upravljanje znanjem prenosi u organizacionu memoriju. Korišćenje tog znanja moguće je putem kombinovanog korišćenja sistema za upravljanje znanjem i sistema za upravljanje organizacionom memorijom [19].

7. ZAKLJUČAK

Upravljanje procesima i upravljanje tokovima podataka je veoma značajno za organizaciju. Aktivnosti vezane za zaštitu se karakterišu određenim sekvencama zadataka i složenim zadacima koji se ne mogu uvek dovoljno detaljno opisati konvencionalnim jezicima za opisivanje procesa.

Određeni procesi, kao što je objavljivanje dokumenta, mogu se automatizovati ili opisivati određenim tokovima poslova, a samim tim i omogućiti proveru kvaliteta dokumenta, kao i definisanje odgovarajuće organizacione ontologije.

Upravljanje znanjem je značajan podržavajući proces organizacije, koji uključuje i upravljanje znanjem o zaštiti. Upravljanje znanjem se primenjuje u metodologijama i tehnologijama za elektronsko učenje kako bi se omogućilo efikasno, dinamičko i personalizovano elektronsko učenje.

LITERATURA

- [1] Robbins, S.P., Coulter, M., *Menadžment*, Data Status, Beograd, 2005 (prevod sa engleskog).
- [2] Radović, M.M., Karapandžić, S.Z., *Inženjering procesa*, Fakultet organizacionih nauka, 2007.
- [3] Roland H.E., Moriarty B., *System Safety Engineering and Management*, John Wiley & Sons, 1990.
- [4] Bergstrom, J., *Safety instrumented systems and safety life cycle*, Process Engineering Associates, LLC, 2009. www.ProcessEngr.com
- [5] Knegtering, B., *Safety lifecycle management in the process industries : the development of a qualitative safety-related information analysis technique*, Eindhoven: Technische Universiteit Eindhoven, 2002.
- [6] Kerklaan, L.A.F.M., Kingma, J., Kleef van, F.P.J., *De cockpit van de organisatie 1e druk, 6e oplage*, Kluwer Bedrijfsinformatie B.V., 1998.

- [7] Knegtering, B., *Safety lifecycle management in the process industries: the development of a qualitative safety-related information analysis technique*, Eindhoven: Technische Universiteit Eindhoven, 2002.
- [8] Jennex, M.E., *A survey of Internet Support for Knowledge Management / Organizational Memory Systems*. In: *Knowledge Management: Concepts, Methodologies, Tools and Applications*, eds. Jennex, M.E., Information Science Reference, New York, 2007.
- [9] Bots, P. W. G., De Bruijn, H., *Effective knowledge management in professional organizations: Going by the rules*, *Proceedings of the 35th Hawaii International Conference on System Sciences*, 2002.
- [10] Buzon, L., Bouras, A., Ouzrout, Y., *Knowledge Exchange in a supply chain context*, *IFIP 18th World Computer Congress, TC5/WG5.5 – 5th Working Conference on Virtual Enterprises*, 22-27 August, 2004.
- [11] Gupta, J.N.D., Sharma, S.K., Hsu, J., *An Overview of Knowledge Management*, In: *Knowledge Management: Concepts, Methodologies, Tools and Applications*, eds. Jennex, M.E., Information Science Reference, New York, 2007.
- [12] Maier, R., *Knowledge Management Systems. Information and Communication Technologies for Knowledge Management*, 2nd edition. Berlin et al. 2004.
- [13] Massey, A.P., Montoya-Weiss, M.M., O'Driscoll, T.M., *Knowledge management in pursuit of performance: Insights from Nortel networks*, *MIS Quarterly*, 26(3), 2002, pp. 269-289.
- [14] Lindsey, K., *Measuring knowledge management effectiveness: A task-contingent organizational capabilities perspective*, *Proceedings of the 8th Americas Conference on Information Systems*, 2002, pp. 2085-2090.
- [15] Inkpen, A., *Learning, knowledge acquisition, and strategic alliances*, *European Management Journal*, vol. 16, 1998, pp. 223-229.
- [16] Parenta M., Gallupe B., Salisbury D., Handelman J.M., *Knowledge creation in focus groups: can group technologies help?*, *Information and Management*, vol. 38, 2000, pp.47-58.
- [17] Fong, P., *Knowledge creation in multidisciplinary project teams: an empirical study of the processes and their dynamic interrelationships*, *International Journal of Project Management*, vol. 21, no. 7, 2003, pp. 479-486.
- [18] Nonaka I., *A Dynamic Theory of Organizational Knowledge Creation*, *Organization Science*, vol. 5, no.1, 1995, pp. 88-102.
- [19] Jennex, M. E., & Olfman, L. *Organizational memory/knowledge effects on productivity*. *Proceedings of the 35th Annual Hawaii International Conference on System Sciences*, 2002.

SISTEMSKA ANALIZA, UPRAVLJANJE ZNANJEM I INTERAKTIVAN TIMSKI RAD SYSTEM ANALYSIS, KNOWLEDGE MANAGEMENT AND COLLABORATIVE WORK

SUZANA SAVIĆ

Univerzitet u Nišu, Fakultet zaštite na radu u Nišu, suzana.savic@znrfak.ni.ac.rs

MIOMIR STANKOVIĆ

Univerzitet u Nišu, Fakultet zaštite na radu u Nišu, miomir.stankovic@znrfak.ni.ac.rs

GORAN JANAČKOVIĆ

Univerzitet u Nišu, Fakultet zaštite na radu u Nišu, goran.janackovic@znrfak.ni.ac.rs

Rezime: U radu se razmatra holistička metodologija za upravljanje znanjem, primena sistemske analize za integraciju procesa upravljanja znanjem u poslovne procese i informacioni sistem organizacije, uloga upravljanja znanjem u elektronskom učenju, kao i karakteristike i značaj interaktivnog timsog rada u ovim procesima.

Ključne reči: sistemska analiza, upravljanje znanjem, interaktivan timski rad

Abstract: The paper examines holistic methodology for knowledge management, the application of systems analysis for the integration of knowledge management processes, business processes and an organisation's information system, the role of knowledge management in e-learning, as well as the characteristics and the importance of collaborative work in these processes.

Keywords: systems analysis, knowledge management, collaborative work

1. UVOD

Kompleksnost savremenih organizacija proizilazi iz kombinacije i korišćenja različitih raspoloživih resursa i iz karakteristika dinamičkog, turbulentnog okruženja u kome oni egzistiraju. Sa aspekta materijalnosti moguća je podela resursa organizacije na: ljudske i ostale intelektualne resurse („intelektualna imovina“, intelektualna svojina i resursi sadržani u odnosima sa stejholderima) i materijalne resurse (fizičke i finansijske) [1]. Ljudski i ostali intelektualni resursi se nalaze na vrhu hijerarhije resursa, s obzirom da najviše doprinose konkurentnoj prednosti organizacije. U savremenim uslovima poslovanja najveći izazov predstavlja unapređivanje i razvijanje ljudskih potencijala, odnosno znanja i kompetencija. U tom smislu upravljanje znanjem i njegova integracija u poslovne procese organizacije sve više dobija na značaju. Osnov za ovu integraciju pruža sistemska analiza kao metodologija istraživanja kompleksnih sistema i informaciono-komunikacione tehnologije. Za primenu sistemske analize i realizaciju na njoj zasnovanih multidisciplinarnih aktivnosti za integraciju upravljanja znanjem u poslovne procese organizacije neophodan je interaktivni timski rad i odgovarajuća informaciona podrška. Ovakva integracija promovise organizaciju zasnovanu na znanju, ali i elektronsko učenje kao specifičan način sticanja znanja.

2. O SISTEMSKOJ ANALIZI

Sistemska analiza predstavlja proces saznavanja sistema. Pojedini autori opisuju sistemske analize kao proces upoznavanja, razumevanja i interpretacije proučavane pojave. U postupku proučavanja i razumevanja određene pojave korisno je i potrebno primenjivati raznovrsne logičko-saznajne procedure i metodološke postupke. Stoga se naglašava da primena sistemske analize ne isključuje istraživanja putem „klasične“ metodologije.

Prema [2] sistemska analiza je opšta metodologija istraživanja sistema čiji je cilj da definiše probleme u sistemu i utvrdi načine i puteve njihovog rešavanja. Ova metodologija dovodi do racionalnog sistemskog postupka postavljanja pitanja i davanja odgovora u vezi sa ciljem sistema, ograničenjima, raspoloživim resursima, funkcionalnim interakcijama i interakcijama sistema i okruženja. Istovremeno, ona ukazuje na informacije i podatke koje treba prikupiti, obraditi i upotrebiti radi upoznavanja karakteristika sistema ili poboljšanja njegovog funkcionisanja. Najzad, ona upućuje na metode ocenjivanja i verifikacije izabranih rešenja ili donetih odluka.

Sistemska analiza se ostvaruje kroz određene faze i funkcije. Faze sistemske analize su zaokružene svrshodne celine u okviru postupka istraživanja. Prema [3] postoji pet osnovnih faza sistemske analize: formulisanje problema istraživanja; utvrđivanje ciljeva

istraživanja; utvrđivanje ograničenja i formulisanje kriterijuma; definisanje (izgradnja, modeliranje) sistema i ocena funkcionisanja sistema. U okviru faza vrše se određene aktivnosti kojima se prikupljaju i koriste informacije o istraživanom sistemu. Ove aktivnosti predstavljaju funkcije systemske analize. Osnovne funkcije systemske analize su: formiranje modela; prikupljanje informacija i sinteza informacija pomoću modela.

Svaka faza systemske analize se sprovodi u skladu sa unapred definisanim pristupom (modelom) na osnovu koga se prikupljaju odgovarajuće informacije i donosi zaključak kroz sintezu prikupljenih informacija, u okviru i pomoću formiranog modela.

Prema [4] klasičan proces systemske analize sadrži sledeće faze: inicijalni problem/mogućnost identifikovanja (uključujući i proveru izvodljivosti); razmatranje trenutnog sistema; identifikovanje zahteva i analiza; modeliranje sistema (modeliranje podataka, modeliranje informacija i modeliranje procesa). Mada navedeni autori koriste različitu terminologiju pri definisanju faza systemske analize, one se suštinski ne razlikuju.

Sistemske pristup upravljanju znanjem može da obezbedi kompleksno razmatranje i razumevanje veza između poslovnih procesa i upravljanja znanjem u kontekstu performansi. Sistemske pristup može da poboljša inicijativu za upravljanje znanjem razmatranjem i prikazivanjem složenih veza između elemenata organizacije i primene odgovarajućeg znanja [5].

3. O UPRAVLJANJU ZNANJEM

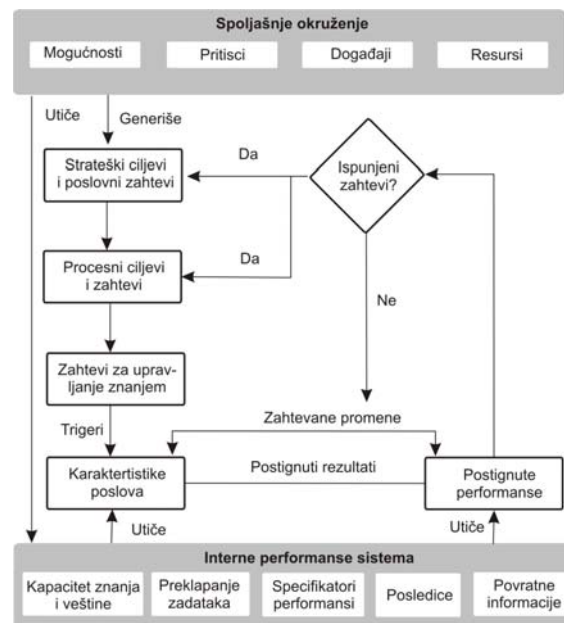
Znanje je značajan obnovljivi organizacioni resurs koji, za razliku od drugih resursa organizacije, može da dovede do generisanja novog znanja i time doprinese kompetitivnoj prednosti organizacije u promenljivom okruženju.

Znanje u organizaciji se može okarakterisati kao nestruktuirano ili polustruktuirano. Procene pokazuju da nestruktuirane i polustruktuirane informacije čine oko 80% svih informacija u okviru organizacije [6]. Zbog toga, struktuirani sistemi upravljanja koji omogućavaju vođenje organizacionih procesa ispunjavaju samo oko 20% potreba vezanih za upravljanje informacijama. Upravljanje organizacionim znanjem nalazi se u ovoj oblasti [7].

Postoji više definicija upravljanja znanjem. Na generičkom nivou, to je skup procesa koji omogućavaju kreiranje, deljenje i primenu znanja. Upravljanje znanjem je interdisciplinarni poslovni proces u kojem se razmatraju svi aspekti znanja u kontekstu organizacije, uključujući i aktivnosti za promovisanje učenja i inovacija. Definiše tehnološke alate i organizacione rutine. To su: generisanje novog znanja, preuzimanje znanja iz spoljašnjih izvora, korišćenje znanja u procesu odlučivanja, ugrađivanje znanja u procese, proizvode i servise, kodiranje informacija u dokumente, baze podataka i softver, pojednostavljivanje proširivanja znanja i transfera znanja u druge organizacione jedinice. Ni jedna od poslovnih aktivnosti ne može se uspešno obaviti

ukoliko nema stalnog kreiranja, ažuriranja i korišćenja znanja od strane svih zaposlenih i timova [8].

Na slici 1 prikazana je metodologija za upravljanje znanjem u organizaciji. Metodologija definiše pristupe vezane za složenost i sisteme orijentisane ka performansama, reinženjering poslovnih procesa i ljudske performanse ([9],[10]). Ona definiše preskriptivne (aktivnosti vezane za zadatke) i deskriptivne (razmatranje faktora koji utiču na uspeh ili otkaz) elemente. Značajno je istaći u kontekstu systemskog pristupa, da radni okvir definiše metodologiju za upravljanje znanjem koje je adaptivno i odgovara različitim situacijama.



Slika 1. Holistička metodologija za upravljanje znanjem ([9], [10])

Spoljašnje okruženje organizacije čine mogućnosti, pritisci, događaji i resursi. Kao odgovor definišu se poslovni i procesni zahtevi – skup akcija koje omogućavaju organizaciji da iskoristi spoljašnje mogućnosti i/ili odgovori na opasnosti. Poslovni ciljevi definišu određene zahteve na nivou poslovnih procesa.

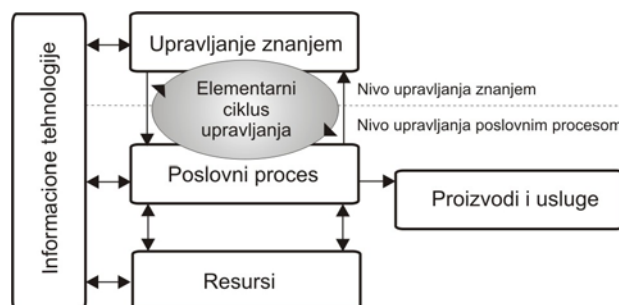
Razlike između trenutnih mogućnosti procesa i definisanih zahteva mogu da iniciraju da organizacija modifikuje poslovni proces, tako da proces ima neophodne performanse. Identifikovanjem potreba procesa za znanjem, reinženjering se fokusira na dekompoziciju i struktuiranje procesa, tako da podaci, informacije, aktivnosti vezane za znanje i tokovi poslova između aktivnosti budu jasno definisani. Struktuiranje procesa i identifikovanje aktivnosti vezanih za razmenu znanja u okviru procesa pomažu prilikom identifikovanja zahteva. Konkretno, to podrazumeva definisanje znanja i tipova znanja (implicitno ili eksplicitno) koji su neophodni prilikom izvršavanja aktivnosti. Podrazumeva se identifikovanje izvora i korisnika znanja, kao i definisanje željenih performansi posla na nivou procesa. Celishodan tok podataka, informacija i znanja, definisan kao ciklus upravljanja znanjem, tada se može realizovati između zaposlenih koji izvršavaju određene aktivnosti u okviru interaktivnog timskog rada.

Holistička metodologija za upravljanje znanjem razmatra složene zavisnosti između poslovnih i organizacionih procesa, odnosno znanja koje se primenjuje. Ova metodologija omogućava primenu sistemskog pristupa prilikom identifikovanja, definisanja i analiziranja problema u vezi sa performansama ili mogućnostima, kao i utvrđivanja uzroka problema na više nivoa (poslovni nivo, nivo procesa ili pojedinačni nivo). Primenom ove metodologije mogu se opisati željene performanse na svim nivoima, odnosno može se opisati funkcionisanje sistema i njegovi ishodi. Ovakvim kompleksnim pristupom organizacije mogu mnogo preciznije definisati i implementirati aktivnosti sa ciljem identifikovanja problema ili isticanja mogućnosti za poboljšanje performansi [9].

4. SISTEMSKA ANALIZA – OSNOV INTEGRACIJE PROCESA UPRAVLJANJA ZNANJEM I POSLOVNIH PROCESA

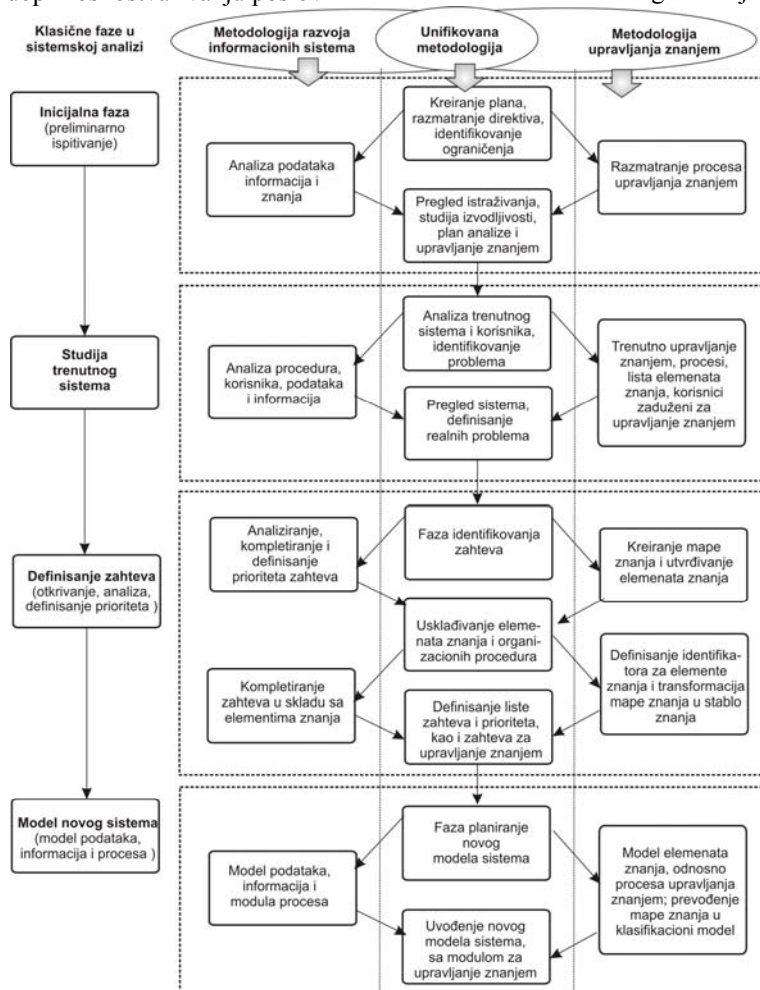
Proces je skup međusobno povezanih ili međusobno delujućih aktivnosti koji pretvara ulazne u izlazne elemente. Procesi su osnov za projektovanje organizacionih sistema, povećanje produktivnosti i bolje korišćenje resursa, primenu zahteva standarda, projektovanje informacionih sistema i upravljanje [11]. S obzirom na ispunjenje poslovnih ciljeva (direktno ili indirektno) procesi mogu biti bazni i podržavajući. Upravljanje znanjem je podržavajući proces koji indirektno, ali značajno doprinosi ostvarivanju poslovnih

ciljeva organizacije. Stoga je neophodna njegova integracija u poslovne procese organizacije, slika 2. Osnov za ovu integraciju pruža sistemska analiza kao metodologija istraživanja kompleksnih sistema i informaciono-komunikacione tehnologije.



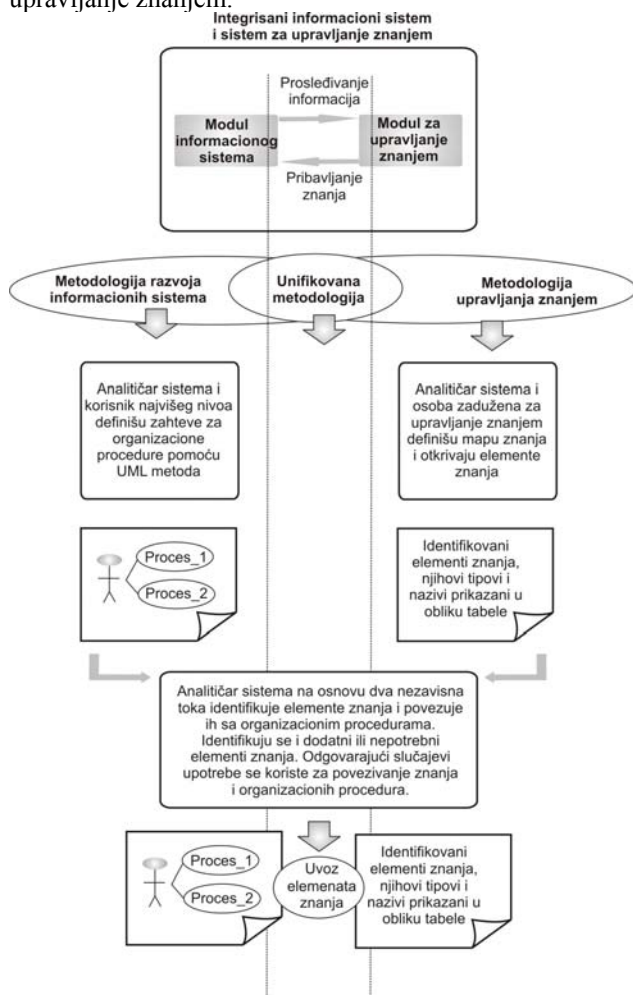
Slika 2. Model organizacije bazirane na znanju [12]

Većina organizacija ima proceduralne informacione sisteme, tako da proces upravljanja znanjem nije adekvatno uključen u poslovne procese. Međutim, jedino planiranje sistema za upravljanje znanjem i njegova implementacija u informacioni sistem organizacije vodi ka precizno definisanim poslovnim procesima. Na slici 3 prikazan je makro pogled na proces analize sistema, koji pokazuje odnos ključnih faza systemske analize i faza u okviru metodologije razvoja informacionog sistema organizacije, metodologije upravljanja znanjem i metodologije integracije upravljanja znanjem u informacioni sistem organizacije.



Slika 3. Makro pogled na proces analize sistema [13]

Svaka faza systemske analize se sastoji od specifičnih aktivnosti (funkcija). Na slici 4. je prikazan sadržaj faze definisanja zahteva za integraciju operativnih modula informacionog sistema, koji su odgovorni za organizacione procedure i odgovarajućeg modula za upravljanje znanjem.



Slika 4. Mikro pogled na zahteve za vezu između modula za upravljanje znanjem i informacionog sistema [13]

Elementi znanja su prethodno pribavljeni korišćenjem mape znanja u delu procesa vezanom za sistem za upravljanje znanjem, a zahtevi za organizacionim procedurama su unapred definisani korišćenjem UML ili DFD dijagrama. Pošto svi elementi znanja i sve organizacione procedure nisu unapred definisane, zajedničke tačke omogućavaju otkrivanje delova koji nedostaju. Modeliranje interfejsa započinju analitičari sistema u obe grupe (namenjene razvoju modula informacionog sistema i namenjene razvoju modula za upravljanje znanjem) identifikovanjem elemenata znanja koji odgovaraju svakoj organizacionoj proceduri. Na taj način novonastali sistem upravlja znanjem kao jednom organizacionom procedurom.

5. INTERAKTIVAN TIMSKI RAD

Za primenu systemske analize i realizaciju na njoj zasnovanih multidisciplinarnih aktivnosti za integraciju upravljanja znanjem u poslovne procese organizacije neophodan je interaktivan timski rad. Interaktivan timski

rad predstavlja proces u kome osobe koje posmatraju različite aspekte problema mogu da konstruktivno razmatraju razlike i traže rešenja koja prevazilaze njihovu ograničenu viziju. U ovom procesu se generišu nove ideje i nova rešenja, koja proističu iz različitih perspektiva gledanja na isti problem, odnosno znanja i iskustva koje imaju osobe u organizaciji i van nje.

Timski rad, sa ciljem rešavanja prisutnih problema u organizaciji, opravdano je uvoditi: kada je problem nestruktuiran ili polustruktuiran, kompleksan i potencijalno konfliktn; kada zahteva kooperaciju i koordinaciju pojedinaca ili grupa; kada rešenje problema ima značajne personalne i organizacione posledice; kada je utvrđen krajnji rok za rešenje problema, itd.

Da bi timski rad bio efikasan, neophodno je da tim ima sledeće karakteristike [14]: (1) precizne ciljeve; (2) definisane uloge; (3) otvorenu i jasnu komunikaciju; (4) efikasno odlučivanje; (5) balansiranu participaciju članova tima; (6) različitost u načinu razmišljanja, idejama, metodima, iskustvu i stavovima; (7) efikasno upravljanje konfliktima; (8) pozitivnu atmosferu; (9) kooperativne odnose između članova tima; (10) participativno upravljanje.

Takođe je neophodno, prilikom formiranja tima, ispuniti i sledeće zahteve [15]: (1) definisati jasne ciljeve tima; (2) podstaći tim na induktivno rešavanje problema; (3) stvoriti klimu međusobnog poverenja i otvorenosti u timu; (4) obezbediti međusobnu odgovornost i osećaj zajedničkog rada, podele rezultata uspeha i mogućeg neuspeha; (5) obezbediti neophodne uslove spoljne podrške rada tima; (6) izvršiti obuku članova tima, ukoliko je potrebna; (7) vremenom obezbediti izvesne promene članova tima.

Platforma za interaktivni timski rad mora da bude distribuirani sistem koji integriše funkcije kao što su: upravljanje procesima, upravljanje podacima i komunikacija.

Distribuirana platforma koja omogućava interaktivni timski rad treba da ima sledeće karakteristike [16]:

- distribuiranost (u trenutnoj organizaciji razvojnih timova, timovi su obično distribuirani i locirani na različitim geografskim pozicijama);
- interaktivnost (timovi moraju međusobno da sarađuju);
- dinamičnost (zbog dinamike procesa u organizaciji);
- sposobnost rešavanja konfliktih situacija (konfliktne situacije između članova tima su neizbežne u slučaju interaktivnog rada).

Interaktivan timski rad se zasniva na informaciono-komunikacionim tehnologijama. Interakcija se ostvaruje na tri nivoa: konverzacija, transakcija i grupne aktivnosti. Neophodno je obezbediti upravljanje dokumentima, diskutovanje, praćenje istorije događaja, kao i druge mehanizme vezane za upravljanje sadržajem.

6. UMETOSTO ZAKLJUČKA – ULOGA UPRAVLJANJA ZNANJEM U ELEKTRONSKOM UČENJU

Mnogi istraživači su pokušali da istraže značaj i ulogu upravljanja znanjem u elektronskom učenju. Rezultat ovih istraživanja je prikazana na slici 5.

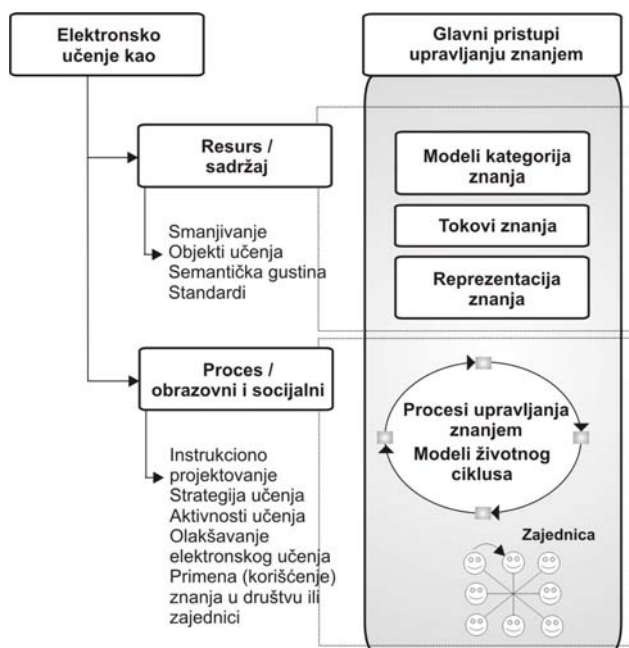
Upravljanje znanjem se može koristiti na više načina u kontekstu elektronskog učenja. Prva tačka konvergencije je direktna veza znanja i sadržaja učenja, iz čega proizilazi potreba da se definišu načini na koje se različiti

objekti znanja koriste u sistemu elektronskog učenja kako bi se obezbedio materijal za učenje. Smanjivanje znanja, označavanje relevantnih objekata znanja i usvajanje mehanizama efektivnog upravljanja zahtevaju promociju standarda, kao i specifikaciju jasne strategije i scenarija učenja. Ovo su pitanja oko kojih konvergiraju upravljanje znanjem i elektronsko učenje. Druga tačka konvergencije su zaposleni koji uče (učenici, zajednica) koji promovišu socijalni karakter elektronskog učenja. Pretpostavlja se da oni imaju veliki potencijal neiskorišćenog, nestrukturiranog znanja.



Slika 5. Uloga upravljanja znanjem u elektronskom učenju [17]

Upravljanje znanjem se primenjuje u metodologijama i tehnologijama za elektronsko učenje kako bi se omogućilo efikasno, dinamičko i personalizovano elektronsko učenje. Na slici 6 prikazana je veza između upravljanja znanjem i elektronskog učenja.



Slika 6. Veza između upravljanja znanjem i elektronskog učenja [17]

Veza između elektronskog učenja i upravljanja znanjem ostvaruje se putem modela kategorija znanja, tokova znanja, reprezentacija znanja, procesa upravljanja znanjem i modela životnog ciklusa, kao i zajednica i socijalnog kapitala.

LITERATURA

- [1] Krstić, B., Sekulić, V., *Upravljanje performansama preduzeća*, Ekonomski fakultet, Niš, 2007.
- [2] Srića, V., *Sistem, informacija, kompjuter - primena sistemskog mišljenja u ekonomiji*, Informator, Zagreb, 1981.
- [3] Stanković, M., Savić, S., Anđelković, B., *Sistemska analiza i teorija rizika*, Zaštita press, Beograd, 2002.
- [4] Whitten, J.L., Bentley, L.D., Dittman, K.C., *System analysis and design methods*, McGraw-Hill, New York, 2001.
- [5] Rubenstein-Montano, B., et al., A systems thinking framework for knowledge management, *Decision Support Systems*, 31(1), 2001, pp. 5-16.
- [6] Lindvall, M., Rus, L., Sinha, S.S., Software systems support for knowledge management, *Journal of Knowledge Management*, 5(5), 2003, pp. 137-150.
- [7] Fahey, L., & Prusak, L., The eleven dead-liest sins of knowledge management, *California Management Review*, 40(3), 2004, pp. 265-276.
- [8] Leonard, D., Sensiper, S., The role of tacit knowledge in group innovation, *California Management Review*, 40(3), 1998, pp. 112-132.
- [9] Stolovitch, H.D., Keeps, E.J., What is human performance technology?, In H.D. Stolovitch, & E.J. Keeps (Eds.), *Handbook of human performance technology: Improving individual and organizational performance worldwide*, Jossey-Bass, San Francisco, 1999, pp. 3-23.
- [10] Rummler, G., Brache, A., Transforming organizations through human performance technology", In H.D. Stolovitch & E.J. Keeps (Eds.),

Handbook of human performance technology: A performance problems in organizations, Jossey-Bass, San Francisco, 1992, pp. 32-49.

- [11] Radović, M.M., Karapandžić, S.Z., *Inženjering procesa*, Fakultet organizacionih nauka, 2007.
- [12] Gudas, S., Brundzaite, R., Interactions at the Enterprise Knowledge Management Layer, In Vasilecas et al. (Eds.), *Databases and information Systems IV*, IOS Press, 2007.
- [13] D.Tauber, D. G. Schwartz, Integrating Knowledge Management with the Systems Analysis Process, In Murray E. J. (ed.), *Knowledge management: concepts, methodologies, tools and applications*, IGI Global, 2008, pp. 144-161.
- [14] Janačković G., Savić S., Stanković M., Integracija organizacije i interaktivni timski rad, U Papić, Lj. (ed.) *Zbornik radova 13. međunarodne konferencije Upravljanje kvalitetom i pouzdanošću DQM-2010*, Istraživački centar za upravljanje kvalitetom i pouzdanošću, Prijevor, 2010, str. 729-736.
- comprehensive guide for analyzing and solving*
- [15] Kolfshoten L., et al., Role Separation in Strategies for Collaboration Support, In *Proc. of the 41st Hawaii International Conference on System Science*, 2008.
- [16] Janačković, G., Savić, S., Stanković, M., Interaktivni timski rad i upravljanje znanjem u konceptualnom projektovanju, U Papić, Lj. (ed.) *Zbornik radova 11. međunarodne konferencije Upravljanje kvalitetom i pouzdanošću DQM-2008*, Istraživački centar za upravljanje kvalitetom i pouzdanošću, Prijevor, 2008, str. 1001-1009.
- [17] Lytras, M.D., Naeve, A., Poulouldi, A., Knowledge Management as a Reference Theory for E-Learning: A Conceptual and Technological Perspective, In Murray, E. J. (ed.) *Knowledge Management: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications*, Information Science Reference, Hershey-New York, 2008, pp 385-395.

PROCES AKREDITACIJE STUDIJSKIH PROGRAMA NA DALJINU

– NEKA PITANJA I ODGOVORI

THE ACCREDITATION PROCESS OF DISTANCE LEARNING STUDY PROGRAMS

- SOME QUESTIONS AND ANSWERS

RADOJKA KRNETA

Tehnički fakultet, Čačak, radojka@tfc.kg.ac.rs

DANIJELA MILOŠEVIĆ

Tehnički fakultet, Čačak, danijela@tfc.kg.ac.rs

DRAGANA BJEKIĆ

Tehnički fakultet, Čačak, dbjekic@tfc.kg.ac.rs

LJILJANA BOŽIĆ

Tehnička škola, Valjevo, ljbozic.va@gmail.com

Rezime: U radu je dat osvrt na preporuke i uputstva za pripremu dokumentacije za akreditaciju studijskih programa na daljinu na visokoškolskim ustanovama u Republici Srbiji. U uvodnom delu rada dat je sažet uvid u akcije osiguranja kvaliteta i definisanja standarda nastave koja se izvodi na daljinu u evropskom i svetskom prostoru visokog obrazovanja. Kroz analizu preduslova za ispunjenost Standarda 12. iz Pravilnika o standardima i postupku za akreditaciju visokoškolskih ustanova i studijskih programa u Republici Srbiji dati su neki odgovori i otvorena neka pitanja.

Ključne reči: akreditacija studija na daljinu, analiza uputstva i preporuka

Abstract: The review of the recommendations and instructions for the preparation of documents for the accreditation of distance learning study programs on higher education institutions in Serbia is given in the paper. A brief insight into the quality assurance activities and defining standards of distance education in the European and global space of higher education is given in the introductory part of the paper. Through analysis of the preconditions for the fulfillment of the Standards 12th of the Rules of Procedure for standards and accreditation of higher education institutions and study programs in Republic Serbia some answers are provided and some questions are opened.

Keywords: accreditation of distance learning study programs, analysis of instructions and recommendations

1. UVOD

Zakonom o visokom obrazovanju koji je usvojen u Skupštini Republike Srbije 2005. godine predviđeno je da [1] "Fakultet može izvoditi studijski program na daljinu, u skladu sa dozvolom za rad... U dozvoli za rad navodi se da li je studijski program odobren i za izvođenje studija na daljinu, kao i maksimalan broj studenata koji na taj način može da studira".

Standard 12. iz Pravilnika o standardima i postupku za akreditaciju visokoškolskih ustanova i studijskih programa iz 2006. godine definiše studije na daljinu na sledeći način [2]: "Studijski program zasnovan na metodama i tehnologijama obrazovanja na daljinu podržan je resursima koji obezbeđuju kvalitetno izvođenje studijskog programa. Visokoškolska ustanova može

organizovati studijski program na daljinu za svaku oblast i svako obrazovno-naučno i obrazovno-umetničko polje, ako se nastavni sadržaj, podržan raspoloživim resursima, može kvalitetno usvojiti kroz studije na daljinu i ako se obezbeđuje isti nivo znanja diplomiranih studenata, ista efikasnost studiranja i isti rang (kvalitet) diplome kao i u slučaju uobičajenog načina realizacije studijskog programa."

Tek 21. maja 2009. godine, iako je već bio u toku V ciklus akreditacije studijskih programa, usvojena su uputstva od strane Nacionalnog saveta za pripremu dokumentacije za akreditaciju studijskog programa koji se realizuje učenjem na daljinu, koja su okvirno definisala sledeće elemente koje dokumentacija o studijskom programu na daljinu mora da sadrži [3]:

- Opšti uslovi akreditacije sistema učenja na daljinu (DLS)
- Paket materijala za učenje
- Nastavno osoblje
- Konsultacije
- Kontrola znanja
- Studenti
- Infrastruktura

Dana 23. marta 2010. godine na sajtu Komisije za akreditaciju pojavio se i dopunjeni Pravilnik o standardima i postupku za akreditaciju visokoškolskih ustanova i studijskih programa iz 2006. godine, u kome je Standard 12. proširen na osnovu ranije donetih uputstava Nacionalnog saveta, s tim što su u ovom dokumentu elementi Standarda 12. [2]:

- Program
- Ocenjivanje i napredovanje studenata
- Nastavno osoblje
- Resursi (oprema, biblioteka, prostor)

Za razliku od ove šture regulative o standardima i postupku za akreditaciju studijskih programa na daljinu, koja je na početku akreditacionih procesa 2006. godine imala tek jedan pasus uopštenog teksta u Standardu 12., posle tri godine još samo jedno kratko uputstvo za primenu tog standarda, a posle četiri godine na osnovu tog uputstva ne mnogo prošireni Standard 12. za studije na daljinu, u evropskom i svetskom prostoru visokog obrazovanja ta regulativa je i starija i po obimu daleko veća.

Važnost osiguranja kvaliteta i definisanja standarda nastave koja se izvodi na daljinu, kao i e-učenja je prepoznata od strane Evropske asocijacije za osiguranje kvaliteta - ENQA (European Association for Quality Assurance in Higher Education) [4]. ENQA je izdala zvaničan dokument Standardi i preporuke za osiguranje kvaliteta u Evropskom prostoru visokog obrazovanja [5] u kome se kao sastavni deo standarda koji se odnosi na formalne mehanizme za odobrenje, periodični pregled i monitoring programa visokoškolske ustanove kaže da osiguranje kvaliteta nastavnih programa mora da obuhvati *“specifične potrebe različitih modaliteta isporuke nastavnog sadržaja (npr. učenje na daljinu, e-učenje)”*.

U cilju daljeg rada na definisanju mehanizama za osiguranje kvaliteta u elektronskom učenju, kao glavnom instrumentu u internacionalizaciji obrazovanja, Evropska asocijacija univerziteta za učenje na daljinu European Association of Distance Teaching Universities (EADTU) i ENQA su udružili napore i pristupili kolaborativnom radu na osiguranju kvaliteta u e-nastavi [6]. U dokumentu iz Herlena, 2007. godine je istaknuto da još uvek nedostaju QA aspekti koji se odnose isključivo na e-učenje kao što su: nove forme interakcije studenata i nastavnika, fleksibilnost, personalizacija i drugi pedagoški aspekti relevantni za e-učenje. Sem toga ENQA i EADTU su dogovorili da zajednički definišu elemente kvaliteta u e-učenju i da razviju strategije i procese za procene i akreditacije programa za učenje na daljinu. U tu svrhu, EADTU, kao glavni evropski

pokretač razvoja obrazovanja na daljinu, je pokrenuo projekat E-xcellence [7] u okviru kog se razvijaju instrumenti za QA u e-učenju. Na ovim inicijativama je pokrenut i niz drugih aktivnosti u raznim evropskim zemljama.

Švedska Nacionalna agencija, model za procenu kvaliteta E-učenja, ELQ (E-learning quality) zasniva na deset kriterijuma kvaliteta, koja su po njihovom mišljenju centralna za procenu kvaliteta E-učenja [8]. To su: materijal /sadržaj, struktura virtuelnog okruženja, komunikacija, saradnja i interaktivnost, studentska procena, fleksibilnost i prilagodljivost, podrška (studentima i osoblju), zaposleni-kvalifikacija i iskustvo, vizija i institucionalno liderstvo, resursi, holistički i procesni aspekt. Mišljenje eksperata je da se kvalitet E-učenja mora procenjivati sa stanovišta sistema, odnosno da kvalitet E-obrazovanja određuju svi navedeni aspekti zajedno, ali i njihovi međusobni odnosi. Može se izdvojiti još jedan centralni zaključak. Nije dovoljno samo slediti navedene kriterijume modela (ELQ). Procena kvaliteta E-učenja treba da se razvija i prilagođava sopstvenim metodama i modelima rada i da ima garanciju koju podržava unutrašnja nadležnost ustanova (škola, fakulteta itd.).

U Norveškoj (NOKUT-Norwegian Agency for Quality Assurance in Education) i Švedskoj (National Agency) razvijeni su u toku 2007. Godine projekti sa posebno razvijenim kriterijumima za kvalitet E-učenja [9]. U Velikoj Britaniji, QAA – (Quality Assurance Agency for Higher Education) je izdala smernice za procenu kvaliteta E-učenja Nijedna od ovih, međutim, niti bilo koje druge zemlje, ne sadrži kvalitet E-učenja kao redovni ili sastavni deo nacionalne strategije za obezbeđenje kvaliteta u obrazovanju. Evropsko telo za saradnju među nacionalnim organizacijama za osiguranje kvaliteta, stavlja akcenat u budućnosti, na objedinjavanje standarda i smernica za kvalitet E-učenja u evropskom prostoru.

U SAD, CHEA (Council for Higher Education Accreditation) je sastavila smernice za akreditaciju i osiguranje kvaliteta u učenju na daljinu [10].

Sve zemlje, takođe, kroz svoja nacionalna tela imaju određene odgovornosti za promovisanje E-učenja i učenja na daljinu. Neke od njih su osnovale opšte kriterijume kvaliteta E-učenja. U Norveškoj, NADE (Norwegian Association for Distance Education) je objavila kriterijume kvaliteta E-učenja na daljinu već 1993. godine. U Velikoj Britaniji, JISC (Joint Information Systems Committee) i HEA sarađuju na metodologijama za procenu razvoja E-učenja. Australijska organizacija ACODE (Australian Council on Open, Distance and E-learning) DETC (Distance Education and Training Council) je objavila priručnik za akreditaciju institucija za obrazovanje na daljinu.

Otvoreni Univerzitet u Velikoj Britaniji ima razvijen obiman sistem za obezbeđenje kvaliteta svoje delatnosti. Međutim, spoljašnju recenziju kvaliteta obavlja QAA. Otvoreni Univerzitet procenjuje kvalitet korišćenjem istih

nacionalnih kriterijuma kvaliteta kao i ostale britanske institucije visokog obrazovanja.

2. STANDARD ZA AKREDITACIJU STUDIJA NA DALJINU - ANALIZA PREPORUKA I UPUTSTAVA

Standard 12: Studije na daljinu

Studijski program zasnovan na metodama i tehnologijama obrazovanja na daljinu podržan je resursima koji obezbeđuju kvalitetno izvođenje studijskog programa. Visokoškolska ustanova može organizovati studijski program na daljinu za svaku oblast i svako obrazovno-naučno i obrazovno-umetničko polje, ako nastavni sadržaj, podržan raspoloživim resursima, može kvalitetno usvojiti kroz studije na daljinu i ako se obezbeđuje isti nivo znanja diplomiranih studenata, ista efikasnost studiranja i isti rang (kvalitet) diplome kao i u slučaju uobičajenog načina realizacije studijskog programa.

Program

Sadržaj predmeta studijskog programa je savremeno koncipiran i prilagođen učenju na daljinu sa naznačenim potrebnim vremenom za konsultacije.

Nastavni materijal u pogledu kvaliteta, sadržaja i obima u potpunosti odgovara ciljevima obrazovanja, nastavnom planu i programima predmeta i prilagođen je za samostalno uspešno ovladavanje potrebnim znanjem.

Uputstva za učenje koja obezbeđuje visokoškolska ustanova sadrži konkretne predloge i sugestije u vezi strategije učenja studenata i samostalne provere znanja.

Ocenjivanje i napredovanje studenata

Podsistem za proveru znanja studenata je integrisan u sistem za upravljanje procesom učenja na daljinu i podržava različite oblike učenja i provere znanja (konsultacije, samoprovera, predispitne provere, izveštaji, ispit).

Ispit se polaže u sedištu visokoškolske ustanove, odnosno u objektima navedenim u dozvoli za rad visokoškolske ustanove.

Nastavno osoblje

Visokoškolska ustanova ima kvalifikovano i kompetentno nastavno osoblje za izvođenje studijskog programa koji se realizuje studijama na daljinu. Nastavnici su odgovorni za pisanje nastavnog materijala, testova za predispitne provere i za završni ispit, kao i za usklađivanje svih aktivnosti na savlađivanju potrebnog znanja.

Jedan nastavnik pokriva najviše tri predmeta u semestru.

Konsultacije sa studentima obavljaju nastavnici ili saradnici. Jedan nastavnik, odnosno saradnik može da obavlja konsultacije sa najviše 80 studenata u jednom semestru.

Potreban broj nastavnika i saradnika u stalnom radnom odnosu je 70% od minimalnog broja nastavnika i saradnika koji su potrebni za izvođenje studijskog programa. U slučaju kada se isti studijski program istovremeno ostvaruje uobičajen način i učenjem na

daljinu ukupan potreban broj nastavnika i saradnika određuje se kao kod uobičajenog načina izvođenja studija, pri čemu jedan nastavnik može da obavlja konsultacije sa najviše 80 studenata iz obe studijske grupe, prosečno po semestru.

Resursi (oprema, biblioteka, prostor)

Visokoškolska ustanova obezbeđuje opremu i komunikaciono-informatičke tehnologije za uspostavljanje i održavanje dvosmerne komunikacije na liniji nastavnik - student radi realizacije obrazovnih aktivnosti na daljinu (delovi nastave, konsultacije, samoprovere, provere znanja u sklopu predispitnih obaveza, projekti, seminarski radovi i sl.).

U okviru sistema za upravljanje procesom učenja na daljinu visokoškolska ustanova mora da obezbedi:

- jednu sopstvenu ili zakupljenu integrisanu računarsku platformu (DLS - Distance Learning System) sa specijalizovanim softverom za smeštaj i distribuciju multimedijalnih nastavnih sadržaja namenjenih za samostalno usvajanje (tekst, zvučne i video informacije) i za kompletno upravljanje procesom učenja;
- različite oblike nastave: javno emitovanje vremenski planiranog nastavnog događaja (emitovanje predavanja ili diskusija nastavnika/stručnjaka snimljene uz pomoć video kamera uživo ili ranije napravljenog i pripremljenog video snimka), isporuku predavanja i multimedijalnih nastavnih materijala sa servera i konsultacije za vođeno i neformalno putem diskusione forume;
- jedinstven korisnički interfejs koji podržava više kategorija korisnika, uključujući studente, nastavnike i administrativno osoblje;
- kvalitetnu dvosmernu komunikaciju nastavnika i saradnika sa studentima koja omogućava usluge elektronske pošte, diskusionih foruma i diskusija u realnom vremenu;
- mogućnost evidentiranja vremena koje student provede na proučavanju nastavnog materijala i proveru i ocenjivanje studenata pomoću testova, a uz podršku i pod kontrolom specijalizovanog softverskog paketa;
- visoku pouzdanost sistema kroz odgovarajući sistem kontrole pristupa i zaštite sadržaja.

Visokoškolska ustanova obezbeđuje pristup sopstvenoj ili drugim odgovarajućim bibliotekama, a posebno organizacijama koje su specijalizovane za isporuku u elektronskom obliku udžbenika i drugih nastavnih i naučnih publikacija.

Visokoškolska ustanova raspolaže prostorom koji po veličini i uslovima obezbeđuje normalno obavljanje završnog ispita, rad administrativnog osoblja i smeštaj i rad na održavanju integrisane računarske platforme za podršku učenju na daljinu.

U cilju poboljšanja kvaliteta konsultacija, visokoškolska ustanova može da osnuje konsultacione centre geografski

udaljene od sedišta ustanove koji imaju informacionu-komunikacionu osnovu integrisanu u sistem za učenje na daljinu, stručnu literaturu i omogućavaju praktično vežbanje.

Jasno je da i studijski program koji se izvodi na daljinu mora da za studente obezbedi isti kvalitet nastavnih procesa i sticanja znanja i veština kao u slučaju uobičajenog načina realizacije tog programa. Dakle, u dokumentaciji za akreditaciju tog studijskog programa treba da budu obrazloženi na odgovarajući način zahtevi koji su postavljeni kroz svih 12 standarda u Pravilniku o standardima i postupku za akreditaciju visokoškolskih ustanova i studijskih programa iz 2006. godine – deo III. **STANDARDI ZA AKREDITACIJU STUDIJSKIH PROGRAMA PRVOG I DRUGOG NIVO A VISOKOG OBRAZOVANJA.** Na primer, obrazloženja u dokumentaciji za akreditaciju u pogledu Strukture studijskog programa (Standard 1.), Svrhe studijskog programa (Standard 2.), Ciljeva studijskog programa (Standard 3.), Kompetencija diplomiranih studenata (Standard 4), Kvaliteta, savremenosti i međunarodne usaglašenosti studijskog programa (Standard 6), Upisa studenata (Standard 7), i Kontrole kvaliteta (Standard 11) su ista bez obzira da li se studijski program izvodi na daljinu ili na uobičajen način.

Svakako da se dodatno mora obrazložiti i dokazati zadovoljenje zahteva iz pojedinih standarda za studijski program koji će se izvoditi na daljinu, s obzirom na drugu metodologiju i tehnologiju u izvođenju nastave i u sistemu provere znanja. Na primer, u Kurikulumu koji se opisuje prema Standardu 5. u Tabelama 5.2 kojima se opisuje svaki predmet, pored informacija koje su nezavisne od načina realizacije studija (naziv, tip predmeta, godina i semestar studija, broj ESPB bodova, ime nastavnika, cilj kursa sa očekivanim ishodom, znanjima i kompetencijama, preduslove za pohađanje predmeta,) sadržaj predmeta, ali i preporučena literatura i način provere znanja i ocenjivanja, treba da su “prilagođeni za samostalno uspešno ovladavanje potrebnim znanjem”. Metode i tehnologije izvođenja nastave na daljinu koje će se koristiti za dati predmet moraju biti naznačene. Kako se obrazovne aktivnosti studijskog programa na daljinu realizuju u ustanovi korišćenjem “integrisane računarske platforme (DLS - Distance Learning System)”, u okviru korišćenog sistema za upravljanje procesom učenja na daljinu (LMS – Learning Management System) treba da bude dato jedno opšte uputstvo (informacija) za studente o studijskom programu i organizaciji nastavnih i ispitnih aktivnosti. Takođe je potrebno u pravilnika ustanove o pravilima studija naglasiti da se nastavne aktivnosti ili samo delovi nastave na studijskim programima mogu izvoditi na daljinu, ukoliko je to u dokumentaciji za akreditaciju studijskog programa predviđeno. Za svaki od nastavnih predmeta, takođe, u okviru LMS-a treba da bude dato “Uputstvo za učenje koje sadrži konkretne predloge i sugestije u vezi strategije učenja studenata i samostalne provere znanja”, koje je saglasno Tabeli 5.2.

Ocenjivanje i napredovanje studenata (Standard 8) u studijskom programu koji se izvodi na daljinu se realizuje i prati preko “podsistema za proveru znanja studenata

koji je integrisan u sistem za upravljanje procesom učenja na daljinu i podržava različite oblike učenja i provere znanja”. Način realizacije i vrsta predispitnih obaveza na LMS-u i završnog ispita u sedištu visokoškolske ustanove treba da bude definisan uputstvom za učenje koje se za svaki predmet postavlja na LMS-u na početku nastavnih aktivnosti.

LMS podržava kako sinhrono tako i asinhrono vidove komunikacije nastavnika i studenata, tako i studenata međusobno, korišćenjem poznatih alata i tehnologija za elektronsko učenje. Nastavnicima i studentima studijskog programa na daljinu za uspešno obavljanje ovih online komunikacija potrebna su samo osnovna informatička znanja. Konsultacije, na primer, nastavnik može obavljati korišćenjem online alata za asinhronu komunikaciju kao što su forumi i elektronska pošta ili sinhronih alata kao što su skype, web konferencija, video konferencija, radionice, virtuelni sastanci,... Asinhroni alati mogu se koristiti i za dostavljanje različitih izveštaja studentima. Takođe, LMS-ovi “*podržavaju različite oblike provere znanja*”, npr. testovi (samoevaluativni i evaluativni), eseji, wikiji, blogovi,...

Dopunjeni Standard 12. propisuje da Visokoškolska ustanova treba da ima “*kvalifikovano i kompetentno nastavno osoblje za izvođenje studijskog programa koji se realizuje studijama na daljinu*”. Nastavnici i saradnici angažovani na studijskom programu treba da imaju, pre svega, kvalifikacije i kompetencije za same predmete i da su zastupljeni u odgovarajućem broju što propisuje Standard 9. Nastavno osoblje. U dokumentaciji za akreditaciju studijskih programa ovo se dokumentuje u tzv. Knjizi nastavnika. Koje dodatne kvalifikacije i kompetencije treba da ima nastavnik i saradnik ako učestvuje u realizaciji studijskog programa na daljinu? Postoji nemali broj specifičnih kompetencija za online poučavanje kao što je to naznačeno u Tabeli 1.

Tabela 1: Pregled aktivnosti i kompetencija nastavnika u okviru četiri osnovna procesa elektronski podržane nastave [11]

Nastavni procesi (etape)	Primeri specifičnih zadataka povezanih sa tehnologijom i e-učenjem – nastavnik treba da:
Analiza konteksta i potreba studenata	▪ analizira i selektuje virtuelne medije za nastavne sadržaje u skladu sa obrazovnim potrebama studenata u etapi analize konteksta i potreba studenata,
Planiranje i oblikovanje nastave	▪ Razvija digitalne/elektronske sadržaje ▪ Dizajnira on-line predavanja i nastavne sadržaje (selektuje najadekvatnije medije, komunikacione strategije, jezike, sredstava nastave i učenja) ▪ Dizajnira on-line sistem podrške (identifikuje uloge, odgovornosti, planove rada)
Distribucija sadržaja programa u okviru e-učenja	▪ Raspoređuje on-line lekcije (koristi rešenja kakva su sesije u realnom vremenu, virtuelne učionice itd.) ▪ Obezbeđuje tehničku ekspertizu ▪ Koristi veb stranice za komunikaciju sa studentima

	▪ Koristi elektronsku poštu za komunikaciju sa učenicima i tutorima ▪ Koristi oglasne table, diskusione forume, tekstove, video i audio konferencije, za komunikaciju sa studentima ▪ Istražuje i analizira participaciju učenika (koristeći sredstva računarski potpomognutog ocenjivanja)
Praćenje i evaluacija	▪ Razvija evaluacionih testova korišćenjem računarskih programa za generisanje testova ▪ Obraduje i analizira podatke evaluacije dobijene pomoću on-line sistema.

Međutim, ukoliko visokoškolska ustanova ima kapacitete da obezbedi adekvatnu tehničku podršku za uspostavljanje i održavanje *“integrirane računarske platforme (DLS - Distance Learning System) sa specijalizovanim softverom za smeštaj i distribuciju multimedijalnih nastavnih sadržaja namenjenih za samostalno usvajanje (tekst, zvučne i video informacije) i za kompletno upravljanje procesom učenja”*, dizajnere multimedijalnih nastavnih sadržaja, moderatore nastavnih sadržaja kao i administratore podsistema za upravljanje procesom učenja na daljinu (LMS-a), nastavnici i saradnici mogu uspešno da realizuju svoje nastavne obaveze na studijskom programu na daljinu i nemajući posebno specifične kompetencije (tehničke, dizajnerske, moderatorske,...), već samo opšte informatičke. Tehničko osoblje, dizajneri i administratori mogu pripadati i nenastavnom osoblju, što, ako je to u ustanovi slučaj, treba opisati kao ljudske resurse u dokumentaciji za akreditaciju studijskog programa koji treba da se realizuje na daljinu u okviru Standarda 10: Organizaciona i materijalna sredstva.

U pogledu potrebnog broja nastavnika za realizaciju studijskog programa na daljinu stoji da *“jedan nastavnik, odnosno saradnik može da obavlja konsultacije sa najviše 80 studenata u jednom semestru”*. Zahtevani broj nastavnika koji pored konsultacija realizuju i niz drugih nastavnih aktivnosti u studijama na daljinu, nije ničim podkrepljen, pa je svakako diskutabilan.

U okviru Standarda 10: Organizaciona i materijalna sredstva treba se posebno osvrnuti na preporuke i uputstva iz Standarda 12. za obezbeđenje potrebnih resursa (oprema, biblioteka, prostor) *“koji su primereni karakteru studijskog programa i predviđenom broju studenata”*. Među tim preporukama i uputstvima neki od njih su, takođe, diskutabilni.

U cilju *“uspostavljanja i održavanja dvosmerne komunikacije na liniji nastavnik - student radi realizacije obrazovnih aktivnosti na daljinu”* ustanova mora da pokaže da ima obezbeđenu računarsku opremu i brzu i sigurnu stalnu Internet vezu koja je raspoloživa za sve realizatore studijskog programa na daljinu

U delu o resursima Standarda 12. stoji da u okviru sistema za upravljanje procesom učenja na daljinu visokoškolska ustanova mora da obezbedi:

jednu sopstvenu ili zakupljenu integrisanu računarsku platformu (DLS - Distance Learning System). Zašto je neophodno da to bude sopstvena ili zakupljena DLS platforma kada i široko prihvaćeni i poznati besplatni LMS-ovi kao što je Moodle zadovoljavaju sve standardom postavljene zahteve za DLS?

Da li je među navedenim različitim oblicima nastave neophodno da bude zastupljen svaki navedeni, na primer, *“javno emitovanje vremenski planiranog nastavnog događaja (emitovanje predavanja ili diskusija nastavnika/stručnjaka snimljene uz pomoć video kamera uživo ili ranije napravljenog i pripremljenog video snimka)”*?

Navedeni zahtevi obezbeđivanja jedinstvenog korisničkog interfejsa, kvalitetne dvosmerne komunikacije nastavnika i saradnika sa studentima i visoke pouzdanosti sistema kroz odgovarajući sistem kontrole pristupa i zaštite sadržaja podrazumevani su za svaki valjani LMS.

Obezbeđenost pristupa organizacijama koje su specijalizovane za isporuku u elektronskom obliku udžbenika i drugih nastavnih i naučnih publikacija, ustanova može dokumentovati članstvom u poznatim online bazama materijala i resursa za elektronsko učenje, kao što je, na primer, EdITLib[12].

Visokoškolska ustanova treba da *“raspolaze prostorom za smeštaj i rad na održavanju integrirane računarske platforme za podršku učenju na daljinu”*. Potrebno je, dakle, u dokumentaciji za akreditaciju shodno Standardu 10. i Standardu 12. (deo Resursi) dokumentovati raspoloživost prostora za smeštaj i funkcionisanje servera na kome je postavljena integrisana računarska platforma za podršku učenju na daljinu. Taj prostor može biti i radni prostor administratora LMS-a i tehničke podrške.

Mogućnost osnivanja *“konsultacionih centara geografski udaljenih od sedišta ustanove koji imaju informacionu-komunikacionu osnovu integrisanu u sistem za učenje na daljinu, stručnu literaturu i omogućavaju praktično vežbanje”*, radi *“poboljšanja kvaliteta konsultacija”* nije objašnjena u Standardu 12, pa nameće neka pitanja: Da li konsultacije vodi nastavnik iz sedišta ustanove? Ko održava IKT opremu i njenu integraciju u sistem za učenje na daljinu u osnovanom centru? Radi održavanja praktičnih vežbi efikasnije je u elektronski sistem za učenje integrisati virtuelne eksperimente i/ili eksperimente na daljinu (remote experiments).

5. ZAKLJUČAK

U procesima akreditacije visokoškolskih institucija i studijskih programa koji već u Republici Srbiji prolaze kroz VII ciklus, tek je neznatan broj studijskih programa na daljinu akreditovan. Jedan od razloga je svakako i neobimnost preporuka i uputstava za ispunjenje standarda za akreditaciju ovih programa. Ovaj rad kroz analizu postojećih preporuka i uputstava daje neke smernice za njihovo proširenje i pojašnjenje.

Poput evropskih zemalja koje kroz zajedničke projekte razvijaju strategije i procese za evaluaciju i akreditaciju programa za učenje na daljinu, da se očekivati da će takve rezultate dati i projekti u Srbiji kao što je novi regionalni Tempus projekat "Enhancing the quality of distance learning at Western Balkan higher education institutions (DL@WEB)" na kome pored visokoškolskih institucija iz regiona i EU učestvuju i Nacionalni saveti i Komisije za akreditaciju iz Srbije, Makedonije i Crne Gore.

Mnogo je još otvorenih tema koje se tiču osiguranja kvaliteta i definisanja okvira za standarde i procedure za evaluaciju obrazovanju na daljinu u obrazovnom sistemu Republike Srbije, kao na primer:

- Definisanje okvira za standarde i procedure za evaluaciju hibridnih (blended) studijskih programa
- Definisanje standardnih procedura za primenu i osiguranja kvaliteta elektronskog učenja na drugim nivoima obrazovanja
- Istraživanje stavova studenata koji na svim ili samo pojedinim predmetima svojih studijskog programa uče preko LMS-a, o kvalitetu nastave, nivou stečenih znanja, efikasnosti komunikacije na relacijama nastavnik – student, student – student, i sl.

LITERATURA

- [1] Zakon o visokom obrazovanju, "Službeni glasnik RS", br. 12/76/2005/01, <http://www.mp.gov.rs/propisi/propis.php?id=14>
- [2] Pravilnik o standardima i postupku za akreditaciju visokoškolskih ustanova i studijskih programa, "Službeni glasnik RS", br. 106/2006, 112/2008, http://www.kapk.org/images/stories/pravilnici/pravilnik_o_standardima.pdf
- [3] Упутство за припрему материјала за акредитацију студијског програма који се реализује учењем на даљину, Nacionalni savet, http://www.kapk.org/index.php?option=com_content&task=view&id=16&Itemid=28
- [4] European Association for Quality Assurance in Higher Education ENQA, www.enqa.net
- [5] Standards and Guidelines for Quality Assurance in the European Higher Education Area, ENQA European Association for Quality Assurance in Higher Education, 2005, Helsinki
- [6] European Association of Distance Teaching Universities (EADTU), www.eadtu.nl
- [7] E-xcellence project, European Association of Distance Teaching Universities, <http://www.eadtu.nl/e-xcellence/default.asp>
- [8] E-learning quality, Aspects and criteria for evaluation of e-learning in higher education, Swedish National Agency for Higher Education, <http://www.hsv.se/download/18.8f0e4c9119e2b4a60c800028057/0811R.pdf>
- [9] VirCamp project, <http://vircamp.net/>
- [10] Open eQuality Learning Standards, Nathan Abbolt Way, Stanford, California, USA
- [11] D. Bjekić, R. Krneta, D. Milošević, „Kompetencije za e-nastavu u sistemu profesionalnih kompetencija nastavnika osnovne škole“, INOVACIJE u nastavi, časopis za savremenu nastavu, YU ISSN 0352-2334, Vol. 21, No. 2, Beograd, 2008., str. 7-20.
- [12] EdITLib, Education&Information Technology Digital Library, <http://www.editlib.org/>

MODELOVANJE POSLOVNIH PROCESA I PRIMENA DATA MINING TEHNIKA U E-UČENJU

MODELING OF BUSINESS PROCESSES AND APPLICATION OF DATA MINING TECHNIQUES IN E-LEARNING

SEAD MAŠOVIĆ

Fakultet Organizacionih nauka, Univerzitet u Beogradu, sekinp@gmail.com

MUZAFAER SARAČEVIĆ

Prirodno-Matematički fakultet, Univerzitet u Nišu, muzafers@gmail.com

Rezime: Glavni cilj ovog rada je da se predstavi način implementacije sistema poslovne inteligencije u elektronskom obrazovanju koje može unaprediti obrazovni proces, podići nivo kvaliteta poslovnih procesa u e-obrazovanju i opravdati velike troškove uvođenja. Sistemi poslovne inteligencije primenjuju se za rešavanje problema iz oblasti obrazovanja na daljinu kao što su: prilagođavanje nastavnih materijala potrebama studenata, realizacija kvalitetnog sistema izveštavanja na osnovu podataka prikupljenih u sistemima za upravljanje učenjem, realizacija portala za elektronsko učenje, i drugi. Na ovaj način postiže se: bolje korišćenje finansijskih sredstava, smanjenje troškova, donošenje kvalitetnijih odluka, povećavanje broja upisanih i diplomiranih studenata, itd.

Ključne reči: Poslovna inteligencija, elektronsko obrazovanje, elektronsko učenje, data mining, UML modelovanje

Abstract: The main aim of this paper is to present how the implementation of business intelligence system in e-education could improve process of education, increase quality level of business process in e-education and justify big expenditures of initiation. Business intelligence systems are applied for solving problems in certain areas of distance education, such as: adapting teaching materials to students needs, realization of high quality reporting system on the basis of data collected in learning management systems, realization of portals for e-learning, and others. In this way, following aims could be achieved: better utilization of financial resources, decreasing expenditures, making more quality decisions, increasing a number of enrolled and graduated students, etc.

Keywords: Business intelligence, e-education, e-learning, data mining, UML modeling

1. UVOD

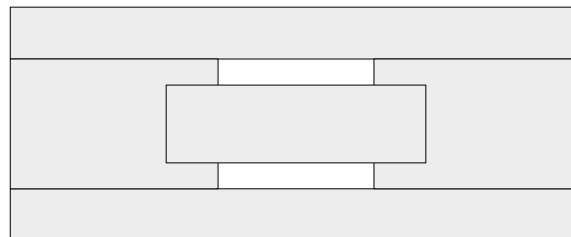
Data mining možemo posmatrati kao analizu opservacionih setova podataka u cilju pronalaženja neotkrivenih veza i sumiranja podataka. U radu je objašnjena metodologija data mining-a koja obuhvata faze definisanja problema, pripreme podataka, istraživanje podataka, izgradnju modela, istraživanje i validaciju, razvoj i nadogradnju modela. Proces data mining-a opisan je kroz faze selekcije, transformacije, data mining-a, interpretacije i evaluacije. Prikazane su i specifične primene data mining-a i istaknuta je veza data mining-a i procesa otkrivanja znanja u elektronskom obrazovanju. Izvršena je analiza primene koncepta poslovne inteligencije u elektronskom obrazovanju. Objašnjen je koncept upravljanja obrazovnim procesima i dati su modeli karakterističnih poslovnih procesa u sistemu elektronskog obrazovanja[1].

2. MODELOVANJE POSLOVNIH PROCESA

Pojam Business Process Modeling (BPM), ili kako se još naziva Business Process Management, odnosi se na

dizajniranje, upravljanje i izvršavanje poslovnog procesa, a njegova snaga se nalazi u objedinjavanju i proširenju postojećih procesno orijentisanih tehnika i tehnologija.

Za poslovne analitičare, BPM znači sagledavanje organizacije kao skupa procesa koji se mogu definisati, kojim se može upravljati, i koji se mogu optimizovati. Umesto tradicionalne orijentacije, prema kojoj se poslovi dele po organizacionim celinama, BPM se orijentiše prema poslovima, bez obzira u kojoj se organizacionoj jedinici izvršavaju[5].

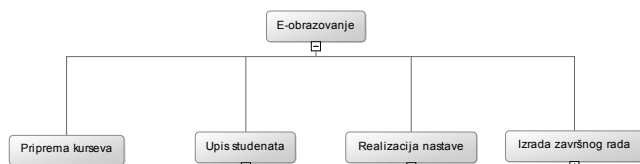


Slika 1. Principi projektovanja

Za tehničko osoblje, BPM predstavlja grupu tehnologija fokusiranih na definisanje, izvršavanje i nadgledanje

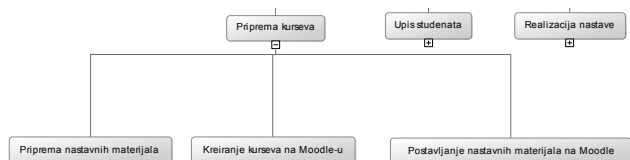
procesne logike. Bez obzira na različite perspektive, obe grupe, i poslovni analitičari, i tehničko osoblje, imaju cilj da unaprede poslovne procese. BPM tehnologije mogu da ubrzaju procese, mogu da učine procese pouzdanijim, stalnijim, i otpornijim na greške. Poboljšanje poslovnih procesa ujedno znači i poboljšanje samog posla. BPM treba koristiti samo za aplikacije koje su procesno orijentisane, odnosno koje su dugotrajne, jer im je potrebno i više sati ili dana ili nedelja ili čak meseci da se izvrše, čuvaju stanje u bazama podataka, veći deo vremena čekaju na akciju koja će pokrenuti narednu aktivnost, čiji procesi su odgovorni za upravljanje i koordinaciju komunikacija između različitih uloga sistema i ljudi [4].

Procesne aplikacije treba da zadovolje barem deo navedenih karakteristika. Može se zaključiti da oblast elektronskog obrazovanja zadovoljava navedene kriterijume, te da se može modelovati na opisani način. Na slici 2. prikazan je model poslovnog procesa elektronskog obrazovanja.

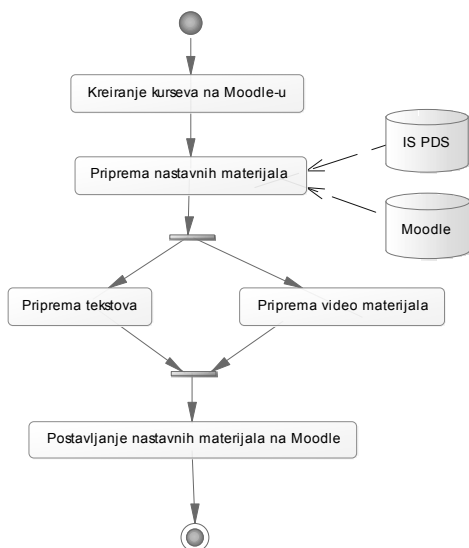


Slika 2. Model procesa elektronskog obrazovanja

Dalje, na slikama 3 i 4 prikazana je dekompozicija procesa u sistemu elektronskog obrazovanja[8].



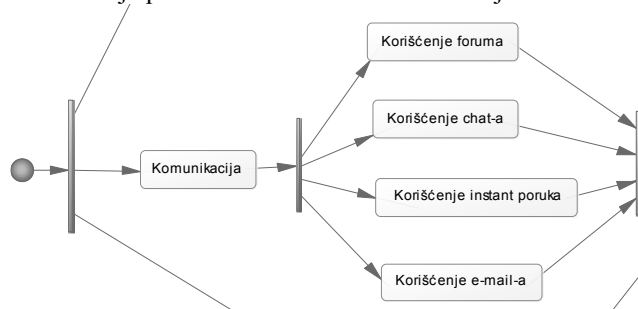
Slika 3. Dekompozicija procesa priprema kurseva



Slika 4. Model procesa Priprema kurseva

Na slici 4 prikazan je poslovni proces Priprema kurseva. Nastavni materijali se pripremaju za sve definisane stilove učenja, a na osnovu ranije prikupljenih podataka[9]. Svi

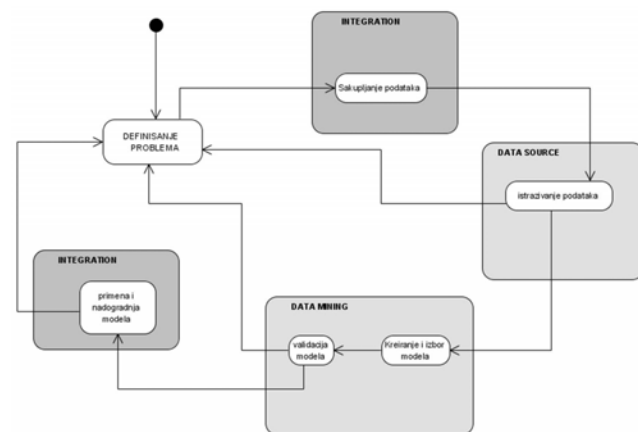
materijali se postavljaju na Moodle, uz podešavanje dostupnosti odgovarajućoj grupi studenata. Na slici 5 je prikazan deo modela za realizaciju nastave.



Slika 5. Model procesa Realizacija nastave

3. PRIMENA DATA MINING TEHNIKA U ELEKTRONSKOM OBRAZOVANJU

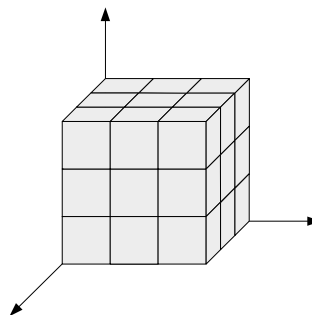
U ovom delu rada su prikazane neke od mogućnosti korišćenja tehnika i alata *data mining*-a nad podacima dobijenim iz baze podataka informacionog sistema[2].



Sl. 1. Dijagram aktivnosti u procesu Data Mining-a

Definisanje problema

Potrebno je formirati kocku podataka i kreirati *data mining* modele nad podacima dobijenim iz relacione baze podataka informacionog sistema i izvršiti analizu dobijenih rezultata. Osnovni zadatak je utvrđivanje korelacije između podataka, analiza međuzavisnosti po različitim kriterijumima i donošenje zaključaka na osnovu njih [3].



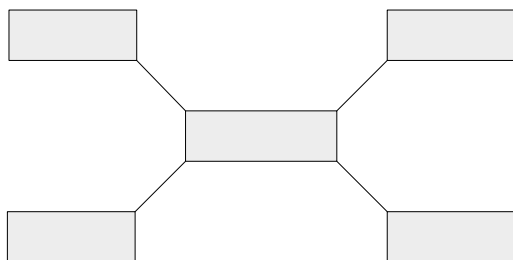
Slika 6. Kocka podataka

Potrebno je napomenuti i da je procenom dostupnosti podataka, koji se nalaze u navedenoj bazi podataka utvrđeno da dostupni podaci nisu dovoljno kvalitetni i

obimni za sprovođenje analize koja bi dala reprezentativne rezultate. Zato dobijene rezultate treba posmatrati samo kao ilustraciju mogućnosti primene *data mining* alata u praksi[6].

Priprema podataka

U obrađenom primeru postoji samo jedan izvor podataka. Data Source je konekcija sa podacima, koja je snimljena i sa kojom se upravlja u okviru projekta. Sadrži ime servera i bazu podataka gde se nalaze izvorni podaci, kao i druge parametre vezane za konekciju. Format baze podataka u potpunosti odgovara MS SQL Server bazi, tako da nisu potrebna dodatna usklađivanja i transformacije. Veze između tabela, u pogledu ključeva i ograničenja, su dobro definisane. Nakon detaljnijeg ispitivanja raspoloživih podataka, a u skladu sa definisanim ciljevima potrebno je selektovati one tabele koje će se koristiti u daljoj analizi. U bazi se nalazi određen broj potencijalno korisnih tabela. Međutim, one nisu ispunjene podacima, tako da se ne mogu uzeti u obzir u primeru. Sigurno je da bi snabdevanjem ovih tabela podacima dobijeni zaključci i otkrivena znanja bili još bolji. Od mnoštva tabela odabrane su sledeće: Student, Predmet, Nastavnik, Ispit i IspitniRok.



Slika 7. Zvezdasta šema za jedno predmetno područje i četiri dimenzije analize

Podaci smešteni u navedenim tabelama se detaljno razmatraju. Potrebno ih je pripremiti, prečistiti i konsolidovati, kako bi dobijeni modeli i rezultati analiza bili tačni i upotrebljivi. U principu, raspoloživi podaci u bazi IS-pds su solidno formatirani i nisu neophodne veće aktivnosti u cilju njihove transformacije. Kao primer izvedenih korekcija može se navesti promena kolone *DatumRođenja* studenata, na onim mestima gde je nedostajala takva vrednost, ili je polje popunjeno sa nelogičnim podatkom. U svim slučajevima je ubačena srednja vrednost za datu kolonu (današnji datum, minus prosek godina za sve studente). Slično je učinjeno i sa vrednostima u koloni *BrojIndeksa*, gde su nedostajuće vrednosti popunjavane slučajno. Takođe su u koloni *IspitniRok* sve vrednosti ostavljene iste, pa ona nije od značaja za dalju analizu.

U cilju jednostavnijeg i efikasnijeg otkrivanja raznovrsnih skrivenih obrazaca i zaključaka kreiraju se određeni pogledi (views). Kroz njih su izdvojene i preformulisane odgovarajuće kolone, ali i pridodane nove. Svaki pogled je upotrebljen kao izvor podataka u nekom od kasnije kreiranih modela *data mining*-a:

- Pogled nazvan **Prvi** izdvaja sledeće nove kolone za svakog studenta:
 - o broj položenih ispita,

- o prosečna ocena svih položenih ispita,
- o starost.

- Pogled **BrojUpisanih** koristi podatke iz kolone *Broj Indeksa* i daje broj upisanih studenata po godinama.
- Pogled **Podaci** izdvaja veći broj činjenica vezanih za svakog studenta, a i kreira i kolone *Pol*, *GodinaUpisa*.
- Pogled **StudentGrad** - vezuje podatke o studentu sa kolonom grad, u kojoj su dve moguće vrednosti: *Beograd* i *notBeograd*.
- Pogled **Prijave** vrši spajanje nekoliko kolona radi bolje preglednosti i izdvaja najbitnije elemente iz njih.

Istraživanje podataka

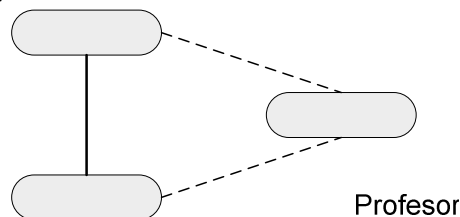
Pošto su izabrane neophodne tabele i adaptirani podaci kreira se *Data Source View Data*. Pogled na izvor podataka predstavlja apstrakciju izvora i omogućuje da se modifikuje struktura podataka, kako bi bila relevantnija za projekat. U prilogu je data šema baze podataka.

Izgradnja i evaluacija data mining modela

Na osnovu podataka iz prethodnog koraka može se pristupiti projektovanju i izradi *data mining* modela. Korisno je prethodno pripremljene podatke razvrstati u skupove podataka za trening i testiranje. Skup trening podataka se koristi za izradu *data mining* modela, dok se skup podataka za testiranje koristi za evaluaciju tačnosti modela. Zatim se definiše struktura modela i procesiranje modela. Na taj način popunjavaju se prazne strukture oblicima ponašanja koji opisuju dati model. U cilju sveobuhvatnosti analize, u primeru je kreirano nekoliko *data mining* modela korišćenjem više različitih algoritama[2].

Klasterovanje je često korišćena aktivnost u okviru istraživanja podataka i koristi za grupisanje podataka. Međutim, grupe nisu unapred definisane, već se grupisanje vrši na osnovu pronađenih sličnosti među podacima. Na osnovu tri prethodno opisane tehnike Text Mining-a možemo grupisati podatke u okviru ovog postupka. Tako formirane grupe se nazivaju **klasteri**.

Clustering algoritam pronalazi prirodna grupisanja među podacima, onda kada grupe nisu uočljive. Jasnije rečeno, otkriva skriveni varijablu koja klasifikuje podatke. On koristi iterativne tehnike da bi grupisao zapise iz skupa podataka u klaster koji sadrže slične karakteristike. Određivanje klastera obično predstavlja prvi korak *data mining*-a.



Slika 8. Dijagram klastera

Algoritam **K-srednjih vrednosti** (*K-means cluster analysis*) je algoritam koji ima kao ulaznu vrednost prethodno definisan broj grupa (k). Ovaj algoritam

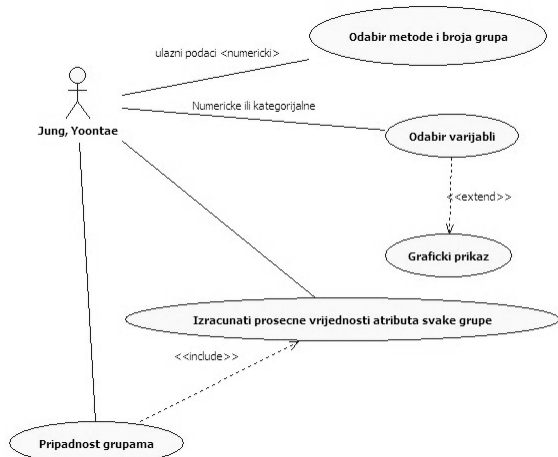
ISPIT

najbolje radi kada su ulazni podaci uglavnom numerički, kada ga čine kvantitativne varijable.

Prema vrednostima koje pojedine varijable poprimaju, svaki zapis se smešta u multidimenzionalnom prostoru zapisa, a svaka varijabla predstavlja određenu dimenziju. Unutar tog prostora jedinice često stvaraju prirodne grupacije (segmente, odnosno klastere). Segmente karakteriše mala udaljenost među pripadnicima jednog segmenta i veća udaljenost među pripadnicima različitih segmenata. Kada je reč o udaljenosti, onda se najčešće koristi Euklidska udaljenost.

Algoritam K-srednjih vrednosti je iterativna procedura u kojoj centralnu ulogu igra pojam centroida. Centroid je reprezentuje srednju ili prosečnu lokaciju određene grupe primera. Koordinate ove tačke izračunavaju se kao prosečne vrednosti koordinata svih primera koji pripadaju toj grupi. Obično ova iterativna procedura redefinisanja centroida i raspoređivanja primera u odgovarajuće grupe zahteva samo nekoliko iteracija do zadovoljavajuće konvergencije.

Navedeni dijagram (Slika 9) je dijagram slučajeva korišćenja (*use – case*) koji služi za predstavljanje funkcionalnih zahteva koje sistem treba da ispuni. Sastavljen je od jednog aktera (korisnika) i slučajeva korišćenja sistema koji proizilaze iz algoritma. Jedan slučaj korišćenja predstavlja jedan slučaj iskorišćavanja funkcionalnosti sistema[7].



Slika 9. Dijagram slučajeva korišćenja

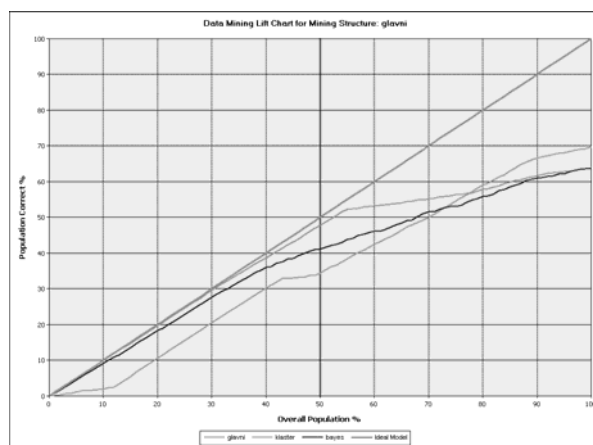
Na osnovu dijagrama, mogu se prikazati veze između klastera koje su otkrivene algoritmom. Linije između klastera predstavljaju bliskost. One su različito osenčene, u zavisno od jačine veza koja postoji među klasterima. Boja klastera predstavlja frekvenciju promjenljive.

Cluster Discrimination daje mogućnost analize ključnih razlika između klastera. Upravo ovaj deo klaster algoritma ima važnu ulogu u ranije pominjanom primeru segmentacije tržišta.

Nakon izgradnje modela neophodno je izvršiti evaluaciju u cilju provere koliko dobro funkcioniše model koji je kreiran, ili ukoliko je izrađeno više različitih modela, koji od njih pokazuje najbolje performanse. Ako se utvrdi da model ne postiže zadovoljavajuće rezultate, potrebno je vratiti se na prethodne korake *data mining* procesa i izvršiti odgovarajuće korekcije.

Korišćenjem *Mining Accuracy Chart-a*, može se izračunati koliko je svaki od ovih modela dobar za

predviđanje i izvršiti unakrsno upoređivanje uspešnosti. Ovaj metod poređenja se naziva *lift graphics*. Na ovaj način može se ispitivati prilagođenost modela određenim populacijama. *Mining Accuracy Chart* koristi poseban skup podataka nezavisan od trenirajućih podataka za poređenje rezultata predviđanja. Rezultati se sortiraju i isertavaju na grafiku zajedno sa idealnim modelom. Idealni model predstavlja grafik za teoretski model koji predviđa rezultate sa stopostotnom tačnošću tokom vremena. Lift chart prikazuje koji tip algoritma je najpogodniji za predviđanje u datoj situaciji. Moguće je napraviti dva tipa grafika tačnosti. Ako se selektuju predviđajuće vrednosti dobiće se grafik koji prikazuje lift model predviđanja, a ako se ne uključe predviđajuće vrednosti, dobiće se grafik tačnosti modela (slika 10).



Slika 10. Grafik tačnosti mining strukture glavni i modela

Koordinate na vertikalnoj osi pokazuju koji stepen ciljne populacije će biti uhvaćen ako se primeni odgovarajući model na onom procentu populacije definisanom na horizontalnoj osi. Sa slike se vidi da je u odrađenom primeru za manje delove populacije najbolji klaster model (zeleni boja), a za veće uzorke optimalan je model stabla odlučivanja (crvena boja).

Razvijanje, nadgradnja i primena modela

Praćenje i nadogradnja modela su takođe značajan deo primene *data mining-a*. Kako se u praksi količina podataka koje *data mining* model obrađuje stalno uvećava, neophodno je vršiti stalno praćenje funkcionisanja modela i njegovo prilagođavanje konkretnim uslovima primene. Na kraju mora se naglasiti da prethodno realizovan primer ilustruje samo mali broj modela i analiza koje je moguće realizovati uz pomoć alata poslovne inteligencije.

4.ZAKLJUČAK

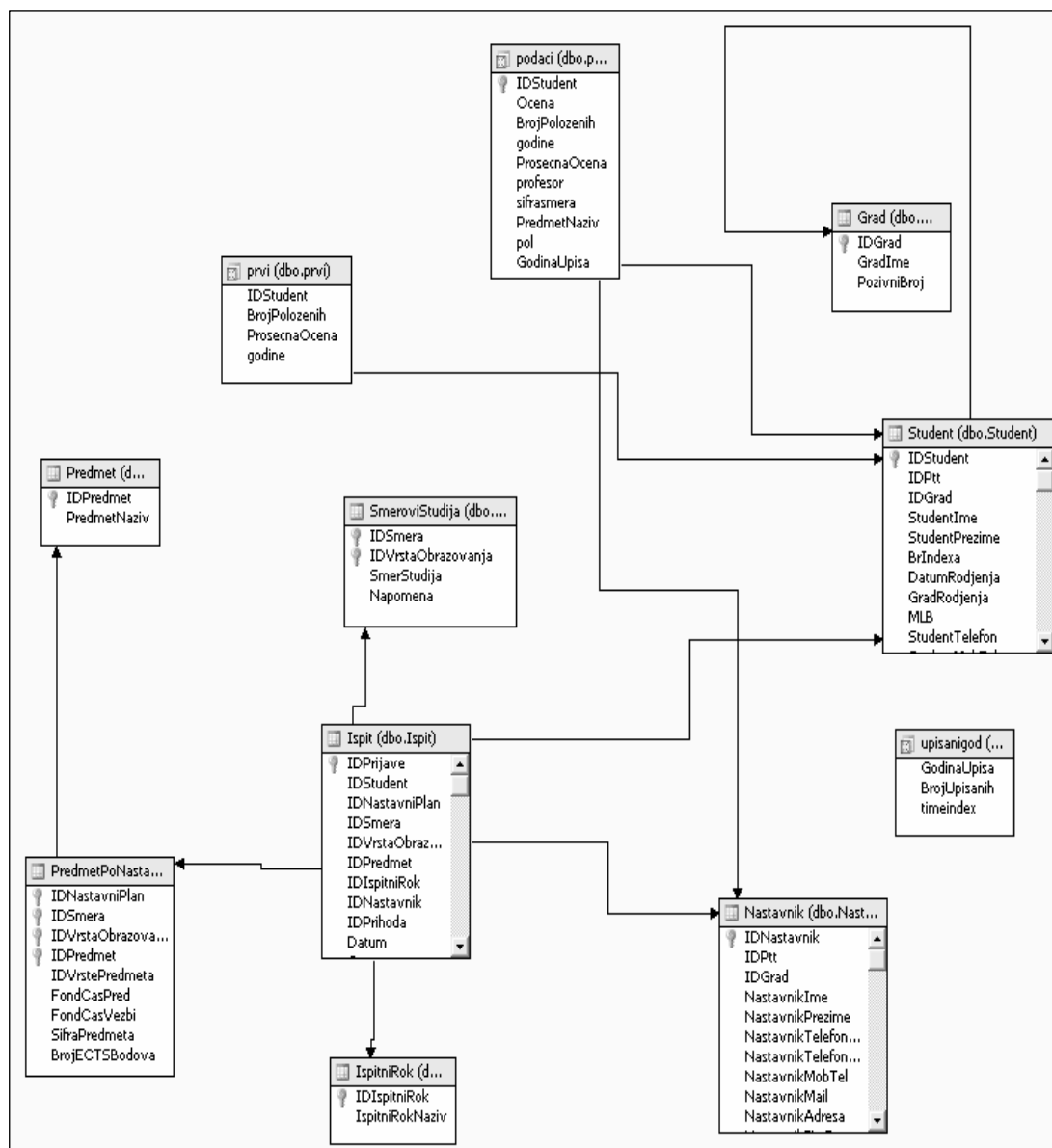
Glavni cilj ovog rada je da se prikaže kako se primenom koncepata poslovne inteligencije u elektronskom obrazovanju može poboljšati efikasnost nastavnog procesa kroz realizaciju sistema za personalizovano učenje, kao i efikasnost sistema za e-obrazovanje u celini. Takođe je naveden metod specifikacije metapodataka za model poslovne inteligencije u sistemu elektronskog

obrazovanja, kao i utvrđene grupe za klasifikaciju studenata u sistemu za personalizovano učenje.

LITERATURA

- [1] Anderson T., Elloumi F., *Theory and Practice of Online Learning*, Athabasca University, 2004.
- [2] Barać D., *Data mining u elektronskom poslovanju*, diplomski rad, FON 2007.
- [3] Bogdanović Z., Despotović M., Radenković B., *Data mining u sistemu elektronskog obrazovanja*, INFO M, vol. 21, 2007
- [4] Ljubetić V., *Upravljanje znanjem primenom alata poslovne inteligencije*, magistarski rad, Zagreb, 2004.
- [5] Savić A., Despotović M., Radenković B., *Integracija procesa u softverskom sistemu za e-obrazovanje*, YuInfo2006, Kopaonik, 06-10. mart 2006.
- [6] Hend D., Mannila H., Smyth P., *Principles of Data Mining*, e-book, 2001.
- [7] Park, D., Kang, S., *Design phase analysis of software performance using aspect oriented programming*, Proc.5th. Aspect-oriented Modeling Workshop, 2004.
- [8] Berardi, D., Calvanese, D., Giacomo, G.D., *Reasoning on UML class diagrams*, Technical Report 11-03, Dipartimento di Informatica e Sistemistica, Universita di Roma, "La Sapienza", 2003.
- [9] Harrison, W., Barton, C., Raghavachari, M., *Mapping UML Designs to Java Proc. Conf. on Object-Oriented programming*, systems, languages and applications, 178-187, Oct. 2000.

PRILOG



DESIGN REQUIREMENTS FOR E-LEARNING OF MATHEMATICS: COMPLEXITY AND POSSIBLE SOLUTION

ZAHTJEVI ZA DIZAJN E-UČENJA MATEMATIKE: KOMPLEKSNOST I MOGUĆE REŠENJE

DJORDJE KADIJEVICH

Mathematical Institute SANU, Belgrade, djkadij@mi.sanu.ac.rs

Abstract: This paper examines the complexity of design requirements for e-learning in general and e-learning of mathematics in particular with respect to cognitive, metacognitive and affective learning issues. It also presents a web-based platform for learning mathematics that implements a part of this complexity in a very successful way.

Keywords: Design, E-learning, Mathematics

Rezime: Ovaj rad razmatra kompleksnost zahteva za dizajn e-učenja uopšte i e-učenja matematike posebno u odnosu na kognitivne, metakognitivne i afektivne osobenosti učenja. Rad takođe prikazuje web platformu za učenje matematike koja implementira deo prikazane kompleksnosti na veoma uspešan način.

Ključne reči: Dizajn, Elektronsko učenje, Matematika

1. INTRODUCTION

Although sound instructional design principles of e-learning do not yet exist, this kind of learning should be based on the delivery of interactive multimedia content that respects the user's choice of the implemented states of learning (e.g. organizing, modeling, exploring) and the built-in navigational modes (i.e. learning strategies) that support the chosen learning state [1]. This instructional model is represented in Figure 1.

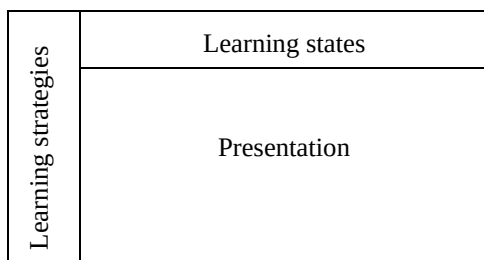


Figure 1: State-strategy-presentation model

Consider now first principles of instruction. They may be: (1) solve real-world problems, (2) use existing knowledge as a foundation for new knowledge, (3) demonstrate new knowledge to the learner, (4) apply new knowledge by the learner, and (5) integrate new knowledge in the learner's world [2]. Should these principles be used as learning states or learning strategies? Each of the two may be appropriate.

A model of e-learning enters into three or more dimensions when we include ways of learning and types of learning. Apart from teacher-directed learning (or guided learning), there are two ways of learning that are not controlled by a teacher or system [3]: experiential

learning (when the learner learns through self-pursued activities) and action learning (when the learner learns through self-organized and self-planned learning). As regards learning types, the learner can learn about concept, procedure, or a network of concepts with associated procedures. Furthermore, he/she can learn through designing, problem solving or decision making, which puts into play underlying thinking skills (see Table 1 completed from [4]). Should then the learning strategies mentioned above promote these thinking skills? Even if we agree with all these facets of learning presented in this section, some of them may not be implemented in e-learning for technical or other reasons.

Table 1: Complex thinking skills and their sub-skills

Type	Sub-skills
Designing	Imagining a goal, formulating a goal, inventing a product, assessing a product, revising the product
Problem solving	Sensing the problem, researching the problem, formulating the problem, finding alternatives, choosing the solution, building acceptance
Decision making	Identifying an issue, generating alternatives, assessing the consequences, making a choice, evaluating the choice

Up to this point, we have presented the complexity of design requirements for e-learning in general. The next section examines this complexity with respect to mathematics learning, whereas the last section presents a web-based platform for learning mathematics that implements a part of this complexity in a very successful way.

2. COMPLEXITY

The learning of mathematics is constructive, self-regulated, both formal and contextual, and both individual and collaborative. To be competent in mathematics requires the acquisition of: (1) a domain specific knowledge base that is well-organized and flexibly accessible, (2) heuristics methods that improve problem solving, (3) meta-knowledge about one's productive cognitive and affective functioning, (4) positive mathematics attitude, and (5) self-regulatory skills regarding one's productive cognitive and affective functioning [3]. An important question here is how these cognitive, metacognitive and affective components can be expressed by design requirements.

The learning of mathematics may be examined in terms of mathematical competencies, which are suitable for the navigational modes examined above. One list of them comprises thinking, problem posing and solving, modeling, reasoning, representing, handling symbols and formulas, communicating, and using aids and tools [5]. Another list is shorter: just problem solving, reasoning & proof, communication, connections, and representation [6]. No matter which list is put into practice, competences should be cultivated in relation to each other (extrapolated from [7]), which, where appropriate, requires presenting links among built-in navigational modes.

Despite the popularity of the competence approach today, the learning of mathematics may be treated in other ways. One way is to foster key-activities for doing and creating mathematics that have successfully applied for several thousands years. Such activities are calculate, apply, construct, play, evaluate, argue, order, and find (see Fig. 2). Like mathematical competencies, these key-activities, linked to each other where appropriate, may be represented by the navigational modes.

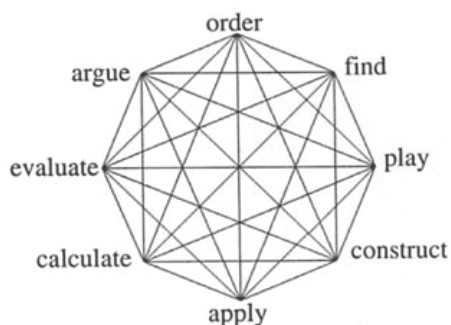


Figure 2: Activities that make mathematics ([8], p. 42)]

Other way to treat the learning of mathematics is to explicitly deals with historical, epistemological, structural, and applicative issues of mathematical knowledge, and relate them [9]. Such a treatment of the subject opens a space for learning path – a way in which the learner „travels“ through a particular mathematical topic to learn (about) it (see [10] for different paths).

Having in mind the previous discussion, we may imagine an e-learning generator that can personalize e-learning of mathematics according to the learner's preference for

learning path, targeted competence, and instructional mode, such as:

- *learning path*: from applicative issues, to structural & epistemological issues, to historical issues (defined by available sequencing of the implemented global issues);
- *targeted competence*: making connections (chosen from available of the implemented competences);
- *instructional mode*: exploring i.e. examining different standpoints and their consequences (selected from a list of available strategies or components of the implemented instructional design).

Of course, available options for learning path, targeted competence and instructional mode (possibly constraining each other) may differ from topic to topic.

Apart from such a 3-D learning design, an improved version of the learning dashboard presented in Fig. 1 may have additional buttons concerning:

- *learning process* such as control (from learner to system), engagement (from passive to active), generativity (from presentation to creativity), see [4], scaffolding (from none to full), etc.
- *learning summaries* regarding the five learning components listed at the beginning of this section, the links between procedural and conceptual mathematical knowledge or the links among geometric, algebraic and abstract modes of representation, see [11, 12], etc.

Such a dashboard, sketched at Figure 3, reveals the complexity of design requirements (note that learning type is omitted), whose implementation seems to require an advanced web tool of the future. This is not true, however, as evidenced by the content of the last section.

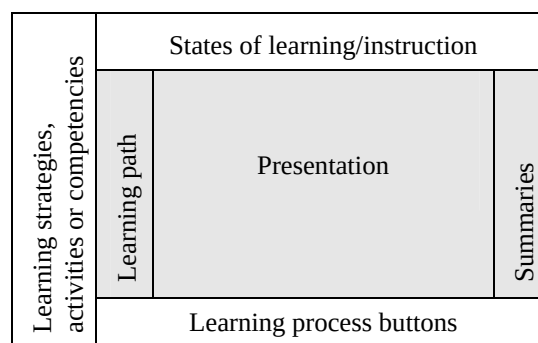


Figure 3: An improved e-learning dashboard

3. POSSIBLE SOLUTION

Complex design requirements presented in the previous section have been partially implemented in a web platform called *ActiveMath* [13]. This web-based, multi-lingual platform combines innovative approaches to e-learning and intelligent tutoring systems. Its main features are:

- courses are assembled according to learning goal, learning scenario, competence, learning content and preferences specified by the learner (or the teacher);
- tutoring is based upon the learner's model;
- the learner can explore his/her model generated by the system;

- the structures of the examined mathematical domains can be visualized by using an interactive concept mapping tool;
- the content of ActiveMath can be searched by using both text search and semantic search.

Figure 4 captures the details of one of steps in book creation. The learner (or the teacher) completes each step.

Figure 4: Step in book creation by ActiveMath

Figures 5 and 6 give the details of the learner's model generated by the system. As regards the data given in Fig. 6, one task was used to assess different competences.

Figure 5: Mastery details for definition

In order to help teachers improve their teaching, ActiveMath has a tool called *student inspector*. It provides displays that show most frequent errors, students with the poorest performance, as well as weak and strong topics and competencies for a given student [14].

More details about the ActiveMath platform including its demo version can be found at www.activemath.org. This platform provides not only a possible solution to the complexity in question, but also a very promising one, which further research may improve with respect to the features of the learning dashboard presented in Figure 3.

ACKNOWLEDGEMENT

This contribution resulted from the author's work on project *Development of new information and*

communication technologies, based on advanced mathematical methods, with applications in medicine, telecommunications, power systems, protection of national heritage and education funded by the Serbian Ministry of Science and Technological Development.

Figure 6: Mastery details for definition via competencies

REFERENCES

- [1] C. Cassarino, Instructional design principles for an elearning environment: a call for definitions in the field, *The Quarterly Review of Distance Education*, vol 4, pp. 455-461, 2003.
- [2] M. D. Merrill, First principles of instruction, *Educational Technology Research & Development*, vol. 50, pp. 43-59, 2002.
- [3] E. De Corte, Learning from instruction: the case of mathematics, *Learning Inquiry*, vol. 1, pp. 19-30, 2007.
- [4] D. H. Jonassen, *Computers as mindtools for schools: Engaging critical thinking* (2nd edition). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2000.
- [5] M. Niss, Mathematical competences and the learning of mathematics: the Danish KOM project, in *3rd Mediterranean Conference on Mathematical Education: Mathematics in the modern world, mathematics and didactics, mathematics and life, mathematics and society*, A. Gagatsis and S. Papastavridis, Eds. Athens: Hellenic Mathematical Society & Cyprus Mathematical Society, 2003, pp. 115-124.
- [6] National Council of Teachers of Mathematics, *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: Author, 2000.
- [7] J. Kilpatrick and J. Swafford (Eds.), *Helping Children Learn Mathematics*. Washington, DC: National Academies Press, 2002.
- [8] B. Zimmermann, On the genesis of mathematics and mathematical thinking - a network of motives and

activities drawn from the history of mathematics, in *Towards Meaningful Mathematics and Science Education. Proceedings on the XIX FMSERA Symposium*, L. Haapasalo and K. Sormunen, Eds. Joensuu, Finland: University of Joensuu (Bulletins of the Faculty of Education, no. 86), 2003, pp. 29-47.

- [9] Dj. Kadijevich, Promoting the human face of geometry in mathematical teaching at the upper secondary level, *Research in Mathematical Education*, vol. 2, pp. 21-39, 1998.
- [10] J. Cukrowize and B. Zimmermann (Eds.), *MatheNetz* 5-10. Braunschweig, Germany: Westermann, 2000-2003.
- [11] Dj. Kadijevich and L. Haapasalo, Linking procedural and conceptual mathematical knowledge through CAL, *Journal of Computer Assisted Learning*, vol. 17, pp. 156-165, 2001.
- [12] J. Hillel, Modes of description and the problem of representation in linear algebra, in *On the Teaching of Linear Algebra*, J-L. Dorier, Ed. Dordrecht: Kluwer, 2000, pp. 191-207.
- [13] E. Melis, J. Haywood, and T. J. Smith, LeActiveMath, in *First European Conference on Technology Enhanced Learning (EC-TEL 2006)*, W. Nejdl and K. Tochtermann, Eds. Berlin: Springer (Lecture Notes in Computer Science, vol. 4227), 2006, pp. 660-666.
- [14] O. Scheu and C. Zinn, How did the e-learning session go? The student inspector, in *Artificial Intelligence in Education - Building Technology Rich Learning Contexts That Work*, R. Luckin, K. R. Koedinger, and J. Greer, Eds. Amsterdam: IOS Press (Frontiers in Artificial Intelligence and Applications, vol. 158), 2007, pp. 487-494.

STRUČNO USAVRŠAVANJE NASTAVNIKA PUTEM ELEKTRONSKOG UČENJA TEACHER PROFESSIONAL DEVELOPMENT THROUGH E-LEARNING

JUGOSLAVA LULIĆ

TŠ „9. maj“, Bačka Palanka, jululic@hotmail.com

SNEŽANA MARKOVIĆ

Šesta beogradska gimnazija, Beograd, sneska_markovic@hotmail.com

Rezime: Trend ubrzanog razvoja tehnologije i njenog upliva u sve oblasti ljudske delatnosti nije zaobišao ni prosvetu. Već nekoliko godina među odobrenim programima stalnog stručnog usavršavanja zaposlenih u obrazovanju mogu se pronaći i elektronski kursevi. U radu iznosimo tvrdnju da ovi kursevi ne smeju da budu samo puko ovladavanje tehnikom, već da je u njihovom sadržaju neophodno da se nađu i nove pedagoške metode, instrukcioni dizajn, raznovrsni alati, uputstva za pravilnu upotrebu srpskog jezika. Ovi kursevi moraju da ispunjavaju uslove da polaznici uče putem otkrivanja, timskog rada, vršnjačkog učenja, sa manje teksta a više dijagrama, mapa, interaktivnih alata, jer je to zahtev novog vremena i novih generacija.

Ključne reči: elektronsko učenje, stručno usavršavanje nastavnika, Moodle

Abstract: A fast rate of technological progress and its impact on all areas of human activity has influenced education as well. For the last several years, electronic courses have been part of approved programmes for permanent professional development of teachers. In the paper we argue that these courses should not be boiled down to only mastering technique, but that they should incorporate new pedagogical methodology, instructional design, various tools, instructions for the correct use of Serbian, etc. These courses should be designed in such a way as to allow pupils to learn through experiment and discovery, team work, peer learning accompanied by less text and more diagrams, maps, interactive tools, since this is a requirement for new age and new generations.

Keywords: eLearning, teacher professional development, Moodle

1. POTREBA ZA ELEKTRONSKIM UČENJEM

In the final analysis, 21st century education should be more like a network than an ivory tower.

Lisbon Council e-brief: European Innovation at a Crossroads

Poslednjih decenija prisutan je trend ubrzanog razvoja u oblasti informaciono-komunikacionih tehnologija koje se koriste u najrazličitijim oblastima društvenog života: proizvodnji, saobraćaju, uslužnim delatnostima, bankarskim sistemima, obrazovanju. Ubrzani tehnološki razvoj iziskuje i sve veći broj novih zanimanja i specijalizacija, te potrebu da se radna snaga stalno stručno usavršava i doživotno obrazuje.

U ovakvim uslovima brzog razvoja i još bržih promena, neophodno je da se menja i prilagođava i proces obrazovanja, koji je ostao na tradicionalnom nivou organizacije nastave i učenja. U ogromnom korpusu znanja kojim čovečanstvo raspolaže u prvoj deceniji XXI veka škola ne treba da nudi učenicima enciklopedijska znanja (od kojih su mnoga zastarela), nego da ih nauči da se snalaze u moru lako dostupnih informacija, da istražuju, rešavaju probleme, sarađuju, komuniciraju i kako da uče i tumače naučeno u datom kontekstu kako bi znanje mogli uspešno da primene. I dalje su neophodni

vešti, sposobni i školovani predavači, ali... ta sposobnost se ogleda i u vladanju novim tehnologijama, saradnji, komunikaciji i upravljanju informacijama - veštinama 21. veka - kao i pristupu alatima koji omogućuju sticanje tih veština.

Visoko razvijene zemlje uveliko računaju na **elektronsko učenje** kao vid na kome će se zasnivati škola budućnosti. **Lisabonska strategija** (European Council of Lisbon, 2000, osvežena 2005) naglašava IKT kao pokretač ekonomije i zapošljivosti u društvu znanja. Iskustva razvijenih zemalja, pa i zemalja iz našeg okruženja, pokazuju da elektronsko učenje unapređuje nastavnu praksu, i da je ono, posebno u kombinovanom obliku (hibridna nastava), neophodno u društvu znanja koje i Srbija planira da postane.

2. NEDOSTACI TRADICIONALNE NASTAVE

‘The crème of the crop of a generation is beginning to boycott the basic model of pedagogy.’

Lisbon Council e-brief: European Innovation at a Crossroads

Tradicionalna predavačka nastava sa svojim predmetno-časovnim sistemom i nastavnikom kao emiterom, predajnikom informacija, sve manje zadovoljava očekivanja učenika koji odrastaju uz digitalne medije i

Internet. Ovakav model nastave postaje anahron jer ne razvija ključne kompetencije za 21. vek.

Savremeni srednjoškolci očekuju interaktivnost i angažman prilikom učenja, oni žele da rade ono što njih zanima (Prensky, 2005b) ili barem da to čine na njima bliskiji način. Osim toga, školska nastava je u znatnom raskoraku sa njihovom svakodnevicom i okruženjem u kom odrastaju. Prenski (2006) uočava dvojnost između škole, koja se pohađa radi sticanja formalnih diploma, i vremena provedenog izvan škole, kada se učenici bave aktivnostima najčešće vezanim uz servise veb 2.0, koje ih ispunjavaju i pripremaju za budućnost. Ne treba ni napominjati da su ti sadržaji interaktivni i multimedijalni, i samim tim savršeno prilagođeni „digitalnim urođenicima“. Koncentracija i vreme koje srednjoškolci posvete takvim sadržajima i oblicima komunikacije su zapanjujući.

Da je stanje alarmantno, konkretno u srpskoj nastavnoj praksi, pokazali su i loši rezultati [PISA](#) ispitivanja (nivo funkcionalne pismenosti u oblasti matematike, prirodnih nauka i razumevanja pročitnog) sprovedeni 2003. i 2006. godine.

Uz uvažavanje formalnog razredno-časovnog sistema, hibridna nastava bi bila prikladan put za uvođenje elektronskog učenja koje bi približilo školu svakodnevnom okruženju.

Kako to ne bi ostala samo ideja, potrebno je edukovati direktore škola, nastavnike, a zatim i učenike o mogućnostima hibridnog načina učenja.

Prvi korak u toj edukaciji je razvijanje svesti o promenjenoj ulozi nastavnika i učenika u školi XXI veka i upoznavanje nastavnika sa mogućnostima primene IKT u nastavi i pojedinim alatima za elektronsko učenje.

Pošto se mnoge veštine koje su nastavnici sticali u svojoj tradicionalnoj nastavnoj praksi ne mogu primeniti na Internetu, početni put bila bi edukacija nastavnika u oblasti elektronskog učenja. Den Kaplan (2005) kaže da je jedan od načina upoznavanja nastavnog osoblja sa veštinama podučavanja putem Interneta da i sami uče putem njega. Stoga smo se odlučili za onlajn kurseve za edukaciju nastavnika postavljene na LMS Mudlu..

3. ZAŠTO MUDL

Učenici bi imali mogućnost da nastavnim sadržajima pristupe u školi (nastava koja se održava u računarskim kabinetima), ali i od kuće (kada žele i koliko žele).

Aktivnosti na Internetu omogućile bi veću interakciju između učenika i nastavnog materijala, učenika i nastavnika (individualizacija nastave), a istovremeno bi se i jedni i drugi naučili koristiti IKT, što je važno, jer su digitalne kompetencije neophodne u njihovom daljem životu i profesionalnom razvoju, a doprinose i osposobljavanju za doživotno učenje.

Mudl omogućuje praćenje aktivnosti učenika (nastavnici bi uvek lako znali ko je, kad i koliko prisutan u procesu učenja)

Kada su u pitanju testovi, zadaci ili bilo koje druge aktivnosti, Mudl omogućuje brzu (kod testova i automatizovanu) povratnu informaciju o učeničkim postignućima

Postoji mogućnost razmene mišljenja i ideja (asinhrono preko foruma, sinhrono preko časkaonica [chat-a]), vršnjačkog učenja, zajedničkog rada na projektima, evaluacije, samoevaluacije (upitnici, ankete, testovi), itd.

Za učestvovanje u aktivnostima na Mudl platformi (pa i za kreiranje nastavnih sadržaja) nije potrebno veće informatičko znanje.

Učenici koji odrastaju uz digitalne medije i Internet naučiće da iste koriste i za učenje, a ne samo za zabavu. Zavod za unapređenje obrazovanja i vaspitanja već nekoliko godina u svoj katalog uvršćuje i programe stručnog usavršavanja koji se odvijaju upravo na ovoj platformi, a pokrenut je i projekat uvođenja učenja na daljinu u sistem profesionalnog razvoja zaposlenih u obrazovanju koje bi imalo ravnopravan tretman u oblasti obrazovanja i vaspitanja u Republici Srbiji, a pre svega u oblasti stručnog usavršavanja nastavnika.

Takođe, Zavod za vrednovanje kvaliteta obrazovanja i vaspitanja izradio je portal za nastavnike na kojem mogu da se vide kompletne liste standarda i primeri zadataka kojima se proverava ostvarenost standarda.

4. TRI KONKRETNA PRIMERA NAMENJENA POVEĆANJU KOMPETENCIJA PREDAVAČA

Elektronskim učenjem do kreativne nastave

- Program se zasniva na savremenom konceptu obrazovanja prisutnom u većini razvijenih zemalja koje uveliko računaju na elektronsko učenje kao vid na kome će se zasnivati škola budućnosti, ali i dobrim primerima iz srpske nastavne prakse. Namenjen je nastavnicima jezika i književnosti koji, kako je dosadašnja praksa pokazala, najslabije koriste IKT, ali i učiteljima i ostalim nastavnicima koji žele da nauče više o elektronskom učenju i konkretnoj primeni pojedinih alata za elektronsko učenje. Ciljevi seminara su:
- upoznavanje nastavnika sa mogućnostima primene informaciono-komunikacionih tehnologija u nastavi
- pronalaženje kvalitetnog pristupa digitalnoj generaciji učenika
- osavremenjivanje nastave i podizanje njenog kvaliteta
- razvijanje digitalnih kompetencija nastavnika
- Kurs se odvija na Mudl platformi
<http://www.kreativno.rs>

Kroz raznolike aktivnosti u Mudl-virtualnoj učionici, forumu, istraživanja primera dobre prakse, interaktivne radionice itd, nastavnici razvijaju svest o potrebi promene načina podučavanja i praktična znanja o korištenju alata za elektronsko učenje kao što su: viki, blog, elektronski potfolio, potkast, konceptualne mape i hotpotejtos.



Slika 1: Naslovna strana kursa EUDKN

Тест - Увод у електронско учење - Покушај број 1

1. Како учи дигитална генерација?

Преостало време: 0:14:03

Учешће у одговору:

☒ кроз игру ✓

☒ радећи ✓

☒ путем откривања ✓

☒ кроз вршњачко учење ✓

☐ читајући велике количине текста

Предајте

Могуће је одабрати више тачних одговора.

Тачно

Оцена за овај одговор је: 1/1.

2. Електронско учење и образовање на даљину су синоними.

Оцене: 0/1

Одговор:

☒ Тачно X

☐ Погрешно ✓

Предајте

Нетачно

Оцена за овај одговор је: 0/1. Овим одговором сте зарадили 1 казних бодова.

Slika 2: Test

nastavnicima jezika i književnosti za sprovođenje oblika neformalnog učenja koje je bliskije „digitalnoj generaciji“ učenika i podstiče doživotno učenje, kao i softver Wikispaces, namenjen radioničarskom radu u kome do izražaja može doći vršnjačko učenje.



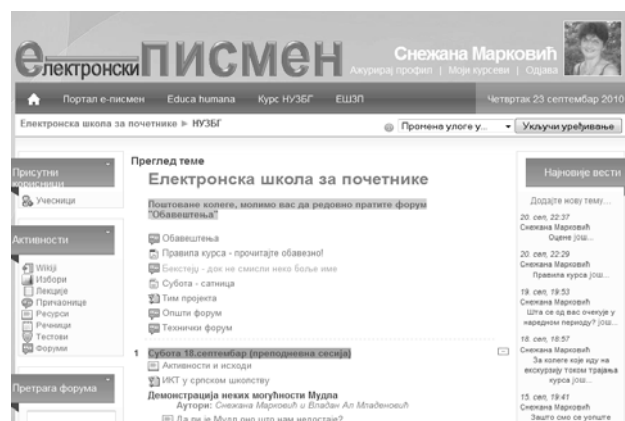
Slika 3: Mahara

Elektronska škola za početnike

Kurs predstavlja kombinaciju teorijskog i praktičnog. Projektovan je za apsolutne početnike u elektronskom učenju. Od polaznika se očekuje samo elementarna računarska pismenost. Sam kurs kojim nastavnike obučavamo metodama hibridnog učenja takođe se odvija na taj način. Nastavnici najpre pohađaju osmočasovni seminar „uživo“, zatim 14 sati tokom četiri nedelje onlajn, i na kraju dvočasovni završni susret.

Sadržaji su raspoređeni u nekoliko celina koje se interdisciplinarno prožimaju sve vreme kursa:

- Presentovanje osnovnih mogućnosti Mudla i primera dobre prakse.
- Upoznavanje sa radom na Mudl-platformi iz uloge učenika prolaskom kroz „mini kurs“ o upotrebi računarske terminologije u srpskom jeziku.
- Upoznavanje pedagoških osnova elektronskog učenja.
- Ovladavanje veštinom kreiranja osnovnih resursa i aktivnosti u Mudlu.
- Kreiranje završnog rada – teme iz sopstvene nastavne oblasti obrađene na Mudl platformi.



Slika 4: Naslovna strana kursa EŠZP

Osim Mudl-platforme, u toku 5 sedmica online nastave polaznicima je na raspolaganju i sistem za objavljivanje portfolija, Mahara, koji može poslužiti u nastavi, posebno

Kroz prezentovanje osnovnih mogućnosti Mudla i primere dobre prakse polaznici stiču generalnu sliku o

nameni i svrsi alata sa kojim će se upoznati. Na taj način im se povećava motivacija za savladavanje programa. Pre kreiranja sopstvenih kurseva, polaznici prolaze kroz sve module sa čijom će se namenom i načinom upotrebe upoznati kroz kurs o jezičkoj i informacionoj pismenosti. Računarstvo je oblast koja se izuzetno brzo razvija i obiluje mnoštvom novih stručnih termina. Uobičajena je pojava da se radije usvajaju engleski termini koji se pri tome ne pišu u skladu sa našim pravopisom i jezičkim normama, a vrlo retko se prevode i prilagođavaju našem jeziku. Nastavnici imaju važnu ulogu u formiranju stavova i navika kod učenika, pa je veoma bitno da se kod njih razvije lična i profesionalna odgovornost za negovanje i očuvanje kulturno-civilizacijske tekovine posebnosti nacionalnih jezika i pisama uporedo sa sticanjem novih informatičkih kompetencija. Takođe, kroz ovaj kurs obnavljaju se ranije stečena znanja koja se tiču pravopisa i osnovnih jezičkih normi u vezi sa adaptacijom i prevodenjem stručnih termina. (Jurić S. 2010)

2 **Субота 18...септембар и даље...[до краја курса и још даље...]**

Језичка и информациона писменост - Рачунарска терминологија у српском језику

Аутор и модератор: *Славица Јурић*

- Циљеви, активности, исходи, литература
- Мотивациони задатак за интелектуално загревање
- Твртко Прћић: Глобална англокултура и њен утицај...
- Језичка и информациона писменост - Рачунарска терминологија у српском језику
- Речник најфреквентнијих рачунарских термина
 - Задатак за додатан рад - упутство
- Ћирилица и интернет - интернет-ресурси за додатни рад
- Избор групе за рад у вики-алату (додатни рад)
- Анализа стања и мере побољшања језичке писмености у мојој школи - групни рад у вики-алату (додатни рад)
- 4. задатак - Тест за проверу језичко-информатичке писмености
- Форум друге лекције
- Причаоница 1: О вишеструкој писмености наставника

Задња страна корица, крај лекције - прича никад краја = доживотно учење.
Брже га сакриј да мајстор не види!



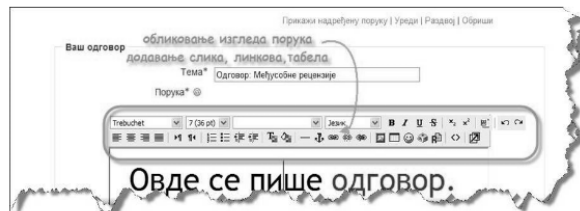
Слика 5: Тема о језику

Kada je reč o pedagoškim metodama, važno je znati da nove tehnologije ne potiru dosadašnja dostignuća ove nauke. Uz klasične metode i oblike rada, razvijeni su novi koji se prvenstveno zasnivaju na saradničkom učenju, grupnom radu, društvenom konstruktivizmu, projektnim metodama itd. Nastavnici se upoznaju sa školama mišljenja i pedagoškim metodama koje su u osnovi Mudla i dobijaju smernice za njihovu primenu u konkretnim slučajevima.

Mudl je u ovom kursu i cilj i sredstvo, pa se tako polaznici upoznaju sa raznovrsnim modulima i kao učenici i kao predavači. Kroz saradničko učenje upoznaju mogućnosti Mudla, a zatim kroz grupni rad prave završni rad iz sopstvene nastavne oblasti, uz pomoć mentora stručnog i za Mudl i za nastavnu oblast iz koje je završni

rad.

Учешће на форумима могу дефинисати као слободно, а могу захтевати или ограничити учешће појединим групама за одређене теме. Врло често учешће на форумима се оцењује. Предавачи имају моћне механизме за преглед и контролу Форума. При писању порука на форумима, у готово свим веб-прегледачима, на располагању су вам врло ефикасни уређивачи (едитори) текста.



Можете обликовати текст по жељи, убацивати фотографије, специјалне знаке, линкове или анимације. При покретању тема, писању порука и одговарању увек је потребно имати на уму тему датог форума и његову намену. Није згорег прочитати претходне поруке и покренуте теме. Поштујте време осталих учесника, негујте толеранцију (такорећи "активну мирољубиву коегзистенцију") и будите конкретни. Ако организујете курс са већим бројем учесника, дешавања на форумима се лако могу отргнути контроли.

Слика 6: Граfiчко упутство у лекцији

Први утисци
написао/ла Владан Младеновић - четвртак, 16. септембар 2010., 12:18

Како оцењујете досадашњи ток курса?

Уреди | Обриши | Одговори

Оцените...

Одговор: Први утисци
написао/ла Весна Параушић - субота, 18. септембар 2010., 10:48

За почетак није теško.

Прикажи надређену поруку | Уреди | Раздвој | Обриши | Одговори

Оцените...

Одговор: Први утисци
написао/ла Дубравка Маринковић - субота, 18. септембар 2010., 10:48

За сада је све јасно и углавном познато, за даље, videćemo ☺.

Прикажи надређену поруку | Уреди | Раздвој | Обриши | Одговори

Оцените...

Слика 7: Forum

Za uspešno odvijanje edukacije koristi se jedan obrazovni portal – matični sajt ovog programa <http://moodle.e-pismen.rs> i jedan portal podignut na domenu i hostingu za potrebe svakog pojedinačnog izvođenja kursa. Matični sajt će se i nakon završetka kursa koristiti za konsultacije i stručnu (informatičku, pedagošku i jezičku) podršku polaznicima, a portal konkretnog kursa nakon izrade i prezentacije završnih radova ostaje školi, odnosno odnosno grupi polaznika za dalji rad.

Образовни портал

Ауторски тимови наведена два програма стручног усавршавања покренули су и *Образовни портал namenjen razvoju i popularizaciji elektronskog učenja i pravilnog korišćenja srpskog jezika i cirilice na Internetu* <http://e-pismen.rs>, na kojem se mogu naći raznovrsni onlajn kursevi, autorski tekstovi o alatima za elektronsko učenje, o upotrebi srpskog jezika i cirilice u računarstvu i očuvanju nacionalnog identiteta na Internetu, o pedagoškim temama: kako se savremena pedagoška misao i praksa snašla u novim tehnološkim uslovima? Pored toga, na portalu nalaze se i linkovi ka drugim sajtovima vezanim za tematiku obrazovanja i elektronskog učenja i forum za razmenu iskustava u ovoj oblasti.



Slika 8: Portal

5. ZAKLJUČAK:

Elektronsko učenje je višestruko primenjivo u obrazovnom sistemu. Njegovim korišćenjem ostvaruje se više ciljeva:

Osposobljavanje nastavnika za korišćenje elektronskog učenja u nastavi – jačanje profesionalnih kapaciteta zaposlenih, naročito u oblasti inovativnih metoda nastave i upravljanja odeljenjem – ova metoda je najsavremeniji oblik nastave i kao takva predstavlja svetski trend i inovaciju, naročito u našim uslovima.

Podrška redovnoj školskoj nastavi – učenici dobijaju mogućnost da na savremeniji način, sa većom motivacijom za učenje, dobiju podršku u učenju od svojih nastavnika ali i vršnjaka.

Inkluzija dece i učenika sa smetnjama u razvoju i iz društveno marginalizovanih grupa, kao i individualni obrazovni plan, omogućuje deci sa posebnim potrebama da u slučaju izostajanja sa nastave mogu i od kuće da učestvuju u procesu nastave. Kroz povećanu mogućnost posvećenosti pojedinim učenicima olakšana je individualizacija nastave.

Razvijanje komunikacijskih veština vezanih za Internet tehnologije.

Učenje da se uči i razvijanje motivacije za učenje – izmeštajući deo nastavnog procesa u medij koji je učenicima bliži i zanimljiviji povećava motivaciju za učenje

Saradnja sa roditeljima, učenicima, učeničkim parlamentima - dostupnost lekcija i ocena preko vebajta (portala za učenje) olakšava roditeljima i starateljima praćenje postignuća učenika. Sa učenicima je moguća veća individualizacija nastave i vannastavnog rada, jer ona nije vezana za učionicu i vremenski okvir od 45 minuta. Ova metodologija može da se proširi i na saradnju mentora sa učeničkim parlamentima, jer na zanimljiviji i vremenski neomeđen način omogućuje rad učeničkih parlamenata.

Smatramo da je obuka nastavnika za primenu metoda elektronskog učenja, ne samo kao „šarene olovke“ kojom će se isti, „jednosmerni“ sadržaji prezentovati kroz drugi medij, već kao alat za primenu novih, interaktivnih i inovativnih metoda, veoma važna. Nastavnici kroz sopstvenu obuku moraju da osele i prepoznaju koje su to metode i oblici rada čijom će primenom učiniti svoj rad uspešnijim.

Kod primene elektronskog učenja postoje dve opasnosti koje mogu odvesti nastavnika „sa pravog puta“:

Postoji bojazan da će nastavnik „zloupotrebiti tehnologiju“ tako što će svoju frontalnu metodu samo „preseliti“ u novi medij a da se niti suštinski niti metodički ne dešava promena. Neophodno je naglasiti da Mudl ne znači puko pretvaranje papira u računarski ekran, već istinsku promenu okruženja učenja i korišćenje svih resursa koje i nastavniku i studentu stoje na raspolaganju. Drugim rečima, neophodno je napraviti veliki skok da bi se došlo do suštinskog pomaka ka interaktivnom, onlajn učenju.

Elektronsko učenje i primenu Mudla kao sistema za upravljanje učenjem nikako ne treba shvatiti kao jednostavnu zamenu za nastavnika i njegovo znanje, već kao dobrodošlu dopunu klasičnom načinu učenja u učionici, koja obezbeđuje kooperativni i komunikativni kontekst učenja, olakšava, ubrzava, te čini udobnijim, interesantnijim i privlačnijim proces usvajanja i sticanja znanja generacijama koje su stasavale uz računare i od najranijeg uzrasta postale svesne svih prednosti elektronske komunikacije u savremenom svetu. (Silaški & Marković 2010)

Kroz sopstveno stručno usavršavanje nastavnici treba da nađu i odgovore na pitanja: kako otvoriti školu ka IKT a istovremeno sačuvati sve ono što su dostignute kulturne vrednosti i vrednosti sistematskog i naučnog znanja? Koji je metod metod vremena?

LITERATURA

- [1] Prensky, M. (2005a). Digitalni urođenici, digitalne pridošlice: Razmišljaju li doista drugačije? Edupoint, 32(V)
- [2] Prensky, M. (2005b). Zainteresiraj me ili ću umrijeti od dosade. Edupoint, 34 (V)
- [3] Prensky, M. (2006). Slušajte urođenike. Edupoint, 48 (VI).
- [4] Caplan, D. (2005). Razvoj online kolegija. Edupoint, 40(V)
- [5] Jurić, S.. (2010). Jezička i informaciona pismenost, Elektronska škola za početnike
- [6] Silaški, N., Marković S. (2010): "Feeling in the Mood(le) for English – korišćenje Mudla kao platforme za učenje engleskog jezika", Međunarodni naučni skup Stavovi promjena – promjena stavova, Filozofski fakultet, Univerzitet u Nikšiću, Nikšić, Crna Gora, 16. i 17. sept. 2010.

PROVERA ZNANJA KAO ELEMENAT OBRAZOVANJA NA DALJINU

IGOR RISTIĆ

Fakultet za menadžment, Novi Sad, risticig@famns.edu.rs

DRAGICA RADOSAV

Tehnički fakultet "Mihailo Pupin", Zrenjanin, radosav@tfzr.uns.ac.rs

Rezime: Današnje doba globalizacije i modernih tehnologija donosi brze promene u svim segmentima života. Novi razvoj zahteva nova znanja i veštine, kao i nove oblike obrazovanja-pravovremenog, potpunijeg, bržeg, efikasnijeg, dostupnijeg i jeftinijeg. Obrazovanje na daljinu se idealno uklapa u današnju ekonomiju znanja, jer ga intenzivno povećava uz povrat investicija u znanje. Ono predstavlja efikasno interaktivno sredstvo za povećanje obrazovnih mogućnosti bez povećanja troškova u uslovima brzih tehnoloških promena. U okviru rada biće analizirane mogućnosti i prednosti sistema za elektronsko obrazovanje sa aspekta provere znanja u odnosu na klasičan način provere znanja. I prikazani rezultati empirijskog istraživanja čiji je cilj bio da se utvrdi zadovoljstvo studenata menadžmenta korišćenjem sistema za elektronsko obrazovanje prilikom provere znanja, kao i prednosti koje takav sistem nudi profesoru

Ključne reči: Elektronsko obrazovanje, provera znanja

Abstract: Today, the age of globalisation and modern technologies bring changes to every segment of life. The new development requires not only new knowledge and skills, but also new ways of more comprehensive, faster and more efficient education. Distance learning is ideally applied in new knowledge economy. It constantly improves knowledge with the return on knowledge investment. Distance learning represents an efficient interactive tool for the increase of interactive possibilities without rising cost in the environment of fast technological changes. The aim of this paper is to analyse possibilities and advantages of e-learning system from the aspect of knowledge assessment in comparison to the traditional way of knowledge assessment. Also, the authors will provide empirical results concerning not only the satisfaction of the management students with the usage of distance learning education system during knowledge assessment, but also the advantages which distance learning system offers to professors.

Keywords: e-learning, knowledge assessment

1. UVOD

U današnje vreme velikih promena i prelaska u doba znanja, tehnološkog napretka, razmaha informatičke tehnologije, kao i prikupljanja informacija iz svih područja života, znanje je postalo jedna od najbitnijih konkurentskih prednosti pojedinca, organizacije i čitavog društva. Nije se promenio samo način rada nego i način učenja, koji od pojedinca traži da se prilagode novim zahtevima. Znanje i spretnost koje je pojedinac stekao kroz formalno obrazovanje brzo zastareva, zato je neophodno neprestano obrazovanje i osposobljavanje kako za pojedinca tako i za organizaciju.

Obrazovanje nije više vrednost namenjena isključivo pojedincu, nego postaje sve više merilo društvenog razvoja. Znanje i sposobnost zaposlenih postalo je jedno od glavnih ekonomskih izvora u naprednim privredama. Zato je bitno da organizacije postanu svesne činjenice da je potrebno neprestano ulagati u usavršavanje znanja i sposobnosti svojih zaposlenih, jer će samo na taj način postići konkurentsku prednost. Znanje u svim svojim oblicima postaje osnovni proizvodni resurs i stvaralac kvaliteta života. Ovi razlozi su doprineli saznanju da tradicionalni, klasični načini učenja i obrazovanja «sa

kredom i tablom» ne mogu više uspešno i pravovremeno obezbediti novo znanje, odnosno zameniti i nadograditi staro.

U zadnjih deset godina je tehnološki napredak na području informaciono komunikacionih tehnologija otvorio nove mogućnosti za obrazovanje. Klasičan način prenošenja znanja preko obrazovnih institucija i uz prisutnost profesora postepeno zamenjuju novi oblici obrazovanja. To je obrazovanje na daljinu, a u zadnje vreme zbog razvoja informaciono komunikacionih tehnologija pojavljuje se e-obrazovanje (e-learning). To obeležava obrazovanje gde je informaciona tehnologija delimično ili u potpunosti zadužena za posredovanje između aktera obrazovanja. Značaj ovakvog obrazovanja je da pojedinac može preko različitih kanala i medija doći do nastavnog gradiva bez toga da su akteri vremenski i geografski povezani.

2. KLASIČNO OBRAZOVANJE I/ILI MODERNI OBLICI OBRAZOVANJA

Zašto klasične načine prenošenja znanja sve više zamenjuju novi oblici obrazovanja i kako je došlo do sve veće potrebe za novim obrazovanjem? Među glavnim razlozima za uvođenje informacione tehnologije u

obrazovanje možemo navesti unapređenje dostupnosti obrazovanja i osposobljavanja, unapređenje kvaliteta obrazovanja, smanjivanje troškova obrazovanja i veća ekonomičnost obrazovanja. Dodatni razlog je verovatno i to da klasično organizovano obrazovanje kao predavanja i seminari često je organizovano van matične organizacije, tako da je skuplje i duže traje, jer je potrebno uračunati i troškove prevoza i smeštaja, pored toga potrebno je i usklađivati vremenske termine predavanja i seminara sa odgovarajućim vremenom učenika. Današnje prilike i tehnologije se brzo menjaju, tako da je potrebno brzo reagovati, zato e-obrazovanje nudi trenutna rešenja.

Kod klasičnog načina obrazovanja značajno je da su faze prenošenja znanja i učenja spojene. Profesor kao centralni akter u obrazovnom procesu prenosi znanje, a učenici primaju to znanje. Međutim, obrazovanje na daljinu pokušava povećati studentovu nezavisnost i samostalnost bez pomoći profesora. Bez obzira na veću heterogenost, fleksibilnost i lakšu dostupnost obrazovanja na daljinu, sama organizacija obrazovanja na daljinu je mnogo više zahtevnija od klasičnog načina obrazovanja, jer se zasniva na drugačijem razumevanju uloge obrazovanja obrazovnih institucija, pedagoga i studenata nego u klasičnom obrazovanju. Nema klasičnih predavanja, potrebno je učesnicima obezbediti odgovarajuća gradiva za samostalno obrazovanje, kao i različite načine pomoći kod obrazovanja. Pored svega ovoga potrebno je obezbediti i kontrolisati kvalitet, jer zbog ovakvog načina izvršavanja pedagoškog procesa samo obrazovanje može da izgubi kontrolu.

3. RAČUNARSKI PODRŽANA PROVERA ZNANJA

Kompjuteri i elektronska tehnologija današnjice nude bezbroj načina da se obogate obrazovne procene, kako u samom razredu, tako i u situacijama procena znanja širokog opsega. Sa dinamičnim vizuelnim, zvučnim i korisničkim interakcijama kao i sa prilagodljivošću pojedinačnim studentima i maltene istovremenim izveštavanjem o rezultatima, kompjuterski zasnovana procena značajno proširuje mogućnosti testiranja izvan granica koje imaju tradicionalni pisani testovi. Putem ovih i drugih tehnoloških inovacija, platforme rada zasnovane na kompjuterima nude mogućnost za visoko kvalitetnu formativnu procenu koja se skoro sasvim poklapa sa aktivnostima i ciljevima kursa, čineći svrsishodan doprinos podučavanju i možda nudeći poučna poređenja sa testovima širokog opsega ili sumarnim testovima. Kako se digitalne razlike smanjuju, izgleda da bi trebalo uravnotežiti tehnologiju kako bi se iskoristila ove nove mogućnosti za inovacije u proceni, ističući tako nove kvalitetne zadatke procene i potencijalno moćne mehanizme za ocenjivanje, izveštavanje i povratne informacije u realnom vremenu, koje bi koristili kako studenti, tako i predavači.

Do potencijalnog ograničenja za ostvarivanje koristi od kompjuterski zasnovanih procena kako u instrukcionalnim, tako i u procenama širokog opsega, dolazi prilikom izrade pitanja i zadataka sa kojim kompjuteri mogu efikasno da se suoče (npr. pri

ocenjivanju i izveštavanju o tome) dok istovremeno prikupljaju svrsishodne podatke za procenu. Tip pitanja koji trenutno dominira pri kompjuterski zasnovanom testiranju širokog opsega i u mnogim procenama internet učenja je standardni tip pitanja sa više ponuđenih odgovora, koji uglavnom uključuje pitanje koje prati mali set odgovora, od kojih bi trebalo da student odabere najbolji. Ovaj tip zadataka se lako ocenjuje putem različitih elektronskih alata i on nudi neke atraktivne karakteristike kao format procene. Međutim, ako autori elektronskog učenja usvoje samo ovaj format kao glavni format procene na ovom polju, mnogi potencijali koje kompjuterski zasnovana procena nudi za kvalitetnu i utemeljenu procenu, mogu biti izgubljeni

Prema nekim istraživačima, sveprisutno testiranje putem pitanja sa višestrukim izborom odgovora ponekad ohrabruje „loš odnos prema učenju i netačne zaključke o njegovoj svrsi... na primer onaj da postoji samo jedan tačan odgovor, da se tačan odgovor nalazi u glavama profesora ili autora testa, i da je posao studenta da do odgovora dođe pogađanjem...[1]. Kretanja ka autentičnoj proceni, alternativnoj proceni, proceni rada, dinamičnoj proceni, portfolio sistemima, smišljenim odgovorima, proceni višeg reda i drugim pristupima koji favorizuju zadatke šire procene, su često bazirana na argumentima koji vrše validaciju posledica o štetnim efektima užih procena na procese predavanja i učenja u razredu[2]. Neki saznanji teoretičari govore da format višestrukog izbora odgovora pretpostavlja, često bez adekvatne osnove, da složene veštine mogu biti rastavljene i stavljene izvan konteksta u kojem se primenjuju. Šta više, neke kritike ističu da u praksi, ovaj format počiva isuviše na dobro struktuisanim problemima sa algoritamskim rešenjima i da teoretski, počiva na pravcu učenja koji kaže da je znanje više dodatni nego osnovni deo u razvoju struktura učenja[3].

Vrste pitanja i zadatka pri proveru znanja pomoću računara

Pitanja, zadaci, aktivnosti i druge metode za dobijanje studentskih odgovora se često nazivaju stavkama u procesu procene. Prilikom kompjuterski zasnovane procene, skoro svaki tip interakcije sa korisnikom može se smatrati predmetom procene. Definicija za predmet procene (kada govorimo u odnosu na tehnologiju) je da je to bilo koja interakcija sa studentom iz koje se prikupljaju podaci sa namerom da se napravi određen zaključak o studentu.

Prema ovoj definiciji, postoji mnogo načina na koje predmeti procene mogu biti inovativni kada se procenjuju uz pomoć kompjutera. Jedna organizaciona shema opisuje inovativne karakteristike za kompjuterski obrađene predmete, kao što su tehnološka pojačanja zvuka, crteža, animacija, video zapisa ili drugih novih medija ugrađenih u osnovu predmeta, mogućnosti odgovora ili oboje[4]. Ali druge klasifikacijske mogućnosti su bezbrojne, uključujući tu i kako predmeti funkcionišu. Za neke inovativne formate, studenti mogu, na primer, da „kliknu,, na crtež, premeste objekte, ponovo urade serije izjava ili slika, ili naprave grafikon ili neku drugu prezentaciju.

Inovacija ne mora biti vezana za samo jedan predmet, već za način na koji se predmeti kreću, kao što je to slučaj prilikom grananja kroz promenljive serije sadržaja predmeta vezanog za odgovore studenata.

Velik deo literature vezane za tipove predmeta se bavi inovacijama u posmatranju – pitanje i odgovor (ili uzrok i posledica) – a fokus je na ispitivanju stepena konstrukcije u odnosu na selekciju, ili na stepenu ograničenja u odnosu na otvorene mogućnosti, u formatu odgovora. Određen broj karakteristika su zajedničke za većinu formata koji se odnosi na predložene odgovore i rad predmeta procene:

Prvo i možda najuočljivije, ovi alternativni formati zahtevaju od ispitanika da obezbedi, razvije, uradi ili napravi nešto. I tipično, ovi zadaci pokušavaju da budu zahtevniji za ispitanike nego klasične stavke sa višestrukim izborom odgovora. Često, oni uvode stvarne probleme sa kojima se ljudi sličnih godina i statusa kao i ispitanici mogu suočiti u svakodnevnom životu, kao što je traženje od dece školskog uzrasta da izračunaju koliko iznosi račun u prodavnici, ili za visokoškolce, da popune prijavu za vozačku dozvolu ili pregledaju polisu osiguranja. Ti testovi se najčešće ocenjuju na način da se upoređuju odgovori ispitanika sa već određenim kriterijumima, ponekad uz dugo opisujuća objašnjenja nazvana „rubrikama,,.

Takozvane stavke „sa dopunjavanjem,, pokrivaju dosta prostora, međutim, i organizovane sheme sa određenim stepenom ograničenja i drugim mernim aspektima vezanim za predmete procene mogu biti veoma korisni[5].

Stavke sa najvećim ograničenjima vezanim za odgovore zahtevaju od ispitanika da izabere samo jednu od više ponuđenih mogućnosti, koje su predstavljene u tradicionalnim stavkama sa više ponuđenih odgovora. Sa druge strane, stavke sa najmanje ograničenja, od ispitanika se zahteva da generišu i izvedu fizički prikaz u stvarnim ili simuliranim uslovima. Srednja grupa se nalazi između ova dve i klasifikovane su kao tipovi selekcija/identifikacija, ponavljanje/preuđivanje, zamena/ispravka, popunjavanje i konstrukcija.

Treba primetiti da svi tipovi stavki u nabranju predmeta procene mogu obuhvatati nove odgovore i upotrebu medija. Tako, kombinovanjem tipova srednjeg ograničenja i variranjem odgovora i upotrebe medija, dizajneri obrazovnog sistema elektronskog učenja mogu napraviti širok spektar inovativnih pristupa proceni i mogu obezbediti potrebe procene i dokaze za mnoge ciljeve obrazovnog dizajna.

4. MOODLE

Web aplikacija Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) nastala je kao deo doktorske disertacije Martina Dagimejsa, koji je shvatio da dotadašnji sistemi za elektronsko učenje nisu bili dovoljno fleksibilni, pa je pokrenuo razvoj novog. Prvu stabilnu verziju ponudio je korisnicima sredinom 2002. godine, a i danas radi na usavršavanju svog paketa. Pošto je reč o projektu otvorenog koda, korišćenje paketa je

besplatno, a svaki korisnik može da mu doprinese dodatnim modulima, koje će potom ponuditi drugima na upotrebu.

Najveća prednost učenja u grupama jeste mogućnost diskusije o novostečenim znanjima. Grupe su u sistemu za elektronsko obrazovanje organizovane po principu foruma. Za svaku lekciju je otvoren zaseban forum, a studenti temu mogu razmatrati međusobno, s moderatorima i s rukovodiocem projekta. Nije izostavljena ni mogućnost konsultacija, organizovana u vidu zasebnog IRC kanala za razgovor.

Postoje i brojni dodatni sadržaji, poput obimne kolekcije veza ka Internet prezentacijama o temama iz raznih oblasti, a veoma interesantan deo lokacije su rečnici u koje nove pojmove dodaju sami učesnici projekta.

Jedna od prednosti moodla je što je razvijen kao «OpenSource» softverski paket. To znači da je u potpunosti napravljen i podržan od tima programera i od zajednice korisnika. Takođe, znači da je potpuno besplatan i sadrži «General Public Licence» (GNU) koja se ne naplaćuje. Kao takav, dostupan je svima i svi mogu da ga neograničeno koriste i prilagođavaju svojim potrebama, za razliku od nekih komercijalnih programa kao Blackboard (www.blackboard.com) ili WebCT (www.webct.com) koji naplaćuju ogromne licence za korišćenje.

Moodle interfejs je veoma intuitivan i omogućava laku navigaciju. Sve je organizovano pomoću blokova, svaki blok ima svoje alate za uređivanje i omogućava vrlo lako podešavanje izgleda stranice.

Organizacija kurseva, odnosno predmeta, je pažljivo i kvalitetno koncipirano. Pristup svim zadacima može biti ograničen vremenom ili lozinkom. Moodle takođe automatski čuva sve podatke vezane za pristup studenata na sistem. To znači da profesor osim što zna kada je student predao rad, upućen je u to koliko vremena je potrošio za izradu zadatka, rešavanje testa ili kviza. Omogućeno je automatsko ocenjivanje od strane sistema, kao i komentarisanje i ocenjivanje svakog rada i od strane studenata i od strane profesora. Postoji i kalendar sa upisanim svim predstojećim događajima i aktivnostima.

Moodle je moćan alat za pravljenje sadržaja jer ima ugrađen HTML editor. Za pravljenje ovakvog sadržaja nije potrebno neko veliko predznanje, princip je isti kao u nekom tekst editoru (Word). Napredniji sadržaji kao animacije ili multimedije moraju se napraviti pomoću drugih programa i onda ubaciti kao datoteka na sistem.

Moodle je takođe «Learning Managment System» (LMS). Ovo omogućuje dizajniranje lekcije koje postepeno uvodi studenta u tematiku i u zavisnosti od studentovih mogućnosti i sposobnosti i stečenog znanja, dozvoljava studentu napredovanje u naredne lekcije.

U moodlu skoro svi moduli su dizajnirani tako da omogućuju profesorima i učesnicima da daju povratnu informaciju. To znači da postoji mogućnost da se napišu komentari na svaki rad i aktivnost na predmetu, tako da student zna šta je pogrešio odnosno kako je uradio neki rad.

Moodle ima veliki potencijal za pravljenje uspešnih sistema e-obrazovanja, jer obezbeđuje niz odličnih alata koji omogućuju pretvaranje klasične učionice u hibridne kurseve (predmete).

4. PROVERA ZNANJA NA PRIMERU VISOKOOBRAZOVNE INSTITUCIJE

Cilj istraživanja bio je usmeren na proučavanje zadovoljstva studenta korišćenjem sistema za obrazovanje na daljinu prilikom provere znanja, kao i utvrđivanje prednosti koje takav sistem nudi profesoru.

Empirijski podaci za istraživanje prikupljeni su i obrađeni komparativnom metodom kojom su analizirane ocene koje su studenti Fakulteta za menadžment dobili na kolokvijumima iz engleskog jezika (Ista grupa od 72 studenta je polagala kolokvijume iz engleskog jezika na klasičan način i putem sistema za obrazovanje na daljinu «Moodle».) i metodom ispitivanja kojom su prikupljeni podaci o stavovima studenata o polaganju putem sistema za obrazovanje na daljinu. Instrument kojim su prikupljeni podaci bio je upitnik koji je sadržao 23 pitanja.

5. ZAKLJUČAK

Rezultati istraživanja ukazuju na zadovoljstvo ispitanih studenta proverom znanja putem sistema za obrazovanje na daljinu. Iako su u proseku studenti iste rezultate postigli kod oba načina polaganja, većina njih smatra da je polaganje putem ovog sistema manje stresno, interesantnije i atraktivnije, da se na ovaj način eliminiše mogućnost prepisivanja i da je sistem lak za korišćenje. Takođe, veoma je značajno ispitanicima što tokom izrade testa mogu da prate koliko je vremena preostalo, što rezultate dobijaju odmah po završetku ispita i što odmah imaju uvid u napravljene greške. Pretpostavljamo da je zbog svih gore navedenih razloga većina studenata rekla da bi sledeći ispit voleli da polažu putem sistema za obrazovanje na daljinu i da bi kada bi sada upisivali fakultet voleli da budu studenti na daljinu.

Današnji menadžeri se suočavaju s povećanjem zahteva za vlastitim obrazovanjem i obrazovanjem zaposlenih, kao i sa problemom odsustva zaposlenih zbog učenja i obuke. Dodatni troškovi zbog odsustva s radnog mesta su veliki. S druge strane, postoji spremnost investiranja u nova znanja, jer se ona višestruko isplate. Savremeno rešenje za navedene probleme zove se e-obrazovanje. Ono omogućava: a) izbor mesta, vremena i trajanja pojedinih etapa učenja, b) pristup udaljenim korisnicima koji nisu u mogućnosti da putuju, čime se ostvaruju velike uštede u vremenu i novcu koji je neophodan za putovanje, c) dobijanje standardnog, vremenskog i cenovno prihvatljivog okvira za obuku velikog broja zaposlenih u kratkom vremenskom periodu (istraživanja pokazuju da

se ukupni troškovi mogu smanjiti za 50-70%, a uštede u

vremenu se procenjuju na 35- 45% (prema: Deloitte

Consulting), d) kvalitetan pristup materijalima za učenje: skriptama, multimedijalnim prezentacijama i ostalim obrazovnim resursima preko Interneta, uz kontinuirano testiranje, proveru znanja na svim nivoima, e) elektronsku komunikaciju sa profesorima i svim polaznicima kursa, f) trenutnu disperziju novih znanja u prostorno neograničenim uslovima (udaljena mesta, druge države i kontinenti), g) veću efikasnost učenja i fokusiranje na intelektualne potrebe individualnog korisnika, h) kvalitetno i aktivno učestvovanje nastavi, i) dinamičku interakciju između nastavnika (instruktora) i studenata (polaznika), j) ravnomerniju distribuciju obrazovanja, mogućnost izbora kursa ili studentskog programa, itd.

Postoje i nedostaci razmatranog oblika učenja. Smatra se da su to prvenstveno odsustvo socijalnih kontakata, nemogućnost nabavke svih savremenih tehnoloških sredstava, problemi koje stvaraju virusi i hakeri itd.

U Srbiji je obrazovanje na daljinu još uvek u razvoju i suočava se sa brojnim ograničenjima u smislu razvijenosti infrastrukture, poznavanjem tehnologije, obučenošću kako profesora tako i studenata što ne umanjuje potrebu za njegovom implementacijom ako uzmemo u obzir činjenicu da visokoobrazovne institucije postaju profitno orijentisane i kao takve se moraju prilagođavati potrebama korisnika/studenata, povećanja potrebe za optimizacijom i maksimiziranjem efekata poslovnih sistema, prosečnu starost radno sposobnog stanovništva od 43,6 god. itd.

LITERATURA

- [1] Bennett, R. E. (1993). On the Meaning of Constructed Response. In R. E. Bennett, Ward, W. C. (Ed.), Construction versus Choice in Cognitive Measurement: Issues in Constructed Response, Performance Testing, and Portfolio Assessment (pp. 1–27). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- [2] Johnson, R., Gupta, D. i E. Gardner, *Security of mobile devices*, McGraw-Hill, New York, 2008.
- [3] Osterlind, S. J. (1998). Constructing Test Items: Multiple-Choice, Constructed-Response, Performance, and Other Formats. Norwell, MA: Kluwer Academic Publisher.
- [4] Glaser, R. (1991). Expertise and Assessment. In M. C. Wittrock & E. L. Baker (Eds.), Testing and Cognition. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall
- [5] Parshall, C. G., Davey, T., & Pashley, P. J. (2000). Innovative Item Types for Computerized Testing. In W. Van der Linden, Glas, C. A. W. (Ed.), Computerized Adaptive Testing: Theory and Practice (pp. 129–148). Norwell, MA: Kluwer Academic Publisher.

- [5] Bennett, R. E. (1993). On the Meaning of Constructed Response. In R. E. Bennett, Ward, W. C. (Ed.), Construction versus Choice in Cognitive Measurement: Issues in Constructed Response, Performance Testing, and Portfolio Assessment (pp. 1–27). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

ANALIZA VIŠEKRITERIJUMSOG OCENJIVANJA RAZNIH OBLIKA NASTAVE

THE ANALYSIS OF MULTICRITERIA EVALUATION OF VARIOUS FORMS OF TEACHING

MALIŠA ŽIŽOVIĆ

Tehnički fakultet, Čačak, zizo@tfc.kg.ac.rs

MARIJA ĐUKIĆ

Tehnički fakultet, Čačak, marijaas@hotmail.com

Rezime: U ovom radu posmatrani su različiti modeli primene informaciono-komunikacionih tehnologija (ICT) i ocenjivana je mogućnost njihove primene na škole sa manjim brojem đaka u nerazvijenim sredinama. Razmatranjem i određivanjem različitih prioriteta obrazovanja metodom neodređenosti višekriterijumskog ocenjivanja dobili smo različite poretke alternativa koje smo uočili.

Ključne reči: Elektrosko učenje, višekriterijumska analiza, alternative

Abstract: This paper presents different models of the application of information and communication technology (ICT) and the assessment of the possibility of their use in schools with fewer students in underdeveloped areas. Different education priorities were reviewed and determined. Using the multicriteria analyses and method of uncertainty we got different orders of alternatives that we noticed.

Keywords: eLearning, multicriteria analyses, alternatives

1. UVOD

Uloga obrazovanja u razvoju društva i pojedinca svedoči o stepenu razvoja do koga je društvo stiglo. Obrazovanje je proces koji je upleten u sve oblasti ljudskog života. Tradicionalna određenja obrazovanja polaze od shvatanja obrazovanja kao sistematskog sticanja naučnih znanja o prirodi, društvu i ljudskom mišljenju i ovladavanja radnim veštinama. Savremenija shvatanja obrazovanja polaze od toga da je obrazovanje sistem institucionalnog sticanja znanja i osposobljavanja ljudi da stiču znanja, veštine i navike koje su im potrebne. Proces obrazovanja se odvija u okviru institucionalnog sistema obrazovanja. Takav sistem obuhvata sve obrazovne institucije koje su povezane i organizovane u jednu jedinstvenu mrežu.

Savremena nastava se obično opisuje kao nastava orjentisana prema učenicima što znači da se dosadašnja dominantna uloga nastavnika stavlja u drugi plan, a povećava se učenikova aktivnost u nastavi pogotovu kroz eksperiment u nastavi (učenje otkrivanjem). Time nastavnik nije više u poziciji glavnog aktera prenosa znanja, već postaje koordinator i organizator nastavnog procesa. Uz to, tendencija je da se podstiče odgovornost učenika za sopstveni uspeh i napredovanje.

U obrazovnom sistemu (kako u svetu tako i kod nas) stepen primene informacionih tehnologija (IT) je različit uzimajući u obzir različite obrazovne predmete, njihove nastavne sadržaje, opremljenost škola, uzrast učenika, socijalnu strukturu,... Dakle, potrebno je postaviti temelje

novoj kulturi učenja, zasnovanoj na kontinuiranom učenju i usavršavanju novim saznanjima, medijima i tehnologijama u skladu sa svetskim tendencijama. Imajući u vidu potrebe kako obrazovnog sistema tako i društva u celini, potrebno je pronalaženje optimalnog nivoa uključivanja elektronskog učenja u sistem obrazovanja, pa je osnovni cilj da se proceni i oceni nivo primenljivosti koji u najvećoj meri ispunjava njihove zahteve uz minimalne troškove za njegovo vršenje. Elektronsko učenje, kao i sama informacijsko komunikacijska tehnologija, može doprineti razvoju i unapređenju kvaliteta nastave i ishoda obrazovanja. Potrebno je pronaći načine i modele primene tehnologija u stvarnim uslovima obrazovnog sistema kroz nastavni i pedagoški proces.

2. ELEKTRONSKO UČENJE

Korišćenje sistema za elektronsko učenje podrazumeva stalnost u komunikaciji koja se obavlja korišćenjem računara i različitih servisa za komunikaciju. World Wide Web kao platforma i resurs za elektronsko učenje, u poslednjih nekoliko godina doživeo je velike. U okruženju koje pruža web 2.0 menja se i elektronsko učenje.

Sušтина pomaka koji označava e-learning 2.0 može se ilustrovati na sledeći način:

- Učenici kreiraju sadržaj, sarađuju sa vršnjacima kroz mehanizme kao što su blog, wiki, forume i druga sredstva komunikacije na internetu.

- Učenje je usmereno na učenika, koji ima prednost korišćenja mnogih resursa za sadržaje okupljene u naučeno iskustvo.
- Nastavnici (ako ih ima) i učenici (studenti) su kolege u društveno umreženom okruženju.
- Naučeni sadržaj je proizvod saradnje, istraživanja i menadžmenta znanja.

Učenje na daljinu u Srbiji nema toliko dugu tradiciju kao u svetu. Ipak, danas mnoge visokoškolske ustanove nude u svom programu mogućnost ovakve nastave. Diplome stečene učenjem na daljinu, izjednačene su s tradicionalnim diplomama u Srbiji. Učenje na daljinu, prvi put prepoznaje Zakon o visokom obrazovanju koji je stupio na snagu 2005. posle čega su mnogi fakulteti uveli programe e-učenja.

3. VIŠEKRITERIJUMSKO ODLUČIVANJE O RAZLIČITIM OBLICIMA NASTAVE U RURALNIM SLABONASELJENIM SREDINAMA

Posmatrajući sadašnji trenutak, kada se u školski sistem uvodi racionalizacija, tj. smanjuje se broj odeljenja u školama povećavanjem broja učenika u odeljenju, a imajući u vidu deo teritorije koji je slabo naseljen, prepoznajemo mnoge probleme u školskom obrazovnom sistemu. U ovom delu, posebna pažnja je posvećena iznalaženju modela za prevazilaženje problema područnih škola formiranjem centara i povezivanjem ovakvih škola sa matičnom školom (centrom) putem bežičnih veza koje omogućavaju nastavu na daljinu (videokonferencije), razmenu i dostupnost nastavnog materijala čime bi se smanjila potreba za čestim putovanjima i podigao nivo socijalizacije i kvaliteta nastave u celini.

Prema količini korišćenja IC tehnologija postoji pet tipova nastavnog procesa i to su:

- (A1) Klasična nastava,
- (A2) Nastava podržana informaciono komunikacionom tehnologijom,
- (A3) Mešovita nastava,
- (A4) Online nastava korišćenjem gotovih materijala,
- (A5) Interaktivna online nastava.

U radu „Višekriterijumsko odlučivanje o različitim oblicima nastave“ ([1]) uveden je novi tip nastavnog procesa (A6) *Nastava u formiranim školskim centrima*. Iznete su njegove prednosti i mane i vršena je višekriterijumska analiza određivanja optimalnog modela podučavanja na primeru malih, nerazvijenih sredina korišćenjem metode neodređenosti koja je detaljno izložena u referenci [3]. Upoređivane su već navedene alternative A1-A6 i rangirane su na osnovu kriterijuma K1-K10 koji su:

- K1 - cena obrazovanja;
- K2 - realizacija nastavnog plana i programa u predviđenom roku;
- K3 - nivo usvojenosti gradiva i osposobljenost korisnika za dalje usavršavanje i primenu naučenog;
- K4 - ispunjenost tehničkih zahteva;
- K5 - pristupačnost;
- K6 - ljudski resursi;
- K7 - plate;
- K8 - motivisanost za usavršavanje;
- K9 - veća mogućnost izbora;
- K10 - stalna mogućnost praćenja napredovanja učenika.

Pri ocenjivanju alternativa davane su ocene (na osnovu teorijskih znanja i prikupljenih podataka) u rasponu od 1 do 5 pri čemu je 5 najpovoljnija ocena, a 1 najnepovoljnija. Pošto su ocene davane na ovaj način zahtev za svaki od kriterijuma biće maksimalan (*max*). Podaci su prikazani tabelarno (Tabela 1.).

Tabela 1. Tabela ocena alternativa A1-A6 po kriterijumima K1-K10

Kriterijumi		K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
Zahtevi		<i>max</i>	<i>max</i>	<i>max</i>	<i>max</i>	<i>max</i>	<i>max</i>	<i>max</i>	<i>max</i>	<i>max</i>	<i>max</i>
Alternative	A1	2	2	2	3	3	3	3	1	2	4
	A2	2	3	3	2	3	2	3	2	2	4
	A3	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3
	A4	5	2	2	3	2	4	3	5	5	1
	A5	4	3	3	1	1	2	2	5	4	2
	A6	1	4	4	2	3	4	2	5	5	5

Za svaki od kriterijuma odabrani su težinski koeficijenti (Tabela 2.) i funkcije preferencije:

$$f_1(x) = \begin{cases} 0, & x \in (-\infty, 1), \\ 0.25x - 0.25, & x \in [1, 5), \\ 1, & x \in [5, +\infty). \end{cases} \quad (1)$$

Tabela 2. Težinski koeficijenti kriterijuma K1-K10

α_1	α_2	α_3	α_4	α_5	α_6	α_7	α_8	α_9	α_{10}
0.20	0.08	0.15	0.12	0.13	0.05	0.05	0.02	0.05	0.15

(1)

Ovakvim izborom težinskih koeficijenata najveći relativni značaj dodeljen je kriterijumu K1 (cena obrazovanja), a zatim kriterijumima K3 i K10. Ipak, ova tri vodeća kriterijuma su manje-više ujednačena.

Obradom ovih podataka navedenom metodom dobijeni su sledeći rezultati (Tabela 3.):

Tabela 3. Rezultati dobijeni metodom neodređenosti

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	HA
A6	0,079	0,113	0,178	0,106	0,144	0,075	0,048	0,037	0,076	0,184	1,040
A4	0,250	0,066	0,108	0,143	0,107	0,075	0,066	0,037	0,076	0,055	0,984
A2	0,133	0,091	0,145	0,106	0,144	0,044	0,066	0,017	0,037	0,157	0,940
A1	0,133	0,066	0,108	0,143	0,144	0,060	0,066	0,010	0,037	0,157	0,925
A5	0,216	0,091	0,145	0,062	0,063	0,044	0,048	0,037	0,064	0,094	0,864
A3	0,133	0,066	0,108	0,106	0,107	0,044	0,048	0,024	0,051	0,128	0,815

Konačan raspored alternativa je:

A6 → A4 → A2 → A1 → A5 → A3,

čime se ističe novi predloženi model nastavnog procesa u ovakvim sredinama.

U ovom radu vršićemo analizu osetljivosti odabira najpodesnije alternative, tj. posmatraćemo koliko je sistem ocenjivanja, a samim tim i odluka, osetljiva na promene težinskih koeficijenata, tj. relativnog značaja donosioca odluke.

4. ANALIZA OSETLJIVOSTI

Tradicionalno gledano, osnovni cilj obrazovanja bio bi da se maksimizuje količina znanja koju je savladao korisnik obrazovnog procesa (maksimizovati razliku izlaznog znanja i ulaznog znanja) što se može postići i izmeriti relativno lako. Ipak, u okruženju stalnih promena i konceptu novih oblika učenja sve više se značaja daje

drugim faktorima, tj. obrazovanje koje se temelji samo na količini naučenog ispada iz "ukupne slike". Naime, u savremenom društvu osnovni cilj obrazovanja je da maksimizuje razliku koristi obrazovanja i njegove cene.

Posmatrajmo navedene kriterijume K1 – K10 i težinske koeficijente koji su njima pridruženi.

Sa tradicionalnog stanovišta kriterijumi koji su ključni za postizanje kvalitetne nastave su K2, K3, K5 i K10. Ovim kriterijumima dodelićemo najveći značaj, tj. njihovi težinski koeficijenti biće najveći. Prikaz težinskih koeficijenata dat je u sledećoj tabeli (Tabela 4.).

Tabela 4. Težinski koeficijenti

α_1	α_2	α_3	α_4	α_5	α_6	α_7	α_8	α_9	α_{10}
0.05	0.20	0.20	0.05	0.20	0.05	0.03	0.02	0.05	0.15

Primenom predložene metode dobijamo sledeće rezultate (Tabela 5.):

Tabela 5. Rezultati dobijeni metodom neodređenosti za težinske koeficijente koji odgovaraju tradicionalnom stanovištvu nastavnog procesa

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	H(A)
A6	0,026	0,216	0,216	0,054	0,195	0,075	0,032	0,037	0,076	0,184	1,111
A2	0,046	0,178	0,178	0,054	0,195	0,044	0,044	0,017	0,037	0,157	0,949
A1	0,046	0,133	0,133	0,074	0,195	0,060	0,044	0,010	0,037	0,157	0,889
A4	0,094	0,133	0,133	0,074	0,147	0,075	0,044	0,037	0,076	0,055	0,868
A5	0,079	0,178	0,178	0,031	0,088	0,044	0,032	0,037	0,064	0,094	0,823
A3	0,046	0,133	0,133	0,054	0,147	0,044	0,032	0,024	0,051	0,128	0,791

Dobijeni poredak alternativa je :

A6 → A2 → A1 → A4 → A5 → A3,

čime se ističe novi predloženi model nastavnog procesa, dok je došlo do promene sledeće tri alternative.

Imajući u vidu da ovde vršimo ocenjivanje nastavnog procesa u osnovnim školama važna komponenta je neprekidna mogućnost komunikacije između nastavnika i

učenika, pa smo vršili novo ocenjivanje gde je kriterijumu K10 povećan težinski koeficijent, a ostalim kriterijumima ravnomerno smanjen. Sada koeficijenti dobijaju sledeće vrednosti (Tabela 6.):

Tabela 6. Težinski koeficijenti

α_1	α_2	α_3	α_4	α_5	α_6	α_7	α_8	α_9	α_{10}
0.04	0.20	0.20	0.04	0.20	0.04	0.02	0.02	0.04	0.20

Nove vrednosti u date su u Tabeli 7.

Tabela 7. Rezultati dobijeni metodom neodređenosti za težinske koeficijente koji su dati u Tabeli 6.

	A6	A2	A1	A4	A5	A3
H(A)	1,104	0,942	0,876	0,819	0,802	0,779

Konačan poredak alternativa je ostao nepromenjen tj.:

$$A6 \rightarrow A2 \rightarrow A1 \rightarrow A4 \rightarrow A5 \rightarrow A3.$$

Savremeno obrazovanje karakterišu drugačiji parametri: cena, korisnost informacija, ukupna količina znanja, mogućnost za usavršavanje i primenu naučenog, pa samim tim i težinski koeficijenti kriterijuma odlučivanja

Tabela 9. Rezultati dobijeni metodom neodređenosti za težinske koeficijente u Tabeli 8.

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	H(A)
A4	0,301	0,046	0,091	0,050	0,147	0,050	0,044	0,147	0,147	0,015	1,036
A6	0,099	0,079	0,152	0,036	0,195	0,050	0,032	0,147	0,147	0,055	0,991
A5	0,263	0,063	0,123	0,020	0,088	0,029	0,032	0,147	0,125	0,026	0,915
A2	0,165	0,063	0,123	0,036	0,195	0,029	0,044	0,074	0,074	0,046	0,849
A1	0,165	0,046	0,091	0,050	0,195	0,040	0,044	0,043	0,074	0,046	0,793
A3	0,165	0,046	0,091	0,036	0,147	0,029	0,032	0,101	0,101	0,037	0,782

Konačan poredak alternativa je:

$$A4 \rightarrow A6 \rightarrow A5 \rightarrow A2 \rightarrow A1 \rightarrow A3,$$

gde alternativa A4 je najbolja alternativa, a alternativa A6 na drugom mestu.

Međutim, sagledavajući činjenicu da se ovde radi o deci mlađeg školskog uzrasta, tj. o učenicima osnovnih škola kojima mora biti omogućena stalna komunikacija sa nastavnikom koji će imati uvid u njihovo napredovanje i rad izvršili smo korekciju težinskih koeficijenata i

su drugačiji. Za ovakvo obrazovanje najznačajniji kriterijumi, po našem mišljenju, bili bi: K1, K3, K5, K8, K9.

Težinski koeficijenti bili bi raspodeljeni na sledeći način (Tabela 8.).

Tabela 8. Težinski koeficijenti

α_1	α_2	α_3	α_4	α_5	α_6	α_7	α_8	α_9	α_{10}
0.27	0.05	0.12	0.03	0.20	0.03	0.03	0.12	0.12	0.03

Rezultati dobijeni odabirom ovakvih koeficijenata dati su u Tabeli 9.

povećali vrednost koeficijenta kriterijuma K10 koji ovo oslikava.

Novi sistem koeficijenata dat je u Tabeli 10.

Tabela 10. Težinski koeficijenti

α_1	α_2	α_3	α_4	α_5	α_6	α_7	α_8	α_9	α_{10}
0.20	0.04	0.11	0.02	0.20	0.03	0.03	0.11	0.11	0.15

Rezultati dobijeni na osnovu ovih koeficijenata su (Tabela 11.):

Tabela 11. Rezultati dobijeni metodom neodređenosti za težinske koeficijente u Tabeli 10.

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	H(A)
A6	0,079	0,066	0,143	0,026	0,195	0,050	0,032	0,138	0,138	0,184	1,050
A4	0,250	0,038	0,085	0,036	0,147	0,050	0,044	0,138	0,138	0,055	0,981
A5	0,216	0,053	0,115	0,014	0,088	0,029	0,032	0,138	0,117	0,094	0,896
A2	0,133	0,053	0,115	0,026	0,195	0,029	0,044	0,069	0,069	0,157	0,890
A1	0,133	0,038	0,085	0,036	0,195	0,040	0,044	0,040	0,069	0,157	0,837
A3	0,133	0,038	0,085	0,026	0,147	0,029	0,032	0,094	0,094	0,128	0,805

Konačan raspored alternativa je:

$$A6 \rightarrow A4 \rightarrow A5 \rightarrow A2 \rightarrow A1 \rightarrow A3,$$

tj. došlo do promene poretka alternativa, čime je alternativa A6 alternativa koja ima najveću preferencijsku vrednost, tj. predloženi model nastave koja bi se izvodila u formiranim centrima je najpodesniji.

5. ZAKLJUČAK

Ovakav predloženi model nastave A6 mogao bi se, po našem mišljenju, primeniti u praksi čime bi se prevazišli mnogi problemi i nastava u ovim sredinama podigla na jedan viši i savremeni nivo. Kao što smo pokazali, model A6 se pokazao kao najpogodniji kako sa tradicionalnog

tako is a modernog stanovništva obrazovanja, njegovih zahteva, ciljeva i prioriteta.

Na ovakav način obrazovale bi se generacije, gde obrazovanje nije uslovljeno mestom boravka, i gde se svima pruža ista mogućnost za obrazovanje.

LITERATURA

- [1] M. Žižović i M. Đukić, *Multiple-criteria decision on the form of teaching*, ISC UniTech 09, Gabrovo, 2010.
- [2] Đukić, M., Žižović, M., Lazarević, V., Damljanović, N., *Višekriterijumsko odlučivanje o implementaciji različitih oblika elektronskog učenja*, ICDQM, Beograd, Srbija, 2010.
- [3] Žižović, M. i Radojičić M., *Application of multicriteria methods of analysis in business decisions*, Technical Faculty Čačak, Čačak, 1998.
- [4] Brans, J. P., *Note A Preference Ranking Organisation Method*, Management Science, June 1985, Vol. 31, No. 6, 647-656
- [5] *Comments on the proposal of the National Program for Integration into the European Union (NPI) - education and science*, Center for Education policy, August 2008, Beograd.
- [6] Šešelja, B., *Matematika informatike*, Institut za matematiku, Novi Sad, 1990.
- [7] Keeney, R., *Value-Focused Thinking: A Path to Creative Decisionmaking*, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, 1992. Chinese edition, 2003. Farsi edition, 2003.

PRIMENA UML MODELOVANJA I PHP JEZIKA U IZRADI WEB APLIKACIJE ZA E-UČENJE

APPLICATION UML MODELING AND PHP LANGUAGE IN DESIGN WEB APPLICATION FOR E-LEARNING

MUZAFER SARAČEVIĆ

Prirodno-Matematički fakultet, Univerzitet u Nišu, muzafers@gmail.com

SEAD MAŠOVIĆ

Fakultet Organizacionih nauka, Univerzitet u Beogradu, sekinp@gmail.com

Rezime: U radu je opisan postupak UML modelovanja i PHP programiranja za web aplikaciju koja ima zadatak podrške u učenju. Posebna pažnja se u ovom radu posvećuje stranici koja sadrži opcije za kreiranje elektronskih testova i postavljanje materijala od strane predavača i administratora i naravno njihovo korišćenje od strane studenata. Ovakvim pristupom opisujemo sredstvo modeliranja koje je primenljivo u izradi konkretnog rešenja kao i način uspostavljanja eksplicitne veze između objektno-orijentisanih koncepata i izvršnog koda. Objektno-orijentisana analiza i dizajn u ovom postupku sa UML modelovanjem predstavlja dobru tehniku prilikom implemetacije samog koda u PHP skriptnom jeziku.

Ključne reči: Elektrosko učenje, UML modelovanje, PHP programiranje, elektronski testovi

Abstract: This paper describes the process of UML modeling and PHP programming for the web application that has the task of supporting the eLearning. Special attention in this paper devotes a page that contains options for creating eTests and upload script by administrator and of course their use by student. With this approach we describe modeling tool that can be used in the development of specific solutions and a way of establishing explicit links between object-oriented concepts and execution code. Objektno-oriented analysis and design in this process with UML modeling is good technique when implemetation the code in the PHP script language.

Keywords: eLearning, UML modeling, PHP programming, eTests

1. UVOD

Elektronsko učenje omogućava edukaciju nezavisno od vremenskih i prostornih ograničenja. S obzirom na razvoj novih tehnologija, otvaraju se i nove mogućnosti za učenje koje uključuju kolaboraciju učenika, te samim tim i formiranje grupa učenika. Ne mogu se zanemariti aspekti interakcije učenika u grupi, te je potrebno ispitati da li na taj način učenici uče bolje.

Osnovni cilj u ovom radu je predstaviti metodu dizajniranja i potpunog prilagođavanja web strane učenicima (studentima) a pritom omogućiti što jednostavnije ažuriranje podataka i što lakši način dopune materijala, koju naravno obavlja administrator (ili nastavnik, asistent, predavač).

Kombinacija UML modelovanja sa PHP skriptnim jezikom koju smo primenili u ovom projektu upravo proizilazi iz činjenice da je PHP trenutno najpopularniji skriptni jezik na server strani, koji je ujedno i najpopularniji modul Apache web servera, a instaliran je na preko dva miliona računara u svetu. Sa druge strane UML je sredstvo modeliranja koje je upotrebljivo i za čoveka i za mašinu i služi da se uspostavi eksplicitna veza između objektno-orijentisanih koncepata i izvršnog koda.

2. POJAM I PREDNOSTI E-UČENJA

Elektronsko učenje (e-učenje ili engl. *e-learning*) danas sve češće susrećemo u praktičnoj primeni. Osim osnovne upotrebe multimedije i interneta u sklopu svakodnevnog formalnog obrazovanja, danas se putem sistema za e-učenje omogućava i organizacija konferencija, kao i tzv. E-learning akademije, online obrazovanja i različiti komercijalni kursevi.

E-učenje se sastoji od 3 osnovna dela [3]. LMS (*Learning Management System*) je komplet standardizovanih komponenti za učenje, dizajniranih tako da povežu učenje sa postojećim informacionim sistemom unutar organizacije ili putem web portala za učenje. Sadržaj (*Content*) je ključni deo procesa učenja. Moduli za učenje nisu statički već su inteligentno vođeni auditivno i vizuelno s primenom interaktivne povratne veze koja polaznika vodi prema cilju po sistemu simulirane stvarne situacije. Komunikacija (*Collaboration*) unutar sistema je višedimenzionalna. Primarni cilj komunikacije jeste saradnja studenta i mentora nastave, odnosno studenata međusobno. Alati saradnje su e-mail, forum (pitanja/ odgovori/ komentari), chat (direktna diskusija), *white board* (sredstvo virtuelne učionice) itd.

Današnji oblici e-učenja obuhvataju različite aspekte korištenja ICT-a u obrazovanju, pa zavisno od intenziteta i načina korištenja ICT-a razlikujemo nekoliko oblika e-učenja[1]:

- klasična nastava tj. nastava u učionici (*face-to-face*),
- nastava uz pomoć ICT-a , gde je tehnologija u službi poboljšanja klasične nastave ,
- hibridna ili mešovita nastava, to je kombinacija nastave u učionici i nastave uz pomoć tehnologija,
- online nastava, koja predstavlja nastavu je uz pomoć ICT-a u potpunosti organizovanu na daljinu.

E-učenje omogućava korisnicima kvalitetno učestvovanje u nastavi i kada to pitanje udaljenosti, rasporeda i sličnih okolnosti praktički čine nemogućim. Korisnici sami biraju kada će i kako pristupiti e-učenju budući da imaju stalan pristup materijalima [2].

3.OBJEKTNO-ORJENTISANA ANALIZA I DIZAJN

Objektno-orjentisana analiza i dizajn omogućava svim učesnicima u razvoju aplikacije da na jednostavan i sveobuhvatan način steknu uvid u analizu i implementaciju konkretnog problema. Shodno tome, javila se potreba za univerzalnim jezikom namenjenim za objektno-orjentisano modelovanje.

Rezultat je UML (*eng. Unifed Modeling Language*) grafički jezik za vizuelizaciju, specifikaciju, konstruisanje i dokumentovanje sistema programske podrške, i takođe za dizajn i razvoj različitih informacionih, transportnih, komunikacionih i drugih kompleksnih sistema. Koristi se u različitim fazama razvoja, od specifikacije zahteva do testiranja završenih, gotovih sistema [8].

UML notacija nudi različite dijagrame za različite svrhe, moćan je i bogat opcijama. UML dijagrami imaju jasno definisanu semantiku koja ne zavisi od implementacije i procesa. UML podržava apstrakcije i ima široku primenu i korist. U nastavku navodimo postupak modelovanja i redosled izrade UML dijagrama.

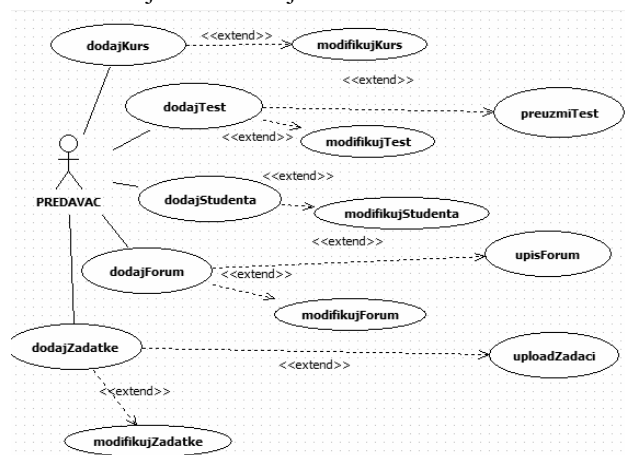
Uopšteno, prilikom modelovanja za ovakve tipove WEB aplikacija, treba najpre odraditi slučajeve korišćenja, od koga dalje potiču svi sledeći dijagrami. Zatim sledi projektni pogled, kod koga se statički aspekt sistema prikazuje preko dijagrama klasa i dijagrama objekata, a dinamički aspekt preko dijagrama interakcije, dijagrami promene stanja i dijagrami aktivnosti. Nakon toga je potrebno odraditi procesni pogled koji prikazuje "niti upravljanja" i procese preko kojih se ostvaruje konkurentnost i sinhronizacija procesa u sistemu. Preko ovoga pogleda prvenstveno se analiziraju performanse i propusnost sistema. Predstavljaju se sa istom vrstom dijagrama kao i projektni pogled, samo se akcenat stavlja na "aktivne klase" klase koje reprezentuju procese i niti. Sledi implementacioni pogled koji prikazuje komponente i fajlove sa kojima se sistem realizuje. Statički aspekt se prikazuje dijagramima komponenti, a za dinamički se koriste dijagrami interakcije, dijagrami promene stanja i dijagrami aktivnosti.

Konačno, sledi pogled razmeštaja (*Deployment view*) koji prikazuje sistemsko- hardversku topologiju [4]. Prikazuje

se distribucija hardverskih komponenti i instalacija softverskih komponenti na njima.

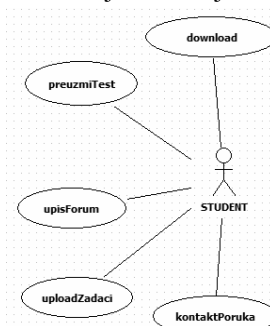
U okviru ovog projekta, mogu se uočiti tri glavna učesnika i to student, predavač i administrator. Na sledećim dijagramima slučajeva korišćenja mogu se uočiti njihove nadležnosti odnosno slučajevi za koji su oni zaduženi i aktivnosti koje obavljaju.

Učesnik predavač ima ovlašćenja da dodaje nove kurseve a u okviru njih i elektronske testove zatim da pridružuje studente odgovarajućim kuresiva i testovima. Ima ovlašćenja da otvara nove teme na forumima i da postavlja materijal i zadatke. Kao što se može primetiti na prikazanom dijagramu postoje i veze proširivanja (*extend*) za date slučajeve korišćenja.



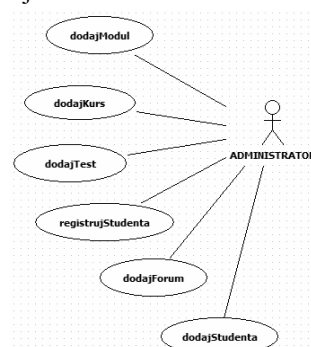
Dijagram 1: Slučajevi korišćenja (učesnik Predavač)

Učesnik Student ima vezu sa proširenim slučajevima koji se vezuju za glavne slučajeve na koje utiče predavač.



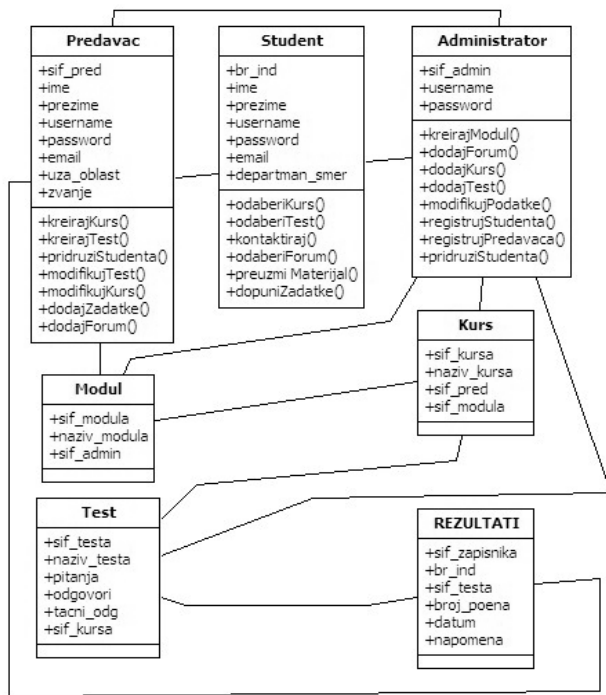
Dijagram 2: Slučajevi korišćenja (učesnik Student)

Administrator ima uticaja na sve slučajeve koje se tiču ažuriranja podataka i može obavljati skoro iste funkcije kao predavač, pri tom ima mogućnost da obavlja još neke dodatne operacije.



Dijagram 3: Slučajevi korišćenja (učesnik Administrator)

U objektno-orijentisanom pristupu razvoja sistema osnovni elementi pomoću kojih se opisuje sistem su klase i veze između njih, te objekti posmatranih klasa, njihove veze i poruke koje objekti međusobno razmenjuju u cilju izvršavanja određenih aktivnosti [7]. Dijagram klasa prikazuje skup klasa, interfejsa i saradnji, kao i njihovih veza. Dijagrami klasa su najvažniji i najviše korišćeni UML dijagrami i predstavljaju ključ statičke strukture sistema [5].

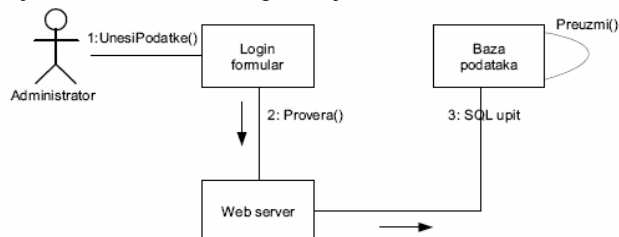


Dijagram 4: UML dijagram klasa

Na prikazanom dijagramu su navedene klase koje se koriste, odnosno dijagram odgovara bazi podataka koju smo koristili u okviru izrade ovog projekta.

Dinamičkim modelom opisuju se funkcionalne karakteristike sistema, odnosno pojedinačno ponašanje objekata u sistemu, kao i ponašanje kompletnog sistema koji se modelira. Tokovi kontrole i podataka ne mogu biti odgovarajuće shvaćeni razmatrajući samo pojedinačne klase sistema izolovano. Mora se opisati na koji način objekti u sistemu međusobno komuniciraju u cilju ostvarivanja očekivanog posmatranja. Za razmatranje složenog ponašanja sistema pojedine pojave se moraju posmatrati u sklopu celine u cilju razmatranja funkcionisanja sistema. Ovde su predstavljeni dijagrami za prikaz dinamičkih karakteristika sistema: dijagrami saradnje, sekvenci i stanja.

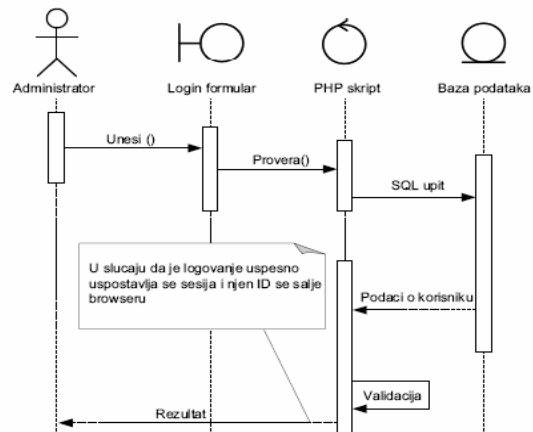
Dijagrami saradnje ilustruju razmenu poruka između objekata klasa ove web aplikacije.



Dijagram 5: UML dijagram saradnje (postupak prijave)

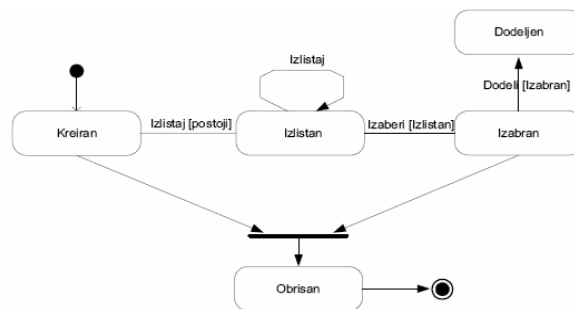
Poruke se između objekata razmenjuju po redosledu brojeva koji ih numerišu. Dijagramima saradnje se modeliraju tokovi kontrole po organizaciji. Objekti su na dijagramu saradnje prikazani kao čvorovi nekog grafa između kojih teku veze po kojima se kreću poruke. Značaj dijagrama saradnje je u tome što se njima na neki način predefinišu metode koje će se pojaviti u dijagramu klasa.

Dijagrami sekvenci spadaju u grupu interakcionih dijagrama koji služe za opis dinamičkog aspekta modela. Na prikazanom *dijagramu 6* se može videti način komunikacije sa bazom podataka prilikom Login-a i uspostavljanje sesije.



Dijagram 6: UML dijagram sekvence (postupak prijave studenata i predavača posredstvom PHP skripte)

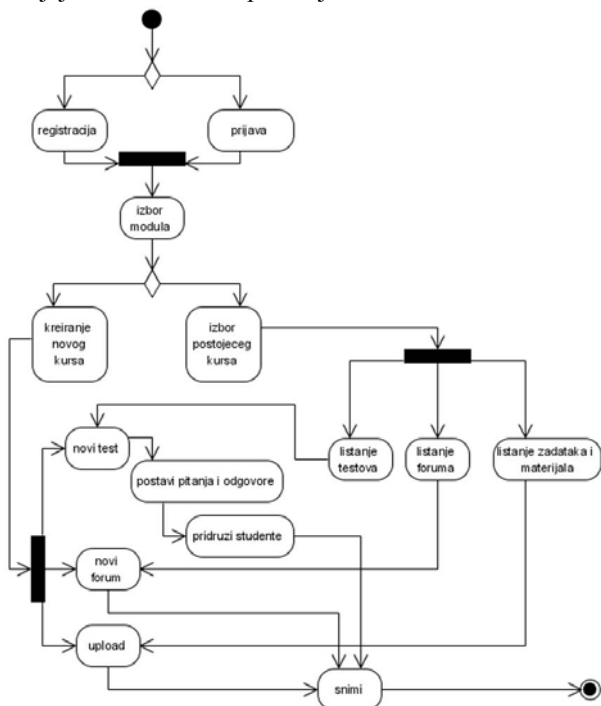
Dijagramom stanja se opisuju dinamičke karakteristike sistema. Dijagram stanja se pridružuje svakoj klasi. Njime se opisuje ponašanje instanci date klase, prikazuje prostor stanja instanci date klase i događaji koji iniciraju prelaz objekta iz jednog stanja u drugo kao i akcije koje se izvršavaju kao posledica promena stanja. Na *dijagramu 7* se prikazuju sva stanja u kojima se može naći objekat (stanja se odnose na module, kurseve i eTestovi), odnosno objekti pojedinih klasa u toku svog životnog veka od pozivanja konstruktora do pozivanja destruktora.



Dijagram 7: UML dijagram stanja

Na dijagramu se mogu prikazati i odluke, uslovi, paralelno izvršavanje i specifikacija poruka, kao delovi izvršenih akcija. Stanje aktivnosti predstavlja aktivnost koja ima neko trajanje. Izvršavanje neke aktivnosti može da bude prekinuto prosleđivanjem događaja [6]. Na *dijagramu 8* smo predstavili jednu aktivnost predavača i način kreiranja eTestova. Dinamički dijagrami koji se najčešće koriste i koje smo mi takođe najviše koristili u izradi ovog projekta su dijagrami sekvenci i aktivnosti.

Oni najbolje ilustruju funkcionlanost i akcije koje se odvijaju u okviru web aplikacije.

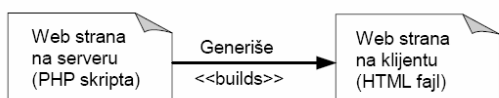


Dijagram 8: UML dijagram aktivnosti (korisnik Predavač)

Ovo je dobra tehnika za razumevanje izvornog koda koji posle modelovanja predstavlja sledeću fazu. U nastavku ovog rada ćemo opisati prednosti skriptnog jezika PHP i izgled kreirane web aplikacije.

4. PHP PROGRAMSKI JEZIK KAO KOMPONENTA SLOJA APLIKACIJE

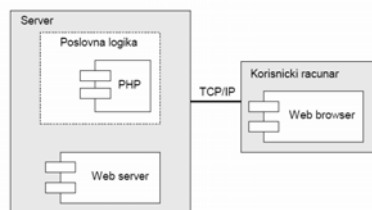
Kada web server prihvati zahtev klijenta, u većini slučajeva, sadržaj koji je potrebno isporučiti se ne nalazi u obliku spremnom za slanje (tj. ne postoji uskladišten fajl). Ovo je delom i iz razloga što odgovor na zahtev klijenta često treba da sadrži i podatke iz baze podataka. Ovakvi sadržaji se prvo moraju kreirati na serveru da bi se mogli isporučiti klijentima. Zbog toga, web server poziva odgovarajući program (tzv. filter program) kojem prosleđuje format sadržaja u njemu čitljivom obliku. Na primer, PHP interpreteru prosleđuje PHP izvorni kod, Java Run-Time Engine-u prosleđuje odgovarajući byte-code, shell-u prosleđuje shell script i slično. Ovi sadržaji se stvarno nalaze na web serveru, i mogu se nazvati serverskom-stanicom. Server dakle prosleđuje serversku stranicu filteru, koji od nje kreira klijentsku stranicu, što je ilustrovano sledećim UML dijagramom:



Dijagram 9: Način komunikacije (server-klijent)

Kada se filter program nalazi na sistemu kao zasebna aplikacija, možemo serversku stranicu nazvati i CGI interfejsom. CGI je skraćenica za *Common Gateway Interface* i označava interfejs između programa i web servera. Problem kod CGI programa je što se prilikom

svakog zahteva na serveru pokreće novi proces što može znatno opteretiti resurse web servera. Zbog toga se programi koji se često upotrebljavaju mogu pokrenuti kao moduli web servera, koji zazimaju mnogo manje memorije. Module je malo teže implementirati jer se moraju prilagoditi svakom web serveru posebno, tj. moraju da implementiraju API servera. Trenutno najpopularniji skripting jezik na server strani je PHP, koji je ujedno i najpopularniji modul Apache web servera, a instaliran je na preko dva miliona računara u svetu.



Dijagram 10: Troslojna arhitektura (način komunikacije server-klijent)

U prilogu je naveden deo PHP koda za uspostavljanje veze sa bazom podataka za pitanja i odgovore, zatim kod za validaciju naloga studenta i deo koda za prikazivanje rezultata za određenog studenta, prilikom rešavanja e-testova.

5. IZGLED WEB APLIKACIJE

Ovu web aplikaciju ističemo kao mali doprinos i inicijativu u području e – učenja. Namenjen je studentima Deptmana za prirodno-tehničke nauke, Univerziteta u Novom Pazaru. Studenti mogu pregledati i preuzimati materijal, zatim imaju mogućnost pregleda prethodnih rokova i rezultata, a takodje mogu da dobiju informacije u vezi ispita. Naučeno znanje mogu proveriti u kvizu, rešavanjem e-testova, a dodatna pitanja iz gradiva za određen predmet mogu preko foruma i/ili kontakt sekcije postaviti stručnim nastavnicima zaduženim za pojedine module (predmete, kurseve). Treba naglasiti da se sekcija za studente i sav sadržaj usklađen s nastavnim planom i programom i redovno se ažurira nakon svake obavljene vežbe ili odradjenih predavanja.



Slika 1: Naslovna strana

Prikazana forma (slika 2) koja je namenjena za studente omogućava jasan pregled materijala (sa vežbi i predavanja) po nedeljama. Pored toga se studentu nudi potrebna literatura (skripte, knjige, linkovi na korisne lokacije, programi i sl.). Ovaj odeljak mogu posetiti svi

studenti (bez registracije) dok deo koji je zadužen za rešavanje i preuzimanje e-testova i pisanje na forumu zahteva registraciju studenta i pridruživanje odgovarajućeg kursa studentu od strane njegovog nastavnika (predavača ili asistenta).



Slika 2: Forma za Studente (preuzimanje materijala)

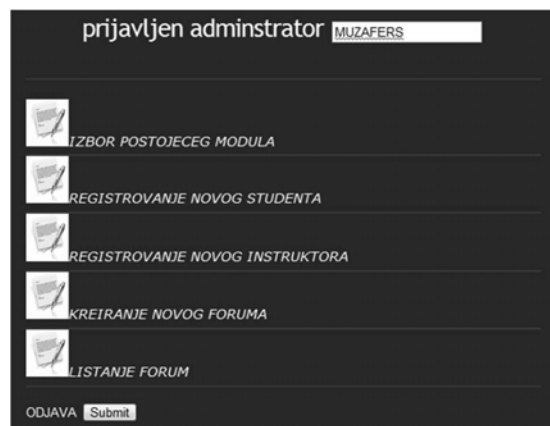
Formi za predavače može pristupiti odgovarajuće lice koje ima otvoren nalog od strane administratora. Nakon unosa odgovarajućeg korisničkog imena i lozinke, otvaraju se sledeće opcije (slika 3). Predavač ima mogućnost da u okviru nekog modula (koji je formirao administrator) kreira odgovarajući kurs a u okviru istog može formirati jedan ili više testova. Takođe može postavljati zadatke studentima, otvarati forume i obavljati pridruživanje studenata odgovarajućem testu (kursu). Na osnovu dijagrama klasa možemo utvrditi sve metode (operacije) klase predavač.



Slika 3: Forma za predavače

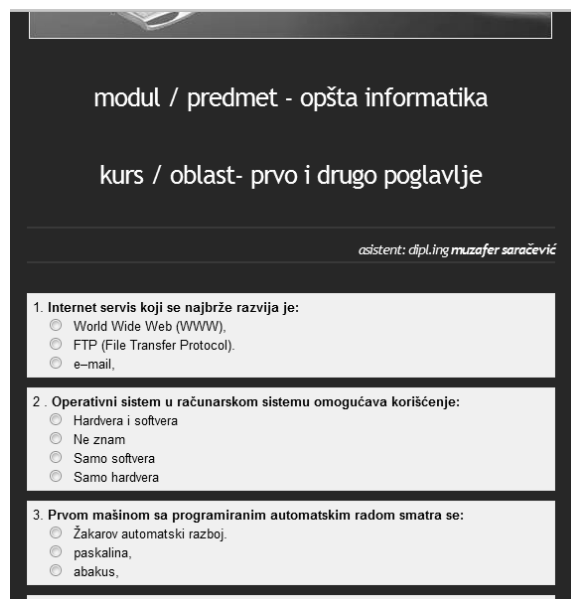
Formi za administratore može pristupiti odgovarajuće lice koje ima otvoren nalog i koje se nalazi u tabeli Administrator. Nakon unosa odgovarajućeg korisničkog imena i lozinke, otvaraju se sledeće opcije (slika 4). Administrator ima mogućnost da otvara nove module ali takođe i da kreira odgovarajući kurs u okviru istog i da u okviru kursa može formirati jedan ili više testova. Na sve ove opcije postoji i mogućnost modifikacije već postojećih kategorija.

Takođe može otvarati forume i obavljati registraciju studenata i predavača. Na osnovu dijagrama klasa možemo utvrditi sve metode (operacije) klase Administrator.



Slika 4: Forma za Administratora

Slika 5 prikazuje formu za rešavanje elektronskih testova gde se rezultati automatskih smeštaju u tabelu *Rezultati*. Na osnovu dijagrama klasa možemo videti koje sve atribute sadrži ova tabela.



Slika 5: Forma za rešavanje eTestova

6.ZAKLJUČAK

Cilj rada se ogleda u definisanju novog prilaza koji omogućava efikasno modeliranje složenih realnih sistema i implementaciji koja rezultuje modelima koji su eksplicitni, razumljivi i modularni i koji se mogu efikasno menjati i dopunjavati, distribuirati i postavljati na različite računarske platforme i operative sisteme. Upravo kvalitetna implementacija tehnologija e-učenja donosi niz prednosti u obrazovni proces i omogućava željeno novo, moderno i kvalitetno obrazovanje. Ovo je jedan od načina implementacije i dizajniranja ovakvog vida učenja kroz formiranje web aplikacija koje nude učenicima dostupnost informacija, mogućnost što lakšeg preuzimanja materijala i online testiranja.

LITERATURA

- [1] Nicola Henze, *Personalization Services for e-Learning in the Semantic Web*, 2nd International Workshop on Adaptive Systems for Web-Based Education: Tools and reusability (WASWBE'05) at AIED'05, 18-22 July 2005, Amsterdam, The Netherlands.
- [2] Dagger, D., Wade, V., Conlan, O., *Developing Active Learning Experiences for Adaptive Personalised eLearning*, Adaptive Hypermedia and Adaptive Web-Based Systems, AH2004,
- [3] Jovanovic D., Zizovic M., Jokanovic D., 'The Structure of the Information Model for Personalized eLearning Content', 13th INFOFEST, Budva, 2006.
- [4] Park, D., Kang, S., *Design phase analysis of software performance using aspect oriented programming*, Proc.5th. Aspect-oriented Modeling Workshop, 2004.
- [5] Berardi, D., Calvanese, D., Giacomo, G.D., *Reasoning on UML class diagrams*, Technical Report 11-03, Dipartimento di Informatica e Sistemistica, Universita di Roma, "La Sapienza", 2003.
- [6] Harrison, W., Barton, C., Raghavachari, M., *Mapping UML Designs to Java Proc. Conf. on Object-Oriented programming*, systems, languages and applications, 178{187, Oct. 2000.
- [7] Ou, Y., *On Using UML Class Diagrams for Object-Oriented Database Design*, Specification of Integrity Constraints, 173{188, June 03-04, 1998.
- [8] Adegboyega Ojo , Elsa Estevez , *Object-Oriented Analysis and Design with UML*, www.cd3wd.com/CD3WD_40/UNU_JAVA/19/repor t19.pdf

PRILOG (PHP SOURCE CODE)

A) Deo PHP koda za uspostavljanje veze sa bazom podataka za pitanja i odgovore:

```
include('auth.php');
if(($qnumber=="")||($qnumber==0))
{ $qnumber=1;
} else {
$qnumber=$qnumber+1; }
#dsp_test1.php
include('database_access_param.php');
$answers = array();
$question="";
$answerblock=array();
$rightanswer=array();
$db_link=mysql_connect($hostname, $dbuser,
$dbpassword) or die("Unable to connect to
the server!");
mysql_select_db($dbname) or die("Unable to
connect to the database.");
$sql = "select * from questions where
qnumber=".$qnumber ;
```

B) PHP kod za proveru validnosti naloga studenta:

```
<?php
include('database.php');
include('auth.php');
$username=$_REQUEST['user'];
$password=$_REQUEST['pass'];
mysql_connect($hostname,$dbuser, $dbpassword)
or die ('Unable to connect to server. (login)'
);
mysql_select_db($dbname )
or die ( 'Unable to select database.(login)'
);

$sql = "SELECT * FROM students WHERE
        username = ' $username' AND
        password = ' $password'";
$result=mysql_query($sql)
or die ('Unable execute the query');

if(mysql_numrows($result))
{
$row = mysql_fetch_row($result);
$stid=$row[0]; $lastname=$row[1];
$firstname=$row[2]; $username=$row[3];
$password=$row[4]; $email=$row[5];
$role=$row[6];
}
?>
```

C) Deo koda za prikazivanje rezultata za odredenog studenta:

```
<?php
include('database_access_param.php');
$db_link=mysql_connect($hostname,$dbuser,
$dbpassword) or die("Unable to connect to the
server!");
mysql_select_db($dbname) or die("Unable to
connect to the database.");

$sql= "select * from scores where username
='".$user."'";
$result=mysql_query($sql);
.....

include('mainmenu.php');
print('<br><table width=50% align=center>');
print('<tr><th colspan=2>'. $user. '</th></tr>');
print('<tr><th>Score</th><th>Date
Taken</th></tr>');
if(mysql_numrows($result))
{ while($row = mysql_fetch_row($result))
{ $exist=1;
$scoreid = $row[0]; $username = $row[1];
$score= $row[2]; $account = $row[3];
$qcount=$row[4]; $staken=$row[5];
$qdate=$row[6];
if($qdate!="")
{ $year=substr($qdate, 0,4);
$month=substr($qdate, 5,2);
$day=substr($qdate, 8,2);
$qdate=$month."/".$day."/".$year; }
print('<tr><td>'. $score. '</td><td>'. $qdate. '</
td></tr>');
} }
else {
print('<tr><th colspan=3>No Record
Found!</th></tr>'); }
print('</table>');
?>
```

UPOTREBA ELEKTRONSKIH TEHNOLOGIJA U EVALUACIJI OBRAZOVNIH PROGRAMA U CILJU NJIHOVOG UNAPREĐIVANJA

USING E-TECHNOLOGY IN EVALUATION OF EDUCATIONAL PROGRAMS IN ORDER OF THEIR IMPROVEMENT

MILAN STANČIĆ

Filozofski fakultet, Beograd, mstancic@f.bg.ac.rs

ALEKSANDRA MAKSIMOVIĆ

Visoka škola strukovnih studija za obrazovanje vaspitača, Šabac, saskam@verat.net

Rezime: Ovaj rad predstavlja kratak prikaz mogućnosti i ograničenja upotrebe elektronskih tehnologija u evaluaciji obrazovnih programa. Kao najčešći oblik upotrebe elektronskih tehnologija u tom kontekstu prikazani su internet anketni servisi koji mogu pružiti značajne prednosti u prikupljanju podataka o zadovoljstvu učesnika programa realizacijom programa, te otvaraju vrata daljoj analizi u cilju unapređivanja obrazovnih programa na osnovu dobijene povratne informacije.

Ključne reči: elektronske tehnologije, evaluacija obrazovnih programa, ankete, unapređivanje obrazovnih programa

Abstract: This paper provides a short overview of the possibilities and limitations of using e-technology in the evaluation of educational programs. As the most common form of using e-technology in this manner, we have chosen to describe the web survey tools which can provide significant advantages in collecting data on participants' satisfaction with the realisation of educational programs, and by that to give foundations for further analysis in order to improve educational programs based on the received feedback.

Keywords: e-technology, evaluation of educational programs, surveys, improvement of educational programs

1. UVOD

U svetu se sve više pridaje značaj i prednost upotrebi oruđa elektronske tehnologije u pružanju pomoći zaposlenima u obrazovnim institucijama i njihovim klijentima u procesima evaluacije sopstvenog rada i napretka, kao i efekata celokupnih sprovedenih obrazovnih programa. Ovakve vrste evaluacija se najčešće tiču zadovoljstva uključenih subjekata (npr. nastavnika, učenika) sprovedenim akcijama i trebale bi da suštinski služe pružanju povratne informacije onima koji imaju zadatak da date programe rada ili čitave institucije dalje unaprede ili promene. Značajno pitanje je takođe i ono kako na najefektivniji način doći do empirijskih podataka koji će poslužiti za donošenje odluka i daljih preporuka.

2. FUNKCIJE EVALUACIJE OBRAZOVNIH PROGRAMA

Evaluacija (Fr.: *évaluation*, od reči *évaluer* koja znači "naći vrednost"), iako izaziva kao pojam brojne kontraverze, obično se shvata kao sistematsko utvrđivanje vrednosti i značaja nečeg ili nekoga uz pomoć kriterijuma, ili danas sve češće - uz pomoć određenog skupa standarda.

U kontekstu obrazovanja, može se reći da se evaluacijom smatra proces sistematske i kritičke analize koja vodi prosuđivanju i/ili preporukama za unapređivanje kvaliteta obrazovnih procesa, obrazovne institucije ili programa. Evaluacija obrazovnog programa se ovde, ustvari, najčešće razume usko kao način praćenja efekata primene nekog programa, proveravanja da li se programom ostvaruje ono što je definisano kao razlog za njegovo postojanje. Drugim rečima, glavna svrha evaluacije programa jeste utvrditi kvalitet programa formulisanjem određenog suda [1]. Ipak, ovde se postavlja pitanje čija percepcija kvaliteta se uzima u obzir jer je čest slučaj da različiti akteri imaju različita poimanja i ideje o tome kako najbolje procenjivati program obzirom da vrednost programa koja za njih može biti od značaja takođe može varirati od osobe do osobe [2]. Ključno pitanje ovde je: šta je od vrednosti u datom programu, šta čini kvalitet tog programa?

Brojne međunarodne organizacije koje se bave problemima evaluacije ističu da se evaluacija programa treba shvatiti kao brižljivo prikupljanje podataka o programu (ili nekim njegovim aspektima), kako bi se donele neophodne odluke u vezi istog. OECD navodi dve glavne funkcije evaluacije: unapređivanje i odgovornost. Evaluacija u funkciji unapređivanja teži da poboljša dalji razvoj time što identifikuje snage i slabosti trenutnog stanja kako bi se trasirali putevi unošenja promena i nadgradnji. Evaluacija u funkciji odgovornosti nastoji da

obezbedi da klijenti ili osoblje (ili pak oba) daju sve od sebe kako bi ostvarivali svoje propisane uloge i ciljeve (tj. da ih učini odgovornim za svoj učinak, često čak pozivajući se na posledice koje neodgovornost može imati za njihov dalji rad).

Međutim, ono što zaista stvara problem jeste pokušaj da se obe ove funkcije evaluacije, koje su na institucionalnom nivou jednako važne, spoje u jednu istu strategiju i plan evaluacije. Tenzije između ove dve funkcije i vrste evaluacije javljaju se usled toga što su osobe (u kontekstu obrazovanja to mogu biti nastavnici, učenici, itd) prilikom evaluacije koja teži unapređenju sklone da iznesu svoje slabosti nadajući se da će takve informacije doprineti donošenju adekvatnih odluka za dalje planiranje i rad, dok se pri evaluaciji u svrhu odgovornosti suočavaju sa potencijalnim posledicama evaluacije na njihov dalji rad (gubitak posla, umanjena plata), te svesno prikrivaju svoje slabosti i nedostatke, čineći takvo stvarnu sliku stanja iskrivljenom.

Ovo nikako ne znači da treba zapostaviti bilo koju od ove dve funkcije evaluacije, već da evaluacija programa može i treba da obuhvati veliki broj metoda kako bi se došlo do željenih podataka. Na kraju krajeva, ne postoji bilo kakva u toj meri razvijena teorija o evaluaciji koja može unapred da predvidi sve metode i aktivnosti u procesu evaluacije. Odabir metoda i aspekata evaluacije zavisice pre svega od svrhe za koju evaluaciju planiramo i sprovodimo, tj. od toga šta želimo da saznamo o programu, do kakvih informacija želimo da dođemo. Neophodno je da se zapitamo još i:

- šta je predmet evaluacije? (u ovom slučaju celokupan program ili samo pojedini njegovi aspekti);
- ko vrši evaluaciju? (sami učesnici programa, ekspertski tim u okviru institucije u kojoj se program sprovodi, spoljašnji istraživač);
- kako ćemo sprovesti evaluaciju i kako ćemo doći do podataka? (kojim metodama i tehnikama, pa i tehnologijama planiramo da se koristimo, koje subjekte planiramo da ispitamo);
- kako će se koristiti nalazi evaluacije, u koje svrhe i kome oni mogu sve služiti? [4]

Američka asocijacija za evaluaciju (The American Evaluation Association) je ponudila set osnovnih principa za evaluatore [3]:

- Evaluatori moraju da sprovedu sistematsko istraživanje bazirano na empirijskim podacima;
- Evaluatori moraju biti kompetentni za oblast u kojoj vrše evaluaciju;
- Evaluatori moraju da obezbede poštenje i integritet celokupnog procesa evaluacije;
- Evaluatori moraju da poštuju bezbednost, dostojanstvo i samopoštovanje ispitanika, učesnika programa, klijenata i ostalih koji mogu biti u interakciji;

- Evaluatori uzimaju u obzir raznolikost interesa i vrednosti koji mogu biti od opšte i javne dobrobiti.

Kako bi se obezbedilo poboljšanje u radu, evaluacija bi sigurno trebalo da više pažnje obrati upravo na one koji su u najvećoj meri kapacitet da do tog napretka dođu, a to su svakako oni koji direktno učestvuju u planiranju i realizaciji programa obrazovanja: nastavnici i studenti. Njih je pre svega potrebno poštovati kao ljude, uvažavati njihova mišljenja i iskustva, motivisati ih i ohrabrivati u njihovom radu. Iz tih razloga i u te svrhe je sigurno najbolji onaj način evaluacije koji kao same evaluatore uključuje oni koji učestvuju u programu. Takve vrste evaluacija se najčešće označavaju kao kolaborativne ili participativne, ali tu se mogu ubrojiti i različite vrste samoevaluacije.

Generalno gledano, bazični cilj evaluacije koja bi trebala da vodi ka unapređivanju programa i da uvaži učesnike programa, jeste da služi kao alat organizacijama da evaluaciju učine delom svojih procesa planiranja, kao i da grade sopstvene kapacitete za evaluaciju svog rada i napretka. Dakle, akcenat ne treba da stoji na dolaženju do podatka o tome da li su krajnji efekti realizacije programa dobri ili loši (ono što se naziva sumativna evaluacija), već pre na izgrađivanju sistema podrške kontinuiranoj evaluaciji i unapređivanju procesa daljeg planiranja i realizacije programa (tj. na formativnoj evaluaciji).

3. ODABIR TEHNIKA EVALUACIJE

Već smo rekli da vrsta evaluacije koju ćemo koristiti zavisi pre svega od toga šta želimo da saznamo o programu, kao i da je potreba kombinovanja metoda i tehnika evaluacije nešto što se ne dovodi u pitanje. Za one koji se bave kreiranjem programa obrazovanja i kreiranjem strategija evaluacije ovih programa, pitanje od najveće važnosti jeste: koje su potrebe naših klijenata? Odmah potom sledi ništa manje važno: kako program može doprineti zadovoljenju tih potreba? Još jedno pitanje od velikog značaja za dalji razvoj i unapređenje programa sigurno jeste i: koje su snage i slabosti programa?

Plan evaluacije programa pre svega zavisi od toga kakve podatke treba da prikupimo kako bi doneli odluke od značaja za dalju realizaciju i unapređenje programa i kako bi pružili podršku u radu učesnicima programa. Što smo precizniji u definisanju toga šta želimo da saznamo o programu putem evaluacije, to ćemo biti i efikasniji u odabiru adekvatnih metoda i tehnika. Tehnike i instrumenti za prikupljanje podataka koje se koristi pri evaluaciji programa su mnogobrojni: upitnici, ankete, intervjui, skale procene, fokus grupe, analize dokumenata, opservacije, studije slučaja i td. Pri odabiru treba se upitati koja od njih (ili koje kombinacije njih) će moći da

na najbolji način pribavi sve informacije koje su nam potrebne, kao i kako će ispitanici reagovati na instrument, tj. da li će nam dobijeni podaci biti u zadovoljavajućoj meri precizni.

Ovde se javlja i pitanje da li nam više znači da dobijemo kvantitativne ili kvalitativne podatke, kao i da li nam je cilj da obuhvatimo što veći broj ispitanika ili da ispitamo tek nekoliko koje smatramo reprezentativnim uzorkom čitave grupe/populacije. Za kvalitativnu obradu i dobijanje šire i celovite slike stanja, najčešće se koriste tehnike kao što su opservacija i intervjuisanje, pa i fokus grupe. Međutim, organizacija ovakvih istraživanja pre svega zahteva puno vremena i novca. S druge strane, često je teško napraviti kategorije dobijenih podataka, pa samim tim i doći do adekvatnih zaključaka.

Ukoliko je pri odabiru metoda i tehnika evaluacije programa dostupnost resursa jedan od ograničavajućih faktora, pri planiranju evaluacije programa teži se smanjenju vremena koje će nam biti potrebno za njenu realizaciju, kao i smanjenju troškova evaluacije. Opšti je stav da su upitnici, ankete i ček-liste najpraktičnije tehnike u prikupljanju podataka, naročito u ekonomskom smislu: mogućnost obuhvata velikog uzorka i dobavljanja velikog broja informacija, brzo i lako prikupljanje i obrada podataka, kao i niska cena izrade i umnožavanja samog instrumenta. Informacije dobijene ovim putem je jednostavno analizirati i uporediti koristeći se statističkim softverskim paketima (kao što je SPSS for Windows). Još jedna prednost ovakvog pristupa prikupljanju podataka jeste da su ankete najčešće anonimne te se očekuje da će ispitanici biti u većoj meri iskreni pri davanju odgovora. Međutim, postoje i neka ograničenja ovakvog načina prikupljanja podataka i ispitivanja: ispitanici mogu davati nepotpune odgovore, tj. dobijeni podaci gotovo nikad ne mogu pružiti punu sliku, često su depersonalizovani i podložni manipulacijama u smislu davanja društveno-prihvatljivih formi odgovora.

Ipak, njihova masovnost, jednostavna konstrukcija i upotreba, kao i velika brzina u dolaženju do podataka, zavređuju pažnju i najvećih pobornika kvalitativne metodologije. Upotrebu anketa nikako ne treba odbaciti iz upotrebe ukoliko želimo da dođemo do dubljih i širih podataka i slike stanja, već samo trebamo da je na najbolji mogući način integrišemo sa ostalim metodama i koristimo onda kada smatramo da karakteristike njene upotrebe mogu biti od koristi za dolaženje do određene vrste i količine podataka. Najvažnije je verovatno to što se upotrebom anketa daje glas svima da izraze svoje mišljenje. Ključno je samo konstruisati instrumenti kojim će se zaista to dozvoliti i koji će ispitanicima delovati kao sigurno mesto za ekspresiju svojih stavova, bez suzdržavanja i strahova.

Upotreba anketa u evaluacijama programa obrazovanja najčešće se vrši na kraju ili u toku realizacije programa kako bi se došlo do uvida u to koliko su klijenti i/ili

učesnici zadovoljni njenim tokom ili pak onim što se programom postiglo. Međutim, nije strano ni da se ankete koriste pre početka realizacije programa ili na samom početku realizacije programa kako bi se utvrdile potrebe i očekivanja učesnika.

4. ONLINE ANKETNI SERVISI

Metodologija evaluacije zasnovana na savremenim informacionim tehnologijama može imati ulogu sredstva kojim se može poboljšati evaluacija, ali i učiniti lakšom i dostupnijom. Prema nekim mišljenjima [5], teorija ovakve evaluacije bazira se na konceptu evaluacije viđene kao “kontinuirani informativni dijalog” gde evaluator programa i sve strane zainteresovane za ono što se evaluira (eng.stakeholders) ravnopravno dele odgovornost za generisanje, transmisiju i upotrebu informacija evaluacije. Tehnologija može imati značajnu ulogu u svakom od ovih procesa (generisanje, transmisija i upotreba). Metodologija o kojoj ćemo diskutovati može olakšati ove procese, pružiti povratne informacije, pravovremene i relevantne podatke koji odražavaju inkluzivni pristup dizajnu, prikupljanju i analizi podataka.

Upotreba online anketnih servisa koji se lako koriste besplatno na internetu, menja način na koji se prikupljeni podaci koriste. On-line instrumenti istraživanja dopuštaju automatsko prikupljanje, analizu i grafičku prezentaciju podataka. Smanjuje se vreme i troškovi skeniranja svakog pojedinačnog upitnika i unošenja podataka u bazu. Uz to, upotrebom programa poput Excel-a i SPSS-a podaci mogu biti još detaljniji i detaljnije analizirani, jer online servisi dozvoljavaju preuzimanje kompletne baze podataka sa svog internet servera. Sajtovi na kojima se lako mogu pronaći on-line istraživanja jesu Zoomerang (www.zoomerang.com), Formsite (www.formsite.com), i Bitlocker (www.bitlocker.com).

Nije intencija da online istraživanja zamene klasična, nego se time nudi drugačija koncepcija istraživačkog procesa i korišćenja upitnika. Očekivano je da online ankete mogu dovesti do brzog zaokreta u istraživačkoj tradiciji – veoma su pristupačne, omogućavaju lako praćenje promena tokom vremena, takođe i zbog niske cene i lake dostupnosti, ali i zbog toga što promovišu uključivanje zainteresovanih strana one mogu doprineti proširenju opsega i dubine istraživanja, unaprediti efikasnost i efektivnost donošenja odluka i pomoći demistifikaciju i upotrebu evaluacije.

Korišćenjem online anketa dramatično se ubrzava vreme potrebno za dizajniranje, distribuciju, prikupljanje podataka, kao i vreme potrebno za analizu, u odnosu na tradicionalne ankete. Ovakva dostupnost podataka, i kraće vreme potrebno za saznavanje određenih pitanja, može doprineti boljem uključivanju rezultata dobijenih

istraživanjem prilikom donošenja značajnih odluka i daljeg planiranja rada i mogućih intervencija i izmena.

Online istraživanjima koriste se sredstva koja su lako dostupna za praćenje promena tokom vremena. Svi učesnici u istraživanju, svi zainteresovani (a ne samo evaluatori), mogu da učestvuju i utiču na istraživanje veoma brzo, besplatno i lako. Naravno, potrebno je brižljivo osmisлити sam sadržaj i strukturu ankete, ali jednostavnost online anketa ogleda se upravo u tome što ih je lako kada su kreirane dalje koristiti pri prikupljanju i obradi podataka.

Online anketni sistemi omogućuju da se u istraživanje uključi širok spektar ispitanika, čime se smanjuje marginalizacija svih učesnika u pružanju sopstvenog doprinosa. Zainteresovane strane se mogu jednostavno kontaktirati i zamoliti da popune anketu. Ankete se najčešće dostavljaju putem elektronske pošte u kojoj se nalazi internet adresa stranice na kojoj se anketa nalazi. Ovim se očekuje da svako ko poseduje i poznaje osnove rada na računaru i internetu može da popuni anketu i da svoj doprinos u istraživanju i unapređenju daljeg rada. Ovo utiče na poboljšanje obuhvata istraživanjem, smanjuje troškove istraživanja i omogućuje ispitanicima da anketu popune onda kada za to imaju vremena kao i da ostanu anonimni prilikom davanja svojih iskaza.

Efikasnost i efektivnost donošenja odluka ogleda se u tome što online anketni servisi obezbeđuju povratne informacije u toku istraživanja i mogućnost menjanja pristupa istraživanju. Takođe, njihovom upotrebom se povećava stepen interakcije među donosiocima odluka i učesnicima, kao i podacima evaluacije – umesto čekanja da se kompletan proces istraživanja završi i donese finalni izveštaj, svi uključeni i zainteresovani mogu imati on-line pristup podacima. Efikasnost i efektivnost upotrebe online anketa ogleda se i u tome što ono nudi visoko dostupne medije – internet stranice i elektronsku poštu – za prikupljanje podataka ali i za prikaz podataka evaluacije. Na Stanford Univerzitetu je primenjen ovaj koncept istraživanja prilikom implementacije programa za učitelje. U pitanju je bilo istraživanje kojim su ispitivana interesovanja studenata dodiplomskih studija, u vezi sa uvođenjem novih programa. Vremena za istraživanje nije bilo mnogo i neki od članova tima sumnjali su da će istraživanje biti realizovano. Dva istraživača predložila su online istraživanje. Istraživački nacrt kreiran je za samo jedan dan. Sledećeg dana nacrt je e-mailom prosleđen ostalim članovima istraživačkog tima radi povratnih informacijama koje ga mogu upotpuniti. Promene su izvršene i dan nakon toga istraživanje je elektronskom poštom poslato studentima Stanford univerziteta. Do kraja trećeg dana prikupljeni su i analizirani podaci od oko 300 dodiplomskih studenata, a tabele i grafikoni, kao i odgovori dopisivani u pitanjima otvorenog tipa, bili su istog trena dostupni svim istraživačima odlaskom na internet stranicu anketnog servisa.

Pitanje distribucije podataka u online istraživanjima je drugačije nego kada su u pitanju klasična istraživanja. Elektronskim putem se ispitanicima šalje internet veza koja vodi ka upitniku i objašnjenje svrhe istraživanja. Istraživač može kroz nekoliko dana da pošalje novi mail, kojim podseća ispitanika na istraživanje i termine. Kada se smatra da se dovoljan broj ispitanika odazvao da ispuni anketu, istraživanje se lako može zatvoriti.

Problem anonimnosti se rešava tako što su istraživači šalju elektronsku poštu svim ispitanicima na listi kao skrivenu kopiju poruke (eng. "blind copy", u klijentima za slanje elektronske pošte ovo polje se označava kao Bcc:). Time ostali prijemnici poruke ne mogu da vide kome je još prosleđena anketa. Internet veza koja vodi ka online anketi je ista za sve, te se time osigurava da ispitanici ne pomisle da je moguće pratiti koja je od ispunjenih anketa njihova. Između ostalog, politika privatnosti online anketnih servisa ni na koji način ne dozvoljava svojim korisnicima da doznaju sa kog je kompjutera određena anketa sa podacima poslata. Lični podaci o ispitanicima mogu biti dobijeni jedino ukoliko se oni eksplicitno traže u samoj anketi (što se obično ne čini), ali i u tom slučaju ispitanici mogu da izbegnu da tražene podatke pruže (ostavljanjem praznih polja ili upisivanjem lažnih podataka). Istraživanje može biti organizovano i bez slanja ankete, tako što će se na web stranici određene institucije ispitanici pozivati da popune anketu. Ovim se jedino ne osigurava da će se na poziv odazvati baš naša ciljna grupna ispitanika (ukoliko ona postoji).

Tehnološka sredstva i alati mogu doprineti dijalogu i efikasnom donošenju odluka, kao i uključivanju i saradnji u evaluaciji. Softver koji omogućava laku upotrebu online istraživanja značajan je za evaluatore kojima je bitno uključivanje svih zainteresovanih u istraživanje. Ova sredstva pomažu stvaranje jednostavnih i lako dostupnih povratnih informacija kojima se povećava dostupnost programa učesnicima, istraživačima, donosiocima odluka, u demokratsko pluralističko društvo zajedničkog donošenja odluka. Teorijski, ova sredstva se koriste da bi pomogli ljudima da nauče više o njihovim sopstvenim organizacijama i da bi ih podstakli na učešće u akciji i odlučivanju.

5. ZAKLJUČAK

Alati savremenih informacionih tehnologija mogu biti od velike praktične koristi u prikupljanju i analizama podataka kako bi se unapredio kvalitet obrazovnih programa. Oni čine lakšim i jeftinijim postupak dolaženja do povratnih informacije o mišljenju i zadovoljstvu korisnika ovih programa, pa time i do svesti o mogućim putevima za poboljšanje istih. Svakako ne treba ni samo stati na online anketama prilikom evaluacije obrazovnih programa. One mogu samo pružiti osnovne podatke za planiranje daljih opsežnijih i brižljivijih istraživanja.

Njihova najveća vrednost je u tome što mogu da obuhvate veliki uzorak i da nas dovedu do željenih informacija relativno brzo i lako.

LITERATURA

- Hurteau, M., Houle, S., & Mongiat, S.(2009). How Legitimate and Justified are Judgments in Program Evaluation?. *Evaluation*.15(3).307-319.
- Reeve, J., & Peerbhoy, D. (2007). Evaluating the evaluation: Understanding the utility and limitations of evaluation as a tool for organizational learning. *Health Education Journal*. 66(2). 120-131.
- Guiding Principles for Evaluators, The American Evaluation Association, dostupno na: <http://www.eval.org/Publications/aea06.GPBrochure.pdf>
- Basic Guide to Program Evaluation, Free Management Library, dostupno na: http://managementhelp.org/evaluatn/fnl_eval.htm
- Eiler, M., Fetterman, D. (2000). Empowerment and Web Based Evaluation. paper presented at: American Evaluation Association, Honolulu, Hawaii.

MEŠOVITO UČENJE U OSNOVNOŠKOLSKOM OBRAZOVANJU

BLENDED LEARNING IN ELEMENTARY SCHOOL EDUCATION

NIKOLA ŽIVKOVIĆ
nikola.zivkovic@hotmail.com

BRANKICA PAŽUN
Fakultet za poslovne studije, Megatrend, Beograd, bpazun@megatrend.edu.rs

ZLATKO LANGOVIĆ
Fakultet za poslovne studije, Megatrend, Beograd, zlangovic@megatrend.edu.rs

Rezime: Predmet istraživanja ovog rada predstavlja mešovito učenje (blended learning), njegove karakteristike i mogućnosti implementacije ovog vida učenja, kao kombinacije tradicionalnog učenja i učenja na daljinu, u osnovnoškolskom obrazovanju. Posebna pažnja obrađena je nastavnim materijalima, njihovom pedagoškom kvalitetu i iskorišćavanju mogućnosti multimedijalnih sadržaja koji u savremenom nastavnom procesu omogućavaju da se obrazovanje pretvori u iskustvo. Ovaj rad, uzimajući u obzir iskustva relevantnih sistema koji već uspešno funkcionišu u Srbiji, prezentuje sistem za mešovito učenje u OŠ "Pavle Savić" kao inovaciju u domenu osnovnoškolskog obrazovanja, pri tom, rešavajući sve uočene probleme kada je nastava izbornog predmeta „Informatika i računarstvo“ u pitanju.

Cljučne reči: osnovnoškolsko obrazovanje, elektronsko učenje, mešovito učenje (Blended learning), sistemi za podršku učenju (LMS)

Abstract: The subject of this research is blended learning - combination of traditional and distant learning, it's characteristics and opportunities for implementation in elementary education. The pilot project refers to learning management system (LMS) for Elementary School "Pavle Savić". The special attention was assigned to educational materials and their pedagogic quality, as well as to utilizing the multimedia contents, which in contemporary educational process enable transformation of learning into an experience. This study considers the experiences from relevant systems, already successfully operating in Serbia, and presents system for blended learning as innovation in the area of elementary education; it also offers solutions for specific issues identified in area of teaching "Computer Science" as the subject of choice.

Keywords: elementary school education, e-learning, blended learning, learning management system (LMS)

1. UVOD

Razvoj informaciono komunikacionih tehnologija unapredio je mnoge segmente života ljudi. Tradicionalno obrazovanje je jedna od poslednjih karika koja se „opire“ promenama. Univerziteti lakše istražuju i prihvataju novine, dok se u ustanovama nižeg nivoa obrazovanja nalaze radni kolektivi koji teško prihvataju promene.

Ovaj rad se osvrće na utvrđivanje stanja, dijagnostikovanje problema i pronalaženje rešenja koje bi na najbolji način iskoristilo savremene tehnologije za unapređenje procesa nastave.

Savremeni sistem za podršku učenju OŠ „Pavle Savić“ je zasnovan na mešovitom učenju (Blended learning) i obuhvata predmet „Informatika i računarstvo za šesti razred“. Ovo je inovacija i „pionirski“ poduhvat kada su osnovne škole u pitanju.

2. OBRAZOVANJE

Neki od osnovnih ciljeva obrazovanja i vaspitanja su^[1]: sticanje kvalitetnih znanja i veština i formiranje vrednosnih stavova i pismenosti; razvoj stvaralačkih sposobnosti, kreativnosti, kao i sposobnosti pronalaženja, analiziranja, primene i saopštavanja informacija, uz vešto i efikasno korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija; osposobljavanje za rešavanje problema, povezivanje i primenu znanja i veština u daljem obrazovanju, radu i svakodnevnom životu; razvoj motivacije za učenje, osposobljavanje za samostalno učenje, učenje i obrazovanje tokom celog života kao i razvoj ključnih kompetencija potrebnih za život u savremenom društvu;

Savremeni obrazovni proces nezaustavljivo se razvija i uvodi nove savremene alate (pametne table, računari, projektori, pristup Internetu i sl.). Ovo iziskuje novi način organizovanja obrazovnog sistema, njegovih oblika, metoda, načina i strategija.

Primena savremenih informacionih tehnologija u nastavnom procesu čini da moderna pedagogija učenika vidi kao subjekta nenastavnog procesa koji delom na sebe preuzima ulogu kontrole vlastitog učenja[2]. On može birati svoj tempo učenja, plan ispunjenja obaveza, izvršavati dodatne aktivnosti, vršiti dopunska istraživanja, dozirati komunikaciju sa učenicima ili nastavnikom.

Mehanizmi neophodni za obrazovno vaspitni sistem su: povratna sprema, praćenje, kontrola i evaluacija.

Dok se nove tehnike i tehnologije uveliko koriste u proizvodnji, saobraćaju, uslužnim delatnostima, bankarskim sistemima, obrazovni sistem je ostao na tradicionalnom nivou te su česta upozorenja teoretičara da se škole i obrazovni sistem u celini moraju brže menjati jer im pretilo znatno zaostajanje za drugim oblastima.

Vrste obrazovanja

Zavisno od toga da li se nastava realizuje tradicionalno ili uz pomoć informacionih tehnologija, i od nivoa zastupljenosti istih, razlikujemo:

- tradicionalnu nastavu u učionici (face-to-face);
- nastava uz pomoć tehnologija u službi poboljšanja nastave (ICT supported teaching and learning);
- hibridna ili mešovita nastava - kombinacija nastave u učionici i nastave uz pomoć tehnologija (hybrid, mixed mode ili blended learning);
- online nastava - nastava koja je uz pomoć ICT-a u potpunosti organizovana na daljinu (fully online).

Savremeno obrazovanje računa sa većom autonomijom škole. Aktuelnom reformom obrazovanja i vaspitanja R. Srbije odustaje se od centralizovanog kurikuluma i prepušta školi mogućnost dopune nastavnog programa izbornim predmetima. Izborna nastava je osmišljena tako da učenik pored obaveznih predmeta može da bira tri dodatna, uključujući predmet „Informatika i računarstvo“.

Elektronsko obrazovanje

Obrazovanje u kome učenike i nastavnike deli geografska lokacija, vreme ili i jedno i drugo zvuči primamljivo. Nastavnik svoj deo posla, prezentovanje materijala i ocenjivanje učenika, obavlja kada je u mogućnosti, a sa druge strane učenik te materijale pregleda, polaže testove i radi zadatke kada je u mogućnosti.

Elektronsko obrazovanje je virtuelni čin ili proces kojim se došlo do nekih podataka, informacija, veština ili znanja. U kontekstu ovog rada, e-obrazovanje omogućuje prenos znanja, treninga ili obrazovnih programa elektronskim putem. E-obrazovanje uključuje korišćenje računara ili elektronskih uređaja kao medijuma za isporuku materijala.

U Srbiji je e-obrazovanje u začetku, pogotovo u osnovnim školama. Nešto se više koristi na fakultetima a primenjuje ga i nekoliko srednjih škola.

Kao jedna od najvećih prednosti elektronskog učenja smatra se to što omogućuje stalno učenje (lifelong

learning) i profesionalno usavršavanje. Značajna je i ušteda koju imaju organizatori i polaznici jer su svi materijali u digitalnom obliku, koriste se lični računari polaznika, tu su uštede u prevozu i sl.

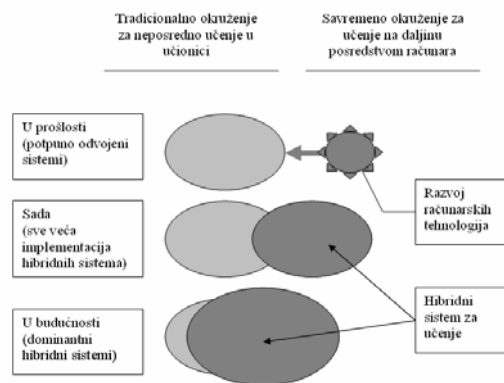
Akademik Petar Mandić pre više od dve decenije ističe: “Moderna kompjuterska tehnologija će pomoći nastavniku da se manje bavi predavanjem i ispitivanjem učenika, a da više pažnje posveti problemima istraživanja i programiranja pedagoškog rada, praćenje rada i razvoja učenika, organizovanju vaspitnog rada i podsticanju učenika da više doprinosi nastavi i svome razvoju.

Učenici postaju samostalniji, kreativniji i odgovorniji dok nastavnik prestaje da bude sveznajući učitelj, prenosilac poruka i ocenjivač i postaje sve više savetnik, koordinator i pomagač. Jednom rečju, predavač evaluiira u moderatora.

3. MEŠOVITO UČENJE

Tradicionalni sistem za učenje f2f (face-to-face learning), u kome se ostvaruje neposredni ljudski kontakt, karakterišu ograničenja u prostoru, vremenu i dinamici učenja. U savremenom sistemu za učenje van učionice, posredstvom računara i preko Interneta (computer mediated distance learning), prostor i vreme nisu ograničeni, ali se pri učenju ostvaruje kontakt samo sa računarom.

Kao rezultat pomenutih ograničenja primene sistema samo jedne ili samo druge vrste, pojavila se ideja njihovog kombinovanja u hibridni, mešoviti, sistem za učenje. Učenje u učionici može biti redukovano, ali nikako potpuno eliminisano jer ima svoje prednosti: učenje je socijalni proces i neophodno je zbog socijalnih aspekata.



Slika 1: Razvoj hibridnih sistema za učenje [3]

Mešovito učenje (eng. blended learning, hybrid learning, mixed mode learning) je jedan od oblika e-learninga (e-obrazovanja) koji se danas sve više koristi i u akademskom i poslovnom okruženju. Podrazumeva izvođenje obrazovnih programa delimično online (uz pomoć Interneta), a delimično na tradicionalan način. Vreme koje se tradicionalno provodi u razredu je znatno smanjeno, ali nije sasvim eliminisano.

Potencijal mešovitog učenja leži u tome što ono predstavlja prirodni proces evolucije iz tradicionalnih oblika učenja prema personalizovanim i

individualizovanim oblicima koji koriste pomoć informaciono-komunikacionih tehnologija. Takav oblik učenja predstavlja priliku da se integriše inovativna tehnologija koju nudi online učenje sa interakcijom i komunikacijom tradicionalnog obrazovanja.

U kojoj meri i na koji način učionica treba da dopunjuje e-obrazovanje? Iako je fizički izvodljivo, realno, ne bi trebalo sve prezentovati elektronski. Odlučivanje kada e-learning treba koristiti a kada ne, i da li učionica služi kao pomoć dok polaznici ne ovladaju tehnologijom, ili za održavanje radne navike i kontrolu aktivnosti, neke su od najbitnijih odluka.

Multimedijalna nastava koju omogućava Internet, za učenike tog uzrasta, velika je prednost. Lekcije čini zanimljivijim i olakšava veliki problem, a to je činjenica da učenike treba učiti uprkos njima.

Savremene tehnologije pružaju raznolika sredstava za realizaciju e-obrazovanja. Jedna od najpoznatijih i najboljih metoda i alata asinhronog učenja (komunikacija nije u realnom vremenu) je organizovanje online kurseva na Internetu. Ovaj način se pokazao kao jedna od najboljih praksi za obrazovanje populacije preko Interneta.

Primena informacionih tehnologija u najvećoj meri zavisi od vrste sadržaja, organizacije i strategije samog obrazovnog procesa. Obrazovne sadržaje treba pripremati imajući u vidu sledeće: zanimljivost i korisnost teksta (primeri, vežbe, kvizovi), razumljivost stručnih i tehničkih sadržaja (objašnjenja i animacije nepoznatih pojmova), vizuelizacija sadržaja (grafikoni, šeme, modeli i dijagrami), interaktivnost, pregled rasporeda sadržaja (hijerarhija), korišćenje animacija (simulacija, zvuka, videozapisa) [4, 5].

Da bi se na mreži napravilo virtuelno okruženje za učenje, osmišljen je softver koji omogućava kreiranje i čuvanje multimedijalnih obrazovnih materijala u elektronskom obliku, pojedinačno dostavljanje ovih materijala i zadataka studentima i testiranje znanja korisnika. Rezultati se, za svakoga, beleže u bazu podataka radi praćenja i analize procesa učenja. Komunikacija između učesnika u obrazovnom procesu (profesora i polaznika) obavlja se elektronskom poštom ili putem foruma na kojima učestvuju, razmenjuju mišljenja i sarađuju svi učesnici iz grupe. Ovakav zatvoren i kontrolisan sistem e-obrazovanja, koji dobro modelira stimulativno okruženje za učenje, naziva se sistem za upravljanje učenjem (engl. Learning Management System - LMS) [6].

Sa brzim širenjem različitih vidova elektronskog učenja, na tržištu se pojavio i veliki broj LMS platformi za elektronsko učenje različitih proizvođača. Od devedesetih godina prošlog veka do danas razvijale su se komercijalne platforme (Blackboard, WebCT) kao i tzv. open source platforme (Moodle, Sakai, ATutor, ILIAS). Njihova namena je skladištenje, upravljanje i distribucija materijala za učenje krajnjim korisnicima [7].

Radi se o Web aplikacijama, što znači da se nalaze na serveru i da im se pristupa preko Internet pretraživača (browser-a). Hostovanje ovih aplikacija se može vršiti na serverima bilo gde u svetu, bili oni besplatni, platežni ili u vlasništvu same ustanove (fakulteti, firme...).

Da li su nastavnici spremni da se upuste u koštac sa e-obrazovanjem? Velika većina nastavnika nisu imali susreta sa informacionim tehnologijama u toku svog obrazovanja. Reforma obrazovanja je obuhvatila i njih i uvedena je obaveza trajnog usavršavanja (lifelong learning). Pohađanje kurseva je obavezno kako bi se zadržala dobijena licenca, a većina kurseva se upravo vrši pomoću e-kurseva (Moodle kursevi), što podrazumeva i obuku za korišćenje izabranog sistema.

Nepostojanje stabilnih, čvrstih kriterijuma ocenjivanja jedan je od ključnih razloga nepouzdanosti školskog ocenjivanja. Subjektivni faktori u vidu halo efekta, lične jednačine, greške centralne tendencije, greške kontrasta, nepovoljno utiču na pouzdanost ocenjivanja.

Ovakav vid nastave, korišćenje nekog od sistema za podršku učenju koji se zasniva na testovima, esejima, zadacima i sl., upravo omogućuje vid ocenjivanja koji je precizan, ravnopravan i bez spoljnih uticaja.

Zahvaljujući razvoju CMS-a, mali pojedinačni projekti u okvirima fakulteta prerasli su u vodeće komercijalne pakete, kao na primer WebCT, Blackboard i Moodle.

4. SISTEM ZA PODRŠKU UČENJU OŠ „PAVLE SAVIĆ“

Procena situacije

Osnovna škola „Pavle Savić“ nalazi se u beogradskom naselju Mirijevo. Škola ima oko 1400 učenika. Jedna je od retkih škola u kojoj je informatiku, kao izborni predmet, moguće izabrati od prvog razreda.

Problemi sa kojima se suočava škola kada su predmeti „Od igrčke do računara“ i „Informatika i računarstvo“ u pitanju su sledeći:

- Nastavu Informatike čini: 800 učenika (broj raste svake godine), tri nastavnika, jedan kabinet sa petnaest računara;
- Poslednjih godina pored Informatike uvedeni su predmeti veronauka, građansko vaspitanje, slikanje i vajanje, šah i drugi koji dele probleme kapaciteta.
- Časovi mlađih razreda (Od igrčke do računara – I-IV razred) održavaju se u njihovoj smeni dok se starijim učenicima održavaju u suprotnoj smeni. Ovo čini pravljenje rasporeda korišćenja kabineta gotovo nemogućim za nastavnike, a učenicima vrlo loše termine. Tako se dešava da učenici idu prepodne u školu i ispred škole čekaju prvi čas u narednoj smeni ili učenici koji idu poslepodne u školu narednog dana ustaju rano jer imaju čas u osam sati;
- Iako deca ne menjaju raspored redovnih časova, izborni predmet se održava prema različitim rasporedima za „parnu“ i „neparnu“ nedelju. Ovo nije

samo slučaj sa različitom satnicom već su u pitanju i različiti dani;

- Ne postoje slobodni termini za dopunsku i dodatnu nastavu;
- Računari kojima raspolaže škola su u najvećoj meri „skromniji“ od računara koje učenici imaju kod kuće
- Ocena koju učenik dobije na izbornom predmetu piše se u dnevnik ali ne ulazi u prosek;
- Izostanci (opravdani ili ne) se ne pišu u dnevnik;
- Više od 35% učenika van nastave ide na treninge tako da kada uzmemo u obzir prethodne stavke više je nego jasno da je poseta časovima vrlo neredovna.

Kada razmotrimo situaciju koja se odnosi na problem manjka kapaciteta dolazi se do zaključka da nikakva finansijska ulaganja ne mogu rešiti pomenuti problem. Nema slobodnih učionica za novi kabinet i nove računare.

Izbor odgovarajućeg rešenja

Ovim projektom se želi po prvi put probati supstituisanje nastave e-kursom i deca dislocirati iz škole.

Ono što treba posebno uzeti u obzir je da se radi pokušaju implementacije asinhronog učenja kod osoba čije radne navike nisu na zavidnom nivou. Navikli su na rad u grupi kada su svi zajedno u jednoj učionici. Sa druge strane istraživanje sprovedeno početkom godine među učenicima šestog razreda koji su izabrali predmet „Informatika i računarstvo“ pokazalo je da se 90% njih služi Internetom, a 80% koristi Fejsbuk i/ili programe za instant komunikaciju (MSN Messenger, Skype) tako da su delom osposobljeni i za online komunikaciju.

Mnogobrojne su prednosti i nedostaci učenja na daljinu. Kako se ovde radi o deci u osnovnoj školi neke stavke su bitnije nego kod odraslih a to je, pre svega, to što nastavnik nije prisutan. Zbog navedenog, kao prirodno rešenje, ističe se mešovito učenje. Na ovaj način će se realizovati dobra kontrola učenika a kako se e-obrazovanje sve više razvija kod nas bez sumnje će ova deca biti više nego spremna da u kasnijim fazama njihovog obrazovanja rade bez offline dela.

Mešovito učenje ipak zahteva korišćenje učionice ali ne svake nedelje. Bitno je istaći da online časovi ne bi bili dodatak nastavi već u najvećoj meri zamena za predavanja „licem-u-lice“. Oblik koji se u ovoj školi želi primeniti je jedan dvočas mesečno tj. učenici su u obavezi da svake četvrte nedelje dođu u školu kada bi ih nastavnik dodatno uputio, razrešio im sve nedoumice koje eventualno imaju kao grupa i napravio uvod u narednu lekciju. Bez gubljenja fizičkog kontakta sa nastavnikom i školom a uz korišćenje Interneta i mogućnosti multimedijalnih materijala očekuje se da deca budu motivisanja za obradu nastavnih jedinica.

Plan je da se prve dve nedelje nastava bazira na obuci za korišćenje odabranog rešenja. Nakon toga učenici bi tri nedelje svoje obaveze ispunjavali u vreme koji njima najviše odgovara. Svake četvrte nedelje bi se organizovao dvočas u školi. Raspored za te nedelje bi podrazumevao nekoliko različitih termina i učenici bi došli na onaj koji

njima najviše odgovara, a ne vezano za samo odeljenje kojem pripadaju. Zavisno od časa, nastava bi mogla biti organizovana i u svečanoj sali ili bilo kojoj tradicionalnoj učionici uz korišćenje računara i projektora.

Ranije smo pomenuli da je od komercijalnih platformi najbolje rešenje Blackboard. Kako škola ne raspolaže finansijskim sredstvima za ovaj projekat, pravi izbor je platforma otvorenog koda (Open source). Izbor je bio Moodle uz korišćenje usluga besplatnog hostinga kompanije „NineHub“.

Moodle je sistem za upravljanje kursovima (CMS), takođe poznat i kao sistem za upravljanje učenjem (LMS) ili virtuelno okruženje za učenje (Virtual Learning Environment - VLE) koji koriste univerziteti, škole i individualni instruktori, pre svega, radi kreiranja i unapređivanja kurseva pomoću Web tehnologija. On je Web aplikacija napisana u PHP-u, a podržava više vrsta baza podataka (posebno MySQL i PostgreSQL).

Prema podacima sa zvaničnog sajta u septembru 2010. Mudl koristi skoro 50400 edukativnih organizacija iz 212 zemlja. Trenutno postoji 3.730.636 kurseva i 36.857.612 korisnika. Najviše sajtova registrovano je u Sjedinjenim Američkim državama, Španiji i Velikoj Britaniji dok u Srbiji ima 112 registrovana sajta. Ovaj je izrađen 2008. godine i bio je prvi u Srbiji koji je koristila jedna osnovna škola. Danas postoji registrovano još šest osnovnoškolskih kurseva od kojih se svi (koji su aktivni) koriste samo kao dopuna nastavnim sadržajima.

Osmišljavanje sistema za podršku učenju

Pre same izrade rešenja potrebno je analizirati sve elemente koji se odnose na ovaj projekat i okruženje u kom se realizuje (Tabela 1).

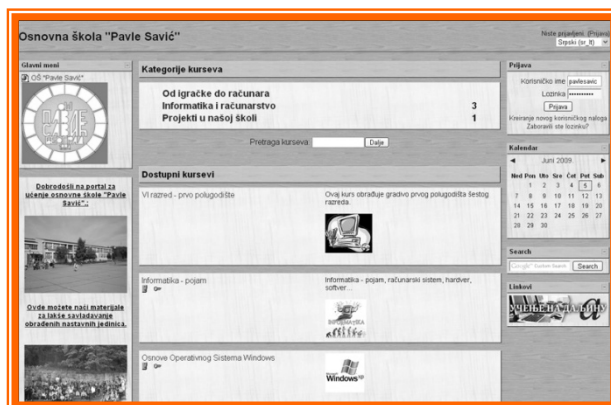
Tabela 1: Odgovori na ključna pitanja za osmišljavanje kurseva na daljinu

Polaznici
<i>Ko želi ili kome treba kurs? Gde ga još može pohađati i kada?</i> Kurs je planiran za učenike šestog i viših razreda; rešenje za supstituisanje nastave koje je jedino moguće u ovom obliku i za predmet „Informatika i računarstvo“; za ostale predmete, za sada, može se koristiti kao podrška tradicionalnoj nastavi.
Sadržaj kursa
<i>Da li se zasniva na skupu činjenica koje se pamte ili na razvoju veština?</i> Kurs je izrađen tako da, zavisno od nastavne jedinice, bude zasnovan i na pamćenju činjenica i na praktičnom radu i razvoju veština kroz rad.
<i>Da li će polaznici raditi samostalno ili u grupi?</i> Polaznici će raditi samostalno, od kuće, ali će za neke od zadataka biti potreban timski rad; pogodnosti rada u grupi ostvarene pomoću alata za komunikaciju i kolaboraciju koje Mudl nudi.
<i>Kada će se koristiti grupne aktivnosti (diskusije, prezentacije), a kada individualne (čitanje, gledanje simulacija)?</i> Sistem podrazumeva mešoviti pristup učenju; moguća diskusija na časovima; lekcije koje se rade od kuće deo su individualnih aktivnosti.

<i>Koja je osnovna metoda učenja u okviru kursa? Metoda demonstracije, diskusije i kooperacije, istraživačka metoda, metoda praktičnih radova/aktivnosti.</i>
Vizuelna prezentacija sadržaja kursa
<i>Šta treba prikazati, tj. kojim multimedijalnim elementima? Prezentacija nastavne jedinice korišćenjem svih multimedijalnih elemenata i alata.</i>
Količina interaktivnosti
<i>Koji će se tip komunikacije koristiti? Sinhrona i asinhrona komunikacija na relaciji: učenik-nastavnik (redovna), učenik-administrator (prema potrebi i najčešće preko nastavnika) i učenik-učenik (redovna).</i>
<i>Kada su potrebne diskusije između učenika i nastavnika i učenika međusobno? Komunikacija i kolaboracija je poželjna na svim nivoima i u svakom trenutku pohađanja kursa;</i>
Tehnički uslovi i alati potrebni za kurs
<i>Koji tip učenja na daljinu najbolje odgovara? Mešovito učenje kao prirodni proces evolucije iz tradicionalnog u elektronsko učenje.</i>
<i>Koja tehnologija stoji na raspolaganju? Preduslov je da učenici poseduju računar i brzu Internet konekciju; u školi na raspolaganju 1 kabinet za informatiku sa 15 računara.</i>
<i>Kako će se tehnologija menjati u nekom periodu u budućnosti? Sa softverske strane kurs će kroz proces rada biti usavršavan, ali to neće uticati na tehničke zahteve.</i>
<i>Koliki će biti troškovi kursa? Kurs će biti besplatan za sve učenike; za školu, jedini trošak biće hostovanje sajta i zakup domena.</i>
<i>Može li se sarađivati sa drugim institucijama ili kompanijama? Koji su potencijalni benefiti takve saradnje? Druge obrazovne institucije, ukoliko su zainteresovane, mogu implementirati rešenje ili se može standardizovati isto na nivou više škola, opštine, grada, države; ako je neko drugi kreator kursa, administrator i kreator sadržaja, škola bi bila samo korisnik već razvijenog sistema bez ulaženja u tehničke detalje.</i>
Kvalitet kursa
Potrebno je osigurati vrednovanje kursa od strane drugih stručnjaka i polaznika. Materijali korišćeni za ovaj kurs su prilagođeni materijali već korišćeni u ovoj obrazovnoj ustanovi, ali i novi koje treba kreirati. Kvalitet materijala je već pokazao dobre rezultate; kroz probnu primenu ovog sistema dodatno bi se pratili i evaluirali efekti.
Planovi za budućnost
<i>Mogućnosti širenja primene kursa? Planovi za budućnost? Želja je u narednim godinama napraviti nove kurseve, uključiti ostale razrede, a zatim i ostale predmete ali i druge obrazovne institucije širom zemlje; kada se bude razvio sistem sa kursevima, mogao bi biti korišćen kod školovanja odraslih osoba koje nisu završile osnovnu školu ili osoba koje zbog hendikepa ili možda fizičke lokacije nisu u mogućnosti da prisustvuju tradicionalnoj nastavi.</i>

Pilot projekat: Sistem za podršku učenju OŠ „Pavle Savić”

Rešenje sistema za podršku učenju za OŠ „Pavle Savić” (slika 2) je osmišljeno i realizovano kao Mudl (Moodle) kurs na kome se nalaze različite kategorije za svaki predmet a u svakoj kategoriji, npr. “Informatika i računarstvo”, zasebni kursevi za prvo i drugo polugodište svakog razreda.



Slika 2: Početna stranica portala za učenje OŠ „Pavle Savić”

Da bi učestvovali u kursu učenicima je, kao preduslov, za upis na kurs potreban pristup Internetu, i „pretraživač” (Firefox, Internet Explorer, Google Chrome, Opera) .

Prilikom pristupa kursu potrebno je ulogovati se. Moguće je imati neku od sledećih uloga – prava pristupa: **gost** (može samo da vidi sadržaj kursa ali ne i da učestvuje), **učenik** (učenik ima pravo da čita lekcije, rešava testove, kvizove, radi zadatke, pregleda svoje ocene, komunicira sa ostalim korisnicima i dr.), **nastavnik** (po pravilu radi sa učenicima, pregleda njihove radove, ocenjuje ih, komunicira sa njima i pomaže im prilikom korišćenja kursa), **kreator kursa** (može kreirati nove kurseve, predavati unutar njih i odabrati predavače. **Administrator** je vrši prilagođavanje ovog rešenja otvorenog koda. On dodeljuje uloge i od njega zavisi koliko će uloga zaista koristiti i koja će im ovlašćenja dati.

Ovakav sistem omogućava, kao što je ranije pomenuto, da nastavnik više ne mora biti sveznajući učitelj već medijator. Ako je neko drugi kreator kursa, administrator i kreator sadržaja, pozicija nastavnika bi bila jedina strogo vezana za školu. Sve ostale uloge mogu biti dislocirane „autorsovane”.

Kurs je pregledan i jednostavan za korišćenje. Centralni deo stranice kursa čine lekcije, testovi, zadaci i ostali materijali. Sa leve strane se nalaze blokovi koji omogućavaju pregled ocena, svih materijala, spisak prijavljenih kurseva, dok se na drugoj strani nalaze blokovi sa obaveštenjima i blok (sandučić) sa porukama.

Svaka nedelja ima svoje lekcije. Ovaj kurs je datumima podeljen tako da pokriva 1. septembar - 28. decembar 2008. godine. U toku kursa vidljivi su samo materijali iz tekuće nedelje i svih prethodnih, dok se svaka naredna prikazuje onda kada se u nju kalendarski ude.

Školsku 2008/2009 godinu činilo je 36 nedelja, od kojih je 17 u prvom polugodištu.

Ovaj kurs sadrži: 7 lekcija, 4 testa, 5 zadataka, 6 resursa, 3 prezentacije, 2 dokumenta, jedna fascikla sa datotekama, forum opšte namene i izveštaj o ocenama.

Lekcije - prva i druga nedelja su rezervisane za časove u školi koji podrazumevaju obuku za korišćenje ovog sistema. Svi materijali koji su korišćeni na času, raspoloživi su za preuzimanje na kursu. Svaka treća nedelja održava se u školi i obuhvata reviziju urađenog i uvod u narednu lekciju.

Testovi(Quizzes) – sastoje se od pitanja(tačno/netačno; odabir jednog tačnog odgovora ili višestruki izbor i spajanje parova; pitanja sa upisivanjem kratkog odgovora; eseji, numerička pitanja i pitanja sa računanjem). Pored ovoga, završni test nosi dodatne bodove i ima dodatne mere zaštite koje se mogu dodeliti svakom testu.

Zadaci - postoji tri tipa zadataka: offline aktivnost – učenici predaju zadatak offline; online tekst – učenik u HTML editoru upisuje odgovor; pothranjivanje datoteka sa ličnog računara. Svaki predati zadatak nastavnik pored ocenjivanja može i dodatno prokomentarisati.

Alati za komunikaciju - Nastavnikov glas (intenzitet, varijacije, modulacije, emocionalna obojenost, tempo) deluje podsticajno, a računar je neutralan i bezbojan. To se mora nadomestiti korišćenjem ovih alata (privatne poruke, chat (čet), online konferencije, e-mail i forumi)

Ocenjivanje i pregled aktivnosti - U svakom trenutku učenik/nastavnik, shodno svojim pravima pristupa, može pregledati statistiku rada (koje je učenik lekcije otvarao, koliko puta, da li je predao zadatke, rezultate testova, pregled ocena i grafički prikaz celokupne statistike).

Nakon što je učenik ispunio sve obaveze, nastavniku ostaje da već izračunatu ocenu učeniku upiše u dnevnik, a pregledom izveštaja i dodatno nagraditi najaktivnije.

Osnovna škola „Pavle Savić“ imala je dovoljno razumevanja za novinu i omogućila je realizaciju pilot projekta. Nastavnicima su date određene ruke da sa odabranim učenicima (15 učenika) iz različitih grupa formira grupu koja će nastavu 40 dana pohađati po sistemu mešovitog učenja.

Za to vreme obrađena je jedna odabrana nastavna jedinica, lekcije i zadaci. Časovi su uspešno realizovani. Uložen je veliki trud u stvaranje ideje. Sama realizacija je bila jednostavnija i zanimljiva kako učenicima, tako i nastavnicima. Anketa sprovedena na kraju kursa pokazala je da su im pozitivni utisci kako o organizaciji tako i o sadržajima, ali i sopstvenom radu i rezultatima.

Učenici su u početku delovali skeptično i pomalo uzdržano, u toku realizacije projekta su se oslobodili i izuzetno motivisano krenuli u projekat. Nastavnici i autori ovog rada veoma su zadovoljni saradnjom sa učenicima koji su ispoštovali dogovore i uradili šta se od njih tražilo. Učenici su ostvarili zavidan napredak kada su ocene u pitanju. Kod oglednog e-odeljenja manje poboljšanje ocena uočeno je u odnosu na ostala koja redovno dolaze u

školu, ali veći u odnosu na ocene uključenih učenika u odnosu na one koje su imali ranije. Bitno je ponoviti da zbog obaveza koje deca imaju posle škole u velikoj meri su neredovno dolazili na nastavu izbornih predmeta.

5. ZAKLJUČAK

Sistem za podršku učenju OŠ „Pavle Savić“ ideju primene Muld sistema za upravljanje procesom učenja realizuje na inovativan način primenjujući ga u osnovnim školama, što se dešava po prvi put u Srbiji. Ne samo da ga primenjuje za podršku učenju, već ga prezentuje u obliku koji podrazumeva uvođenje mešovitog učenja u obrazovni sistem.

Implementirani sistem pokazao je da je moguće rešiti uočene probleme i da je predloženo rešenje jedan od uspešnih načina na koji se ovo može uraditi.

Pilot projekat je uspešno testiran i na taj način dokazana je njegova vrednost kao i da se ne radi o luksuzu već o potrebi. Ono što je danas inovacija, sutra može biti standardni alat za učenje svake osnovne škole. Mudl sistem OŠ „Pavle Savić“ ima potencijal da bude primenljiv i kod ostalih razreda datog predmeta, na ostalim predmetima i u svim školama. Njegova najbitnija odlika je to što olakšava rad i nastavnicima i deci, i to uz povećavanje kvaliteta nastave.

LITERATURA

- [1] *Zakon o osnovama sistema obrazovanja i vaspitanja Republike Srbije*, 2009. godina.
- [2] Jovanović, D., *Elektronski udžbenik u nastavnom procesu*, Inovacije u nastavi – časopis za savremenu nastavu, broj 19., str. 115, Učiteljski fakultet, Beograd 2006
- [3] Đenić S., Mitić J., Krneta R., *Struktura i scenario jednog savremenog hibridnog sistema za učenje programskih jezika u visokoškolskim ustanovama*, časopis „Nastava i vaspitanje“, Pedagoško društvo Srbije, Beograd 2009; 58(1):15-35.
- [4] Radenković, B., Despotović, M., *Integracija sistema za upravljanje procesom učenja i poslovnog informacionog sistema*, XXIII Simpozijum o novim tehnologijama u poštanskom i telekomunikacionom saobraćaju – PosTel 2005, Beograd, 2005.
- [5] UNESCO Institute for information technologies in education, *Multimedia in education*, Specialized training course, 2002.
- [6] Milosavljević, M., *Partner u učenju*, elektronski časopis za nastavnike, Microsoft-Partners in Learning, Beograd, decembar 2006.
- [7] Popović, N., Naumović, M., *Primjena virtuelnih okruženja za učenje u automatskom upravljanju*, INFOTEH-JAHORINA Vol. 7, Ref. E-III-12, p. 518-523, March 2008.

ELEKTRONSKO UČENJE I MOGUĆNOST PRIMENE U ŠKOLAMA

ELECTRONIC LEARNING AND THE POSSIBILITY OF USE IN SCHOOLS

OBRAD ANIČIĆ

Prof. tehnike i informatike, Kraljevo, oanacic@gmail.com

JELENA ĐEKIĆ-LOVIĆ

pedagog, Kraljevo, jelena.dj.lovic@gmail.com

Rezime: Neizostavan deo savremenog načina obrazovanja je elektronsko učenje-e-learning, čiji je osnovni cilj unapređivanje kvaliteta nastave bilo kao podrška ili kao zamena za deo tradicionalne nastave. Tradicionalna nastava sada se pomoću sve veće ekspanzije obrazovne tehnologije, može dopuniti brojnim elektronskim i interaktivnim mogućnostima koje ovu delatnost čine delotvornijom i kvalitetnijom. Sa razvojem tehnologije usavršava se i sistem učenja na daljinu. Izbor sajtova koji se nudi daje prednost učenju na daljinu, iako ne zanemaruje ni sve ostale načine i oblike obrazovanja.

Ključne reči: Elektronsko učenje, učenje na daljinu, obrazovanje, obrazovna tehnologija, Internet.

Abstract: Infatillible part of modern education is e- learning, whose main goal is promoting the quality of teaching either as support or as a substitue for the part of the the tradicional methods of education. Tradicional methods of education growing with the expansion of education tehnology can complement a number of electronic and interactive using the Internet can be complemented with a number of electronic and interactive features so that this activity is more effective and of better quality. With the development of technologiea to improve the system of distance learning. The selection of sites that are offered favors, distance learning, although it does not neglect other ways and forms of education.

Keywords: E-learning, Distance learning, education, Educational Tehnology, Internet.

1. UVOD

Kako je vreme u kojem živimo obeleženo velikim promenama u nauci i tehnici, a posebno u oblasti informacionih i komunikacijskih tehnologija, stvoreni su uslovi i za modernizaciju nastavnog procesa. U našim školama nastavnik još uvek ima dominirajuću ulogu u prenošenju znanja na učenike. Takvu nastavu karakteriše nedovoljna individualna aktivnost učenika, izostaje očiglednost, kao i povratne informacije, a samim tim stečena znanja su manje trajna. Novi zahtevi koji se postavljaju pred obrazovanje mogu se ispuniti primenom novih nastavnih metoda, uz puno iskorišćenje prednosti primene računara i Interneta u obrazovanju koje su postale dostupne svakoj školi i učeniku. To je omogućeno sve brojnijim projektima koji imaju za cilj opremanje škola računarima. Jedan od njih je i "Digitalna škola", dosada najveći u Srbiji. Digitalno doba će značajno uticati na obrazovanje i radikalno će izmeniti postojeći proces učenja i podučavanja i na taj način nastava će još više biti prilagođena interesovanjima, potrebama i mogućnostima svakog učenika.

Razvoj internet tehnologije kao i razvoj globalne mreže uopšte, usloveli su stvaranje novog načina učenja. Jedan od njih je i učenje na daljinu (distance learning, e-learning). Učenje na daljinu tehnološki se razvijalo u

korišćenju obrazovnih materijala. Sa razvojem tehnologije usavršavao se i sistem učenja na daljinu. Prvobitno su se za učenje koristili štampani materijali. Razvoj tehnologije omogućio je uvođenje novih "instrukcionih" medija, kao što su slike, slajdovi, film. Popularnosti ovog oblika učenja doprinose elektronski mediji - radio, televizija, sve do interaktivnih računarskih tehnologija i dinamičkih Web sajtova.

2. E - UČENJE I UČENJE NA DALJINU

Elektronsko učenje i učenje na daljinu nisu sinonimi. Učenje na daljinu je mnogo starije od e-učenja. E-učenje koristi isključivo elektronske medije, obuhvata različite metode i tehnike, a najčešće se vezuje za upotrebu računara i interneta. Kod učenja na daljinu na samom početku razvoja bili su zastupljeni štampani mediji. Sa razvojem tehnologije koriste se auditivni i audiovizuelni mediji, zatim kompjuterske i informacione tehnologije. Sada u 21. veku internet predstavlja glavno sredstvo informacija i komunikacije, tako da se i učenje na daljinu sada zasniva na internet tehnologiji. Još jedna razlika između e-učenja i učenja na daljinu odnosi se na fizičku (ne) razdvojenost nastavnika i učenika. Kod učenja na daljinu nastavnik i učenik su fizički razdvojeni, dok kod e- učenja ne moraju biti.

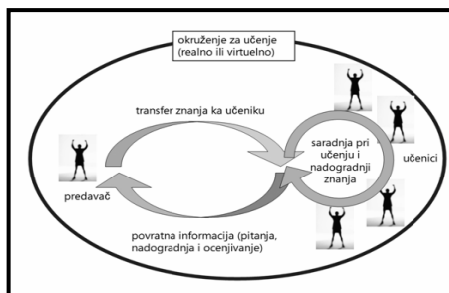
Sve definicije e- učenja mogu se svrstati na sledeći način:

1. Definicije koje stavljaju naglasak na tehnologiji: "e- učenje je bilo koji oblik učenja, podučavanja ili obrazovanja koji je potpomognut upotrebom računarskih tehnologija, a posebno računarskih mreža zasnovanih na internet tehnologijama".

2. Definicije koje se fokusiraju na obrazovanje, učenje i podučavanje: "E- učenje je interaktivan ili dvosmeran proces između nastavnika i učenika, uz pomoć elek. medija, pri čemu je naglasak na procesu učenja, dok su mediji samo pomoćno sredstvo koje upotpunjuje taj proces (2).

Nove internet tehnologije omogućavaju upotrebu raznih zapisa (tekst, audio i video) koji se kombinuju u multimedijalni sadržaj i prezentaciju učenika. Učenje je proces koji podrazumeva lepezu mogućih aktivnosti, od jednostavnog čitanja teksta ka složenijim strukturama kao što je audiovizuelna percepcija sadržaja ili aktivno učestvovanje u nastavi, kooperativno učenje itd. Obim usvojenog znanja je u vezi sa različitim oblicima prezentacije obrazovnih sadržaja e- učenja.

E- učenje podrazumeva upotrebu elektronskih aplikacija u procesu učenja:



Slika 1: Virtuelno okruženje u procesu učenja

- ❑ Computer Based Training (CBT) je aplikacija ili skup aplikacija zahvaljujući kojima se isporučuje edukacioni sadržaj putem računara. Uključuje lekcije, vežbe, simulacije i testiranje;
- ❑ Web Based Training (WBT) je aplikacija ili skup aplikacija pomoću kojih se vrši isporuka edukacionih sadržaja putem web-a. Često uključuje linkove ka drugim edukacionim izvorima;
- ❑ Virtual Classroom je online mesto na kome predavači i studenti mogu sinhronizovano komunicirati. Digital Collaboration je izraz koji opisuje situaciju u kojoj osobe na različitim lokacijama rade;
- ❑ Zajedno na istom projektu, kao da se nalaze na istom mestu.

3. INTENZITET KORIŠĆENJA ELEKTRONSKOG UČENJA

1. Stepen korišćenja elektronskog učenja- E- učenje u nastavi koristimo samo ponekad, i to kao nastavno

sredstvo. Tu spadaju Power Point prezentacije, različiti edukativni kompakt diskovi, audio ili video zapisi, itd. koje koristimo u toku časa kako bi smo učenicima bolje predstavili i objasnili neki pojam ili pojavu.

2. Stepen karakteriše kombinovani model nastave. Ovaj stepen e - učenja naziva se Hibridno učenje (hybrid learning ili mixed mode) i u njemu se deo nastave odvija na klasičan način, a deo on- line. Može se koristiti u formalnom i neformalnom obrazovanju, za stručno usavršavanje. Kod nas postoje elektronski seminari za stručno usavršavanje nastavnika, a pojedine škole su uvele Hibridno učenje u svoju školu. U osnovnim i srednjim školama Hibridno učenje je najviši oblik elektronskog učenja koji možemo koristiti. Jedan od razloga je to što su učenici u obavezi da budu fizički prisutni na času. Prema tome On-line nastavu možemo koristiti samo kao dopunu klasičnoj nastavi pri čemu bi učenici od svojih kuća uvežbavali nastavno gradivo, pripremili se za pismene i kontrolne zadatke. Isto tako, On-line nastavu možemo koristiti i za dodatnu ili dopunsku nastavu, različite sekcije, pripremu učenika za takmičenja ili prijemni ispit. Prilikom osmišljavanja On-line nastave moramo dobro znati šta želimo postići i voditi računa da ono što možemo iskoristiti u klasičnoj nastavi, ne moramo nužno uvrstiti i u On-line nastavu.

3. Step i poslednji stepen predstavlja potpunu on- line nastavu u kojoj su nastavnik i učenik zaista fizički razdvojeni i tu se elektronsko učenje može izjednačiti sa učenjem na daljinu.



Klasična nastava Nastavno sredstvo Kominovani model Onlajn nastava

Pomerajući se u desno, sve više koristimo elektronsko učenje.

4. PEDAGOŠKI ASPEKTI ELEKTRONSKE NASTAVE

1) Fleksibilnost vremena i mesta pohađanja nastave. U elektronskoj nastavi nije nužno da su svi učesnici u procesu obrazovanja na istom mestu i u isto vreme, za razliku od tradicionalne nastave. S obzirom na vreme i mesto razlikujemo nekoliko vrsta izvođenja nastave:

- ❑ isto vreme, isto mesto (klasične učionice sa multimedijalnim prezentacijama),
- ❑ isto vreme, različita mesta (videokonferencije, sobe za časkanje [chat rooms]),
- ❑ različita vremena, isto mesto (radne stanice, oglasne ploče [eng. bulletin boards]),
- ❑ različita vremena, različita mesta (elektronska pošta, mrežni forumi, video konferencije, 'shared' baze podataka, individualna mrežna mesta za učenje).

2) Interaktivnost u komunikaciji: učenik - učenik; učenik - nastavnik; učenici - nastavnik. Da bi e-učenje bilo uspješno, mora omogućiti nekoliko načina komunikacije:

- ❑ diskusioni forumi i brza razmena podataka,
- ❑ elektronska pošta,
- ❑ audio komunikacija i
- ❑ bogatstvo simulacija i animacija

3) Individualan pristup učenicima. Osnovna karakteristika e-učenja je visok stepen individualizacije nastave, usmerenost na razvijanju mišljenja, sticanju novih veština. Premeštanje učenika iz grupe i klasične učionice, gde postoji niz ometajućih faktora (neko brže napreduje, a neko sporije), pred monitor računara u njegovom prirodnom okruženju predstavlja korenitu promenu u obrazovnoj filozofiji. Apsolutno su drugačije psihološke, didaktičke i metodičke okolnosti. Tempo i dinamika rada se prilagođava individui, količina informacija u jedinici vremena takođe, spoljne smetnje su svedene na minimum.

4) Visok stepen motivisanosti za ovakav vid nastave. Nastava pomoću računara izaziva veći stepen motivisanosti učenika za rad na času. Na istraživanju koje je vršeno u sklopu komparirane su vrednosti odgovora kontrolne i eksperimentalne grupe u inicijalnom i finalnom merenju motiva postignuća. Došlo se do zaključka da je u finalnom merenju eksperimentalna grupa pokazala pomak. Merenjem motiva postignuća učenika dobijeni rezultati koji ukazuju na to da su srednje vrednosti odgovora znatno uvećane u eksperimentalnoj grupi u odnosu na kontrolnu. Iz toga se može izvući zaključak da je primenom strategija za povećavanje efikasnosti nastave koje u sebi imaju elemenata e-nastave znatno povišena motivacija učenika za rad.

5. ALATI KOJI SE KORISTE ZA PRIMENU ELEKTRONSKOG UČENJA

Kako bi učenik postao aktivan činilac nastavnog procesa, a ne da bude pasivan posmatrač i primalac znanja koriste se raznovrsni alati za primenu elektronskog učenja. Neki od njih su:

❑ **Elektronska pošta** – najjednostavniji alat. Pomoću nje možemo učenicima slati nastavne materijale. Isto tako učenici nam elektronskom poštom mogu slati domaće zadatke. Nastavnik, na isti način može poslati povratnu informaciju.

❑ **Čet (Chat)** – prednost ovog alata jeste njegova bliskost učenicima. Koristimo ga za dogovor sa učenicima o određenoj temi ili za individualni rad sa učenicima koji nailaze na poteškoće prilikom učenja. Chat omogućava i audio i video komunikaciju.

❑ **Viki** je alat koji se koristi za saradničko učenje. Koristi se za grupni rad učenika na nekom zadatku ili projektu. Nastavnik se može uključiti kako bi usmeravao rad učenika u željenom pravcu. Primer

sadržaja kreiranih pomoću ovog alata jeste Wikipedia.

❑ **Blog** se može koristiti za grupni oblik rada. Sadržaji se mogu prikazivati i hronološki i po kategorijama.

❑ **Podcast** – predstavlja audio ili video datoteku objavljenu na internetu. Dovoljno je pretplatiti se na određenu temu kako bismo dobijali odgovarajuće datoteke u tačno određeno vreme. U nastavi se podcast može iskoristiti tako što će nastavnik snimiti svoja predavanja i postaviti ih na internetu, a učenici koji nisu bili na nastavi ili žele ponovo čuti predavanja, primiče date sadržaje na svoj računar.

❑ **Socijalni softver** – pomoću njega se mogu kreirati lekcije, postaviti multimedijalni sadržaj, spisak obavezne ili dodatne literature. Učenici se mogu pomoću linkova upućivati na dodatne ili dopunske sadržaje, mogu komentarisati lekcije, preuzimati nastavne materijale ili domaće zadatke.

6. SISTEMI ZA UPRAVLJANJEM UČENJEM

Postoji veći broj sistema za upravljanje učenjem koji se razlikuju po svojim mogućnostima. Neki su komercijalni, a neki besplatni. Mudl spada u besplatne sisteme za upravljanje učenjem, ali to što je slobodan za preuzimanje ne umanjuje njegov značaj. Za Onlajn nastavu u hibridnom učenju koristimo Mudl kao platformu za učenje.

U klasičnoj nastavi imamo lekcije. Mudl će nam omogućiti da tokom onlajn nastave kreiramo lekcije koje će osim teksta i slika moći da sadrže i multimedijalne zapise. To će učenicima sigurno biti zanimljivije i znanje stečeno na redovnoj nastavi moći će da dopune znanjem pomoću onlajn lekcija. Za potrebe klasične nastave kreiramo programirane nastavne materijale. Učenicima su oni zanimljivi, jer ih postepeno vode kroz nastavno gradivo. U virtuelnoj učionici možemo kreirati i takve lekcije, a papir nam uopšte nije potreban. Kako hibridno učenje koristimo kao dopunu klasičnoj nastavi, najbolje je da nastavnu jedinicu obradimo na času, a programirana onlajn lekcija koristiće učenicima za uvežbavanje gradiva. Ono što je možda nedostatak klasične nastave kada su u pitanju lekcije, jeste to da nekada nećemo znati koja je lekcija učenicima bila laka, a koja teška. Naravno, to ćemo saznati kroz proveravanje učenika, ali Mudl nam omogućava da odmah saznamo koliko je vremena svaki učenik posvetio određenoj lekciji. Ta informacija će nam pomoći da na času u klasičnoj učionici bolje objasnimo učenicima one lekcije kod kojih su se duže zadržavali. U virtuelnoj učionici imaju mogućnost da sami provere svoje znanje, a najviše će ih obradovati brza povratna informacija.

Mudl koristi različite alate. Ukoliko je potrebno da učenici grupno rade na nekom projektu ili zadatku, u virtuelnu učionicu dodaćemo viki. Učenici će moći da

se dogovaraju, razmenjuju mišljenja, ispravljaju jedni druge, sve dok u potpunosti ne završe zadatak. Mi ćemo sada znati ko je i koliko učestvovao u radu, za razliku od klasične nastave u kojoj je ponekad to bilo teško ustanoviti. Završene radove učenici mogu odštampati i na času prezentovati ostalim grupama. Ukoliko nam je potrebno da u virtuelnoj učionici bude zastupljen i samostalni rad učenika, Mudl će nam kao alat ponuditi blog. U njemu će učenici moći da pišu svoja zapažanja i razmišljanja na datu temu. Možda bi bilo najbolje da u virtuelnoj učionici blog koristimo za domaće zadatke učenika, a da neki ozbiljniji samostalni rad ipak ostane u klasičnoj nastavi.

Osim pomenutog Viki alata koji veoma pospešuje saradničko i vršnjačko učenje, Mudl će u našu virtuelnu učionici uvesti i forum, koji će tek doprineti ovim oblicima učenja. Onlajn nastava će obilovati kvalitetnim diskusijama, učenici će učiti jedni od drugih, biće odgovorniji u procesu učenja, čak će se i stidljiviji učenici uključiti u diskusije. Naša uloga neće biti promenjena. Kao i u klasičnoj učionici, pratićemo i usmeravati učeničke diskusije. Možemo čak dodati i pričaonicu koju učenici često koriste u komunikaciji sa vršnjacima.

5. PREDNOSTI E-UČENJA

Na osnovu svega navedenog mogu se sistematizovati neke prednosti elektronskog učenja:

- ❑ Korisnici elektronskog učenja (učenici) mogu pristupati tim materijalima s mesta i u vremenu koje njima najviše odgovara, na primer: od kuće, iz škole.

- ❑ Veća sloboda istraživanja

Učenici se ne boje da će pogrešiti za razliku od klasičnog učenja sa nastavnikom, gde često postoji strah od greške.

- ❑ Konzistentnost podataka

Svim učesnicima u sistemu omogućava se uvid u jednak materijal. Sigurno je da će svi korisnici videti isti materijal na isti način.

- ❑ Mogućnost merenja efikasnosti učenja

Jedan od standarda elektronskog učenja ukazuje na neizostavnost praćenja postignuća korisnika. Na ovaj način se može tačno i jednostavno videti koliko je vremena utrošeno na učenje, a daljim se posmatranjem može videti koliko se povećala produktivnost.

- ❑ Smanjenje troškova učenja

Ovakav način učenja smanjuje troškove procesa sticanja znanja.

- ❑ Individualizacija učenja

Učenik može pratiti gradivo onim tempom koji mu odgovara, dinamikom koja mu odgovara, i na način koji prilagođava sam sebi. Naučeni sadržaj elektronskim putem manje je podložan procesu zaboravljanja.

- ❑ Ušteda

Veća količina zapamćenog materijala znatno doprinosi i isplativosti ovakvog načina učenja. Zamenom učenja s nastavnikom učenjem pomoću računara ostvaruje se ušteda. [3]

6. NEDOSTACI E-UČENJA

Ono što se najviše zamera je to što je ljudska interakcija licem u lice sa nastavnikom izbačena iz procesa i prisutan je osećaj izolacije.

Drugi nedostatak e-učenja odnosi se na to kako privoleti polaznika da aktivno učestvuje u procesu sticanja znanja.[4]

Za razliku od tradicionalnog učenja, vrlo je lako odustati, jer je potrebna vrlo visoka samodisciplina i motivacija.

7. ZAKLJUČAK

Ovaj rad se bavi pojmovima e-učenja i učenja na daljinu, mogućnostima primene elektronskog učenja u školi, kao i njihovim prednostima i nedostacima.

Očekuje se da će e- učenje u bliskoj budućnosti umnogome zameniti konvencionalno učenje, iako je još uvek u povelju.

Na osnovu napred izloženog, došlo se do zaključka da upotreba računara i Interneta, korisnicima pružaju raznovrsne mogućnosti za sticanje neophodnih znanja.

E- učenje ujedno je izazov i oruđe za poboljšanje i unapređenje obrazovnih procesa, i jedan je od temelja za nove i bolje načina upravljanjem znanjem.

Dobra svojstva ovog modela uticala su da se da prednost ovom načinu obrazovanja.

LITERATURA

- [1] Dr Glušac D., doktorska teza „Metodičko didaktička pitanja efikasnosti nastave informatike“, Tehnički fakultet „Mihajlo Pupin“ Zrenjanin, 2005.
- [2] Stanković Ž., *Tekst objavljen u časopisu „Nastava i vaspitanje“ br. 2, 2006. god.*
- [3] <http://en.wikipedia.org/wiki/E-learning>
- [4] <http://www.carnet.hr/casopis/24/clanci/1>
- [5] <http://www.carnet.hr/casopis/24/clanci/2>
- [6] Carol Fallon, and Sharon Brown, (2003). e-Learning Standards, CRCpress.
- [7] Turoff M., *Designing a Virtual Classroom*, 1995god.

ELEKTRONSKO STUDIRANJE U FUNKCIJI AFIRMACIJE OBRAZOVANJA ZA STUDENTE SA UDALJENIH PODRUČJA ZEMLJE

E-LEARNING IN FUNCTION OF EDUCATION AFFIRMATION FOR STUDENTS FROM DISTANT AREAS OF THE COUNTRY

VIKTOR RADUN

Univerzitet Metropolitani, Fakultet za menadžment, Beograd, viktor.radun@fit.edu.rs

DRAGAN DOKIĆ

Republika Hrvatska, Fakultet za preduzetni menadžment Novi Sad, dragan.dokic79@gmail.com

NIKOLIĆ IVAN

Fakultet za preduzetni menadžment Novi Sad, ni1959@ptt.rs

Rezime: Potreba za stalnim proširivanjem znanja i učenjem nameće se kao životna konstanta. Visoki nivo znanja omogućava konstruktivniji pristup poslovanju, ali zahteva implementaciju inovacija u obrazovni sistem. Međutim zbog nepristupačnosti i velike udaljenosti obrazovnih institucija studentima sa udaljenih područja, oni se susreću sa dodatnim troškovima. Radom se želi ukazati na prednost elektronskog studiranja, analizirajući faktore uticaja pristupom oportunitetnog troška koji kreira sa jedne strane troškove, a sa druge koristi koje proizlaze iz svega učinjenog.

Ključne reči: Elektronsko učenje, oportunitetni trošak, osobe udaljenih područja, inovacije

Abstract: The need for constant expansion of knowledge and learning has become a constant of life. High level of knowledge allows a more constructive approach to business. However, due to inaccessibility and long-distance of the educational institutions to the students from distant areas of the country, they face additional costs. The paper points out the advantages of electronic studying by analyzing factors of influence, through access by opportunity costs, which creates costs, on one hand, and the benefits arising from all that has been done, on the other.

Keywords: eLearning, opportunity cost, marginal areas

1. UVOD

Današnje vreme modernih tehnologija i globalizacije, ekonomija znanja, donosi brze promene u svim aspektima života i poslovanja. Svakodnevno se stvaraju nove informacije, a opšti razvoj kontinuirano zahteva nova znanja i veštine. Javlja se potreba za permanentnim obrazovanjem, koje će istovremeno biti otvoreno i široko dostupno.

Savremeni trendovi „pritiskaju“ nas da kontinuirano proširujemo stečena znanja optimalnim korišćenjem uloženog vremena. Sistem elektronskog učenja na daljinu koristi komunikaciju čiju osnovu predstavlja računar sa raznim servisima (za elektronsku poštu, za e-forume, Skype, Content Management System – CMS i dr.), softver za pregledavanje i pretraživanje interneta (pretraživač - browser, kao što su npr. Microsoft Explorer, Netscape, Mozilla Firefox, Opera i dr.) i globalna računarska mreža Internet. Internet pretraživači s novim grafičkim rešenjima i sofisticirane interaktivne komunikacijske tehnologije omogućuju da elektronsko učenje postane dostupno najširim slojevima populacija.

Glavni element uspešnosti učenja na daljinu je **komunikacija između profesora i studenata posredstvom medija**. Da bi se ostvario

minimum komunikacije, neophodni su pošiljalac, primalac i poruka. Ako je ta poruka neka instrukcija, onda pored studenta, profesora i sadržaja mora postojati i **okruženje** u kojem se odvija obrazovni proces. Elektronsko učenje omogućava kvalitetan način obrazovanja, naročito za osobe udaljene od nastavnih centara, štedeći im na taj način vreme i novac. Funkcionisanje ovog načina studiranja obavlja se održavanjem interaktivnih predavanja tako da student može nesmetano komunicirati sa predavačem, postavljati pitanja i tako učestvovati u nastavi uz korišćenje inovativnih sadržaja predavanja razvijenih od strane predavača.

Još jedna od prednosti ovakvog načina studiranja osobama sa udaljenih područja jeste što postoji mogućnost snimanja svakog predavanja što pojednostavljuje rešavanje nedoumica koje se u praksi otklanjaju naknadnim konsultacijama sa predavačima. Elektronsko učenje omogućava punu interaktivnost između svih učesnika, doprinoseći tako nastavi pokretanjem i učestvovanjem u raspravama koje se tiču teme predavanja.

Uvođenjem ovakvog pristupa, generalno posmatrajući, doprinosi se uspostavljanju ravnoteže u koncentrisanju i zastupanju obrazovnog kadra u svim delovima zemlje.

3. E-LEARNING U PRAKSI: STUDIJA SLUČAJA UNIVERZITETA METROPOLITAN

Fakultet informacionih tehnologija, osnivač Univerziteta Metropolitan, 2005. godine je dobio dozvolu za rad Ministarstva prosvete koja uključuje i izvođenje nastave na daljinu - preko Interneta, prvi u zemlji. U saradnji sa predavačima sa New York Institute of Technologies na IT programu, ostvaren je jedinstven program naprednih akademskih i profesionalnih studija, zasnovan na e-learning sistemu.

U okviru univerziteta Metropolitan postoji 4 fakulteta:

- a) Fakultet informacionih tehnologija;
- b) Fakultet za menadžment;
- c) Fakultet digitalnih umetnosti;
- d) Fakultet za sport i turizam.

Nastava na svim studijskim programima je pored tradicionalne nastave, u potpunosti podržana i nastavom preko interneta.

Trenutno na Univerzitetu Metropolitan ima preko 500 studenata koji prate nastavu preko Interneta, iz svih krajeva sveta: Grčke, Austrije, Španije, Nemačke, Sjedinjenih američkih država, Meksika, Ujedinjenih arapskih emirata. Za studenta je važno istaći da je diploma stečena preko Interneta izjednačena sa diplomom stečenom na tradicionalnoj nastavi, i da nema nikakve razlike u pogledu stečenog znanja i u pogledu zvanja.

Koje sve mogućnosti obezbeđuje studiranje preko e-learning sistema na univerzitetu Metropolitan?

- Studentu su 24 časa na raspolaganju multimedijalna predavanja i vežbe, sva raspoloživa literatura u digitalnom obliku i nastavni materijali za pripremu ispita;
- Student može neograničen broj puta da pristupi određenom studijskom materijalu i da pregleda sadržaj. Student ima mogućnost da kontaktira sa svojim predmetnim nastavnikom i putem e-mail-a i programa za komunikaciju Skype. Na ovaj način se obezbeđuje dodatno objašnjavanje problema i pitanja vezanih za predmet. Komunikacija putem Skype-a obezbeđuje živu, dvosmernu komunikaciju nastavnik-student, koja zamenjuje konsultacije iz predmeta, u potpunosti ubrzava protok informacija i štedi vreme. Prednost ovog programa jeste usmena komunikacija između više aktera aktiviranjem konferencijske veze u kojoj mogu učestvovati „domaćin“ konferencije i još tri polaznika.
- Student može da komunicira sa svojim predmetnim nastavnikom, ali i sa drugim nastavnicima i svojim kolegama – studentima preko e-foruma. Na ovaj način se studenti uključuju u raspravu o temama koje su vezane za predavanje i koje inicira nastavnik. Takođe, tako se omogućuje aktivna nastava i podstiče problemsko razmišljanje, gde se studenti uče da rešavaju praktične primere i probleme.

Internet nastava je pogodna onim studentima koji su zaposleni i koji nisu u mogućnosti da fizički prate redovnu nastavu. Posebnu pogodnost ovakav način nastave ima za studente koji žele da studiraju a žive daleko od univerziteta. Ovi studenti nemaju nikakve troškove koje bi uobičajeno imali ako bi odabrali klasičan

način studiranja (putni troškovi, hrana, eventualni smeštaj i dr.).

Prilikom upisa na fakultet, student se opredeljuje za odgovarajući način studiranja, klasičan ili e-learning. Odabirom drugog načina student od fakulteta dobija pristupne podatke za studiranje na daljinu. Studiranje na daljinu u praksi se sprovodi na sledeći način: Pristupanje Metropolitan e-learning sistemu omogućuje se tako što se u polja "Username" i "Password" unose Username (korisničko ime) i password (lozinka), podaci dodeljeni od strane fakulteta. Posle uspešnog logovanja materijalu određenog predmeta može se pristupiti na više načina:

1. Iz Tab Catalog-a
2. Iz Browse Catalog-a
3. Iz Panela sa sadržajem (Content Pane).

Odabirom pristupnog načina omogućava se pregled stručnog materijala željenog predmeta; predavanja, vežbi, seminara i sl. koji se mogu preslušavati ili čitati[5]. Studentu se daje mogućnost da stručni materijal presluša, pogleda ili da izvrši download u svoj direktorijum.

Važno je napomenuti da su svi nastavni materijali koji se nalaze na Metropolitan e-learning sistemu uključeni u cenu školarine.

E-learning sistem, osim mogućnosti pregledanja sadržaja nastavnog materijala (predavanja i vežbe), omogućava i različite vidove testiranja ili kolokvijuma. Pristupanje testovima vrši se na sličan način. Testovi se u praksi konceptualno izvode na način da na jedno ponuđeno pitanje sistem ponudi više odgovora. Po okončanju datog vremena za rešavanje testa student ima mogućnost prikazivanja tačnih odgovora; zbirno, procentualno kao i način rešavanja testa da se ostvari pozitivan rezultat.



Slika 2: Izgled e-learninga na FIT-u

Inovativnost ovog programskog rešenja ogleda se u mogućnostima pristupanja studentskom forumu; postavljanjem pitanja, diskusijama, predlozima i sl. Komunikacija se ne vrši samo među studentima, već i sa nastavnim kadrom komentarišući domaće zadatke, seminare i ostale studentske obaveze.

E-learning omogućava studiranje koje nije zavisno od trenutnog mesta boravka studenta. Važno je samo da student, ma gde bio, ima pristup internetu.

Koristeći pogodnosti e-learning-a zaobilaze se barijere onemogućavanja prisustva predavanjima i studiranju sa jedne strane, te omogućava konstruktivno komuniciranje sa predavačima i studentima sa druge strane, čime studiranje postaje fleksibilna kategorija pristupačna svima.

4. OPORTUNITETNI TROŠAK ELEKTRONSKOG UČENJA

Donošenje odluke o studiranju automatski implicira stvaranje oportunitetnog troška, odnosno ima svoju cenu. Zbog količine novca kojim raspolaže student, on može doći u situaciju kada je to za njega nedostižna kombinacija. Međutim, postoji više dostižnih kombinacija, odnosno više alternativnih izbora u okviru ograničenog iznosa novca. Oportunitetni trošak mora se snositi uvek kada se između retkih (oskudnih) resursa i roba mora praviti odgovarajući alternativni izbor [6]. Prema tome, oportunitetni trošak uvek predstavlja neku propuštenu korist, neki propušteni prihod, zaradu nastalu zbog donete odluke o korišćenju jedne umesto neke druge robe [7], jednog umesto nekog drugog resursa, na alternativni način [8]. Ekonomsko ponašanje u elementarnom obliku podrazumeva kalkulaciju alternativnog troška i izbor alternative koja nudi najveći doprinos. Prirodno je da se izabere ona kombinacija koja najviše pogoduje trenutnim uslovima. Sa mikroekonomske strane aspekt načina studiranja svodi se na analizu retkosti i supstitucije što se manifestuje sledećim principima:

- principom optimizacije – izbora najbolje moguće strukture potrošnje u odnosu na raspoloživi dohodak i
- principom ravnoteže – fleksibilnosti i adaptivnosti cena. [9]

Koncept oportunitetnog troška studiranja temelji se na oskudnosti i izboru, odnosno sa jedne strane jesu raspoloživa novčana sredstva, a sa druge izbor načina studiranja. Istraživanje pokazuje da troškovi univerzitetskog studiranja za osobe sa udaljenih područja ne podrazumevaju samo troškove nabavke knjiga, školarine, takse, nego uključuju i stanovanje, troškove putovanja i vreme provedeno na putovanju do sedišta fakulteta.

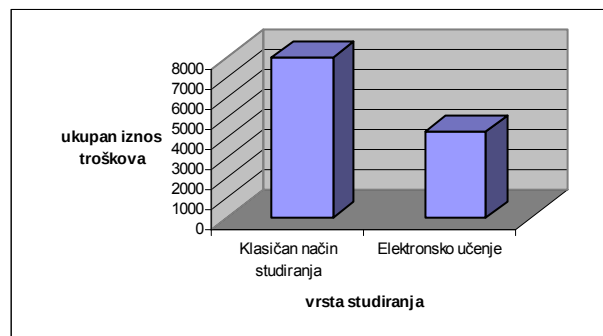
Analizom troškova za klasičan način studiranja i elektronski način studiranja na trogodišnjim studijima za studente udaljene 100 km od sedišta fakulteta konceptualnim prikazom različitih varijanti studiranja dolazi se do saznanja o isplativijem načinu studiranja.

Tabela 1: Uporedni troškovi za klasičan i elektronski način učenja

Troškovi studiranja u EUR.	Klasičan način studiranja	Elektronsko učenje
Školarina	3000	3000
Knjige	400	200
Takse	100	100
Putovanje	2000	-
Režij. troškovi	1500	1500
UKUPNO	7000	4800

Grafički rezultati iz gornje tabele mogu se prikazati na sledeći način:

Grafikon 1: Grafički prikaz uporednih troškova za klasičan i elektronski način učenja



Međutim, daljnjom analizom troškova moguće je izračunati oportunitetni trošak.

U prvom slučaju radi se o iznosu od 7000 evra, a u drugom 4800 evra.

Ako se uđe još u dubinu troškova za klasičan način studiranja vidljivo je da sadrži troškove putovanja koji za trogodišnje studije iznose 2000 evra. Ako se radi o ukupnoj udaljenosti od mesta prebivališta do sedišta fakulteta 100 km, praktično izlazi da je potrebno vreme putovanja u jednom pravcu 90 minuta, što za oba pravca iznosi 3 sata. Uzme li se u obzir tržišna vrednost jednog radnog sata od 3 evra za vreme jednog putovanja do fakulteta student propušta mogućnost da zaradi 9 evra, a sa druge strane potroši 15 evra za put.

Gornji primer ukazuje da je za studente iz udaljenih ili marginalnih područja isplativija varijanta elektronskog učenja nego klasičnog načina studiranja.

Iz celokupne analize može se zaključiti da elektronsko učenje nosi za sobom sledeće prednosti:

- olakšan pristup studentima koji su iz nekog razloga sprečeni da u potpunosti pohađaju tradicionalnu nastavu (zaposleni, majke sa decom, osobe sa invaliditetom, zatvorenici, vojnici, studenti u inostranstvu).
- Smanjenje troškova stanarine i ostalih troškova vezanih za boravak u mestu održavanja studija,
- Mogućnosti studiranja van mesta prebivališta bez njegove promene,
- Izbor škole van granice svoje zemlje
- Mogućnosti za zasnivanje radnog odnosa
- Samoorganizovanje vremena za učenje
- Visok stepen fleksibilnosti i dostupnosti,
- Visok stepen adaptacije na spoljne podsticaje i promene, tj. mogućnost brze izmene delova gradiva,
- Primenom računarskih tehnolođa brže i lakše se obrađuje nastavni materijal, jednostavno kopira u veliki broj primeraka, čuva u nepromenjenom obliku,
- Primena vizuelnih medija često deluje kao jako motivaciono sredstvo; pogodno je za prikazivanje kompleksnih i apstraktnih pojmova; približavanje nepoznatih i novih predela; unošenje u sadržaje obrazovanja životne neposrednosti i uverljivosti; brisanje vremenskih i prostornih granica; efektnost pri uvodu u

nastavni rad, izvođenju zaključaka, pregledu određenih pojmova,

- Mogućnost stalnog usavršavanja zaposlenih (dobar model za permanentno obrazovanje),
- Racionalno korišćenje vremena, učenje "iz fotelje" u slobodno vreme,
- Manje psiholoških i podsvesnih blokada na relaciji student–profesor koje nastaju u klasičnoj učionici,
- Uključivanje u informaciono društvo.

5. ZAKLJUČAK

U skorije vreme, na obrazovanje na daljinu gleda se kao na dobar model obrazovanja koji bi obezbedio povećanje broja studenata a da se pri tome smanje troškovi studiranja.

Elektronski podržano učenje, kao važan aspekt u društvu znanja će zauzima sve značajnije mesto zbog razloga sve većeg pritiska na obrazovne institucije za povećanjem obrazovnih mogućnosti. Samo institucije sa dobrim kapacitetima u opremi i ljudstvu će moći odgovoriti takvim zahtjevima, i time se nametnuti na tržištu obrazovanja. Da bi se omogućio što brži prelazak sa klasičnog na kombinaciju klasičnog i elektronskog obrazovanja, neophodno je posedovati opremu za podršku elektronskom učenju, te osposobiti nastavno osoblje za razvoj multimedijalnih sadržaja.

Evidentno je da, što potvrđuju i izveštaji zavoda za statistiku, broj obrazovnog kadra nije proporcionalan površini odnosno veličini grada, te su kapaciteti neiskorišćeni zbog deficita kadra. Ovaj sistem menja ovaj odnos i konstruktivno doprinosi formiranju obrazovne ravnoteže, a sa druge strane olakšava i smanjuje troškove studiranja za studente iz udaljenih područja.

LITERATURA

- [1] Lehman, AF (1988). A quality of life interview for the chronically mentally ill. *Evaluation and Program Planning*, 11(1), 51-62
- [2] Riley, P., Fortinsky, RH, & Coburn, AF (Summer 1992). Developing consumer-centered quality assurance strategies for home care. *Journal of Case Management*, 1(2), 39-48
- [3] www.stat.gov.rs
- [4] www.bg.ac.rs
- [5] www.metropolitan.edu
- [6] C. Senford, N Bardbury, *Case Studies in Economics*, Longman, 1987, str 28
- [7] A. Perry, *Approaching Economics*, Hutchinson, London 1985, str. 182
- [8] www.wikipedia.org
- [9] K. Josifidis, *Makroekonomija*, Ekonomski fakultet Subotica, Subotica 1995.

RAZVOJ SISTEMA ZA EDUKACIJU BAZIRANOG NA PROŠIRENOJ REALNOSTI DEVELOPMENT OF AN AUGMENTED REALITY LEARNING SYSTEM

NIKOLA STAMATOVIĆ, MILAN KRSTIN, NEMANJA STOJANOVIĆ, DAMIR VEAPI, NIKOLA MILIVOJEVIĆ
(nikola.stamatovic.204@fit.edu.rs; milan.krstin.476@fit.edu.rs; nemanja.stojanovic.799@fit.edu.rs;
damir.veapi.840@fit.edu.rs; nikola.milivojevic@fit.edu.rs)
Fakultet informacionih tehnologija, Beograd

Rezime: Obrazovne institucije u najvećem broju slučajeva pristupaju učenju studenata na veoma starim principima, pa se čitav proces predavanja u vidu lekcija, zapisivanja beleški, saznavanja činjenica čitanjem knjiga i polaganje ispita bazira na konceptu starom više vekova. U ovom radu predstavljen je razvoj računarskog sistema za edukaciju koji na inovativan način spaja tehnologiju proširne realnosti (augmented reality - AR) i interfejs zasnovan na multi-touch tehnologiji, čime se pospešuje proces učenja, istraživanja i kolaboracije. Sistem se sastoji iz tri osnovna segmenta: naočara za AR povezanih sa klijentskim računarom, čija je uloga da vidno polje korisnika obogate prezentacijom 3D objekata; ekran osetljiv na dodir, odnosno više simultanih dodira (multi-touch) sa interfejsom razvijenim na .NET platformi, čime se postiže jednostavna i intuitivna manipulacija objektima; implementacija baze podataka i serverskih komponenti u oblaku preko Microsoft Windows Azure platforme čime se dostupnost aplikacije i podataka podiže na najviši mogući nivo.

Ključne reči: Elektronsko učenje, proširena realnost, multi-touch interfejs, 3D objekti.

Abstract: Educational institutions are frustratingly outmoded in terms of teaching students, and the entire process of giving lectures, taking notes, reading facts from books, and taking final exams is a throwback to institutions of learning dating back to centuries ago. In this paper we present a system that blends multi-touch and augmented reality, dedicated to improve the quality of education, research and communication. System consists of three segments: augmented reality glasses connected to client computer, which interpret the screen to create adequate 3D objects for the student to see; multi-touch table with backend developed via .NET technologies, which provides an intuitive "touch" interface for the users, allowing easy manipulation of shown objects; and a remote cloud system, maintained on Windows Azure platform, that provides both the knowledge base and the application, available worldwide.

Keywords: eLearning, augmented reality, multi-touch interface, 3D objects.

1. INTRODUCTION

In the last ten years, the field of Augmented Reality (AR) has been recognised as one of the most promising human-computer interaction (HCI) areas. A variety of innovative applications have been developed, stressing the importance of augmented reality in everyday life.

However, only a small proportion of the applications reported in the past have been based on real time performance. Largely, this type of deficiency derives from registration problems and a lack of generating mobile computing power [1]. Thus, augmented reality remains a topic of continuing research.

However, for many applications, such as cultural heritage [2], archaeology [3], military services, architecture, entertainment [4], and the use of cheap AR technology, it is possible to achieve good results.

The main objective of augmented reality technology is to superimpose computer-generated information directly into a user's sensory perception [5], rather than replacing it with a completely synthetic environment. Augmented reality systems can improve performance times when the

training is conducted on real objects [6]. Users within augmented reality systems must be able to interact with the 3D information in a natural way, like they do in the real environment. Much research is taking place on augmented reality interfaces in order to achieve this goal [7].

System presented in this paper blends multi-touch and augmented reality, dedicated to improve the quality of education, research and communication. Implementation of the system tackles several technologies: augmented reality, multi-touch and cloud computing.

2. PROBLEM IDENTIFICATION

Even our most modern, advanced educational institutions (universities) are frustratingly outmoded in terms of teaching students. The entire process of giving lectures, taking notes, reading facts from books, and taking final exams is a throwback to institutions of learning dating back to the Renaissance. Remarkably, very little has changed today: with notable exceptions, the vast majority of university professors continue to bore students with ineffective, non-interactive approaches to education that

result in little more than the professor's notes becoming the students' notes without passing through the minds of either.

True learning is experiential. Humans learn best by doing, not by reading or listening to lectures. The more senses are involved (sound, sight, touch, emotions, etc.), the more powerful the learning experience. That's why today's best teachers are those pioneering individuals who take the effort to engage their students in meaningful activities that reach students at multiple levels.

Problem is more obvious when learning processes are related to children, and some simple questions arise. For example: can we teach a child what a cube, ball or a cylinder is with a two dimensional drawing? We can't. Sooner or later we will have to explain them that the cube shape is similar to a die, the cylinder is similar to a paper roll and the ball, they'll know what that is, so they can compare them to these objects and realize their properties because they already interacted with them. It is easy to notice that the better models of objects studied about, the easier children can relate to them. If they can see them from many angles and feel them by touch, the object's properties will stay carved into their memory through the most natural process of interaction.

A number of papers [8], [9], [10] indicated that the physical activity and active manipulation of objects improves learning and helps to build representational mapping more easily.

To make education more effective and amusing, we had to find a way to present an infinite number of accurate models that could aid the teaching process with a limited budget using technology. A combination of 3D objects and their easy manipulation was agreed, but the traditional I/O devices were left out in favour of multi-touch technology.

The primary focus is brought on the object being manipulated rather on a tool to manipulate object. The solution was to use two currently blossoming technologies, augmented reality which enables augmenting the 3D models into the real world and multi-touch which gives the ease of natural manipulation over these objects.

The main idea was to build a table, which was later named Teaching Server, with a multi-touch screen on the middle that can be accessed from every side equally so it can allow everyone around the table a nice view on its surface. Kids around it would be connected to client computers/mobile phones via wireless or Bluetooth, with augmented reality glasses or just cameras, which would interpret the image codes shown on the teaching server into 3D models viewable from all sides.

Options like playing 3D animations, displaying information and narrating text related to current model are also implemented. Using multi-touch technology children had to be able to browse the large database of models fast. Solution was found in implementation of a model search engine based on their drawings (Concept Search), a fast visual tag browser and a default multi-touch keyboard for older users. Some basic ideas were found in several papers [11] and [12].

3. SYSTEM STRUCTURE

The system is required to be accessible globally, which led to choice of a cloud based storage and distribution solution running on the Windows Azure platform. All the data, the 3D models and the educational info are interlinked in a Microsoft SQL Azure cloud database, stored on Azure Storage and synchronized with Teaching Servers, enabling the scalability and flexibility of solution. The highly advanced Azure platform has also allowed storing one of client applications in the Cloud, therefore allowing for the widest possible distribution and usage of the system.

Each classroom has one teacher at a time giving a lecture, and one blackboard to illustrate and demonstrate. Each presentation has one central point of interest for its viewers. Point of interest is on the teaching servers - multi-touch enabled tables with displays, which communicate and serve as a mediator between the remote cloud and local per-user clients. A teaching server is powered by two computers running Windows 7 operating system and consists of several subsystems:

- Networking layer - provides connectivity with the Cloud and augmented reality clients;
- Presentation layer - provides intuitive interface and backend for textual and vocal data;
- Multi-touch engine - adding on to the presentation subsystem, multi-touch improves the user interface with complex gesture support and increased ease of use.

The teaching servers are connected to the Cloud and the augmented reality clients. Connection to the Cloud is possible via the Internet and allows the server to synchronize and exchange the knowledge base, as well as update the software or run it remotely. All remotely acquired data is cached and stored using Microsoft SQL Server 2008.

The local connection, between a Teaching Server and its Clients, can be established in many ways, be it wired, wireless or Bluetooth connection, and serves to distribute the appropriate client application and synchronize with the server's knowledge base transferring the adequate 3D models to be shown.

4. PRESENTATION LAYER

The presentation subsystem is an extensive GUI framework written in C# and .NET 3.5, using Direct2D and DirectX 11 for graphics. The framework has numerous controls and components and is designed with benefits of multi-point input systems in mind. With multi-touch computers, there is no concept of focus - as there is no one input that has priority, instead, any number of users can use any number of applications on the same computer at once. Usually, GUIs are pretty boring, forms are axis aligned squares, and all a user can do is move or resize them. Presented GUI system imposes no such limitations: users can freely rotate, move and scale windows and dialogs around in order to work or learn in conditions that suit them best. Everything is built upon these basic concepts, thus exploiting everything a multi-touch input system has to offer. Moreover, two presentation sub environments in Silverlight 3 and Flash were developed, available within a variety of operative systems that support multi-touch and can be accessed

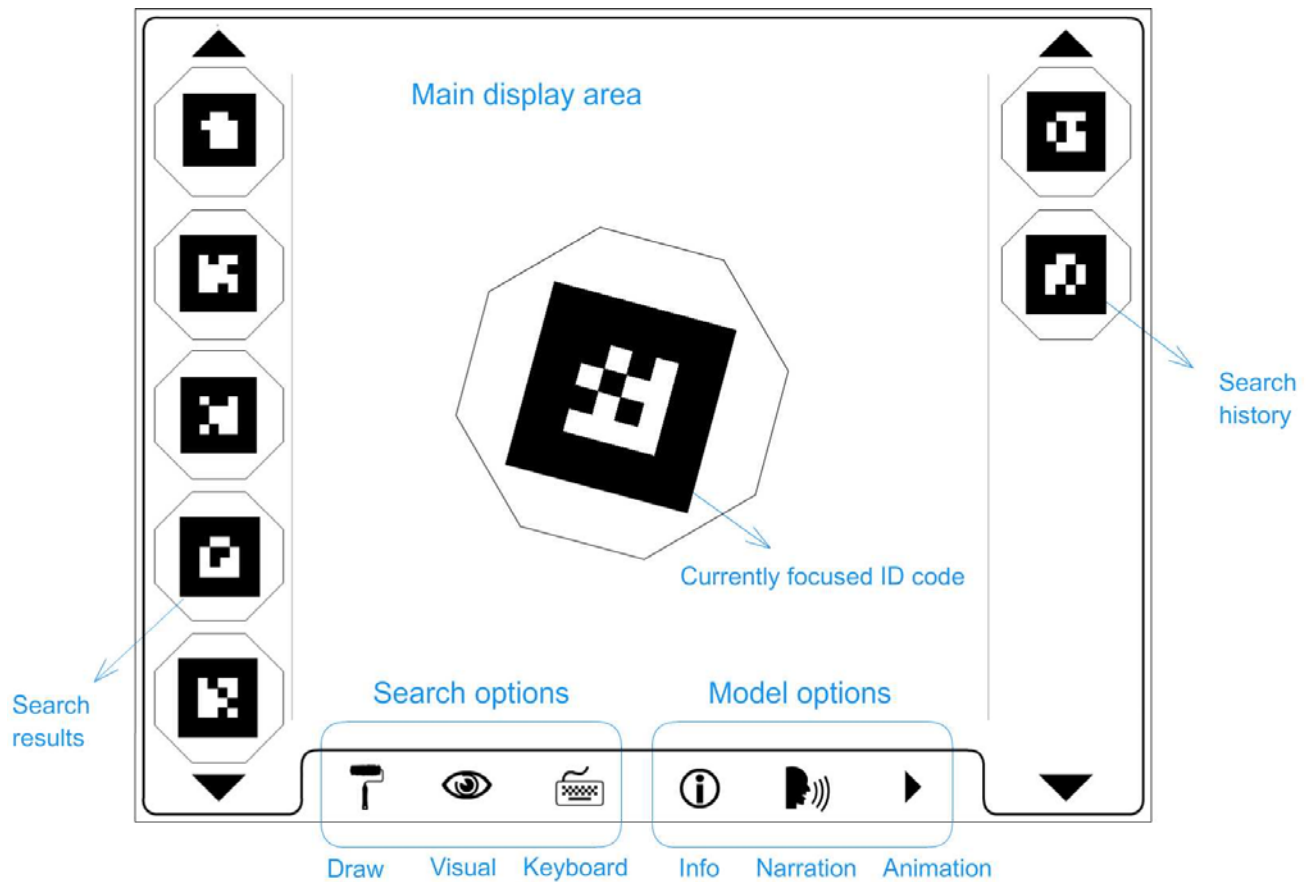


Figure 1: Presentation layer.

from home computer and viewed via phone or AR glasses.

Instead of words and sentences, children use concepts and ideas to express themselves and navigate the knowledge base. The system tries to recognize what the user draws, and assign tags to the drawing based on colour and shape. One or more drawings specify search parameters, and in visual mode, the user can browse the models and articles that match the criteria in 3D (augmented above the table). The models can be anything from simple 2D images in 3D space, to complex animated 3D scenes, and the user controls them by manipulating the marker on the table and a few simple commands. The visual learning system has a monochrome colour scheme (though one could change the colour scheme easily) so as not to attract too much attention to the table, and let the user focus on hologram-like 3D models above the table. The chosen colour scheme also aids the augmented reality system by enabling easier ID code recognition.

To provide users with information, i.e. to educate, the presentation subsystem communicates with the local, server's cache which has been synchronized through networking and distributes them in two forms, depending on the type: as an audio recording or as image codes to be interpreted. The audio files from the cloud are cached on the server in WAV, MP3, WMA or OGG formats and are played at the press of a button, while the image codes generate appropriate links for the cached models with information and submit them via networking to AR clients.

5. CONCEPTUAL SEARCH

So called Concept Search system is a new and innovative way of searching, which uses drawings and sounds, rather than words, to navigate the knowledge base. There are four searching methods: drawing, visual, text and voice, and all four can be used together. Visual search is a search method similar to directory search that uses topics and categories to define the search domain. When a category is selected, it breaks down into sub-categories, allowing the user to specify search parameters without typing, speaking or drawing.

The second search method is drawing. The user uses a drawing canvas and a palette of colours to draw a sketch that represents what he wants to draw for. The sketch is separated into figures: a figure is defined as any uninterrupted line of one colour. Every figure will be tagged separately by colour and shape by the tag engine. After the sketch is complete, the figure data is sent to a server that runs the tag engine.

The tag engine consists of two parts; it first matches the shape of the figures to all known shapes, and adds tags by percentage of correspondence to a given shape (with a threshold). It also adds a colour tag, if it's relevant. When all the figures have been tagged, the tags are collected to a tag string, and sent to the second part of the tag engine.

The second part compares the tags to a database of articles and models with predefined tags. Those that match the most tags with the highest percentage have higher priority and are higher in the search results list.

The complete search list is then returned to the client, and appears in a list on the left-hand side of the client's GUI. The user is then able to scroll the list to find the data he/she wants to use. The list displays results as either ID markers (which the camera on the glasses sees as augmented 3D models) or images. The user can drag an item from the list, making it the current active view item. The item (represented as an ID marker) on the table can be stretched, rotated and moved to better view the model that is augmented above the table. The user can display textual (or other) information next to a model, by pressing the info icon, or listen to it using the voice button, which uses Microsoft Speech API to "read" the text. These two features are in active development.

When the user wishes to change the article or model that is currently viewed, he can go back to the drawing canvas to search for new items. All the previously used items are placed in a history list, on the right hand side of the client GUI.

This makes for a very effective and easy to use learning tool. It is especially suited to children that can't write or read yet, since it can use drawings and voice to search and display vast amounts of data in the knowledge base. For example, a child might draw a blue star, searching for a hypothetical band called "The Blue Star". The system might return results that relate to blue dwarf stars (celestial bodies). To refine the search, the user can simply draw a note figure, indicating music, which would effectively determine that the topic to search for is related to music, and narrow the search.

6. MULTI-TOUCH FUNCIONALITY

The best way to discover something, especially among youngsters, is through interaction with it. With this in mind we expanded our system with multi-touch, to provide tactile experience through easy and natural interaction with the system. Even though there are computers and displays that already support this technology, there are quite a few in our country and are inaccessible to many, so we opted to develop our own multi-touch interface using a FTIR (Frustrated Total Internal Reflection) application [13].

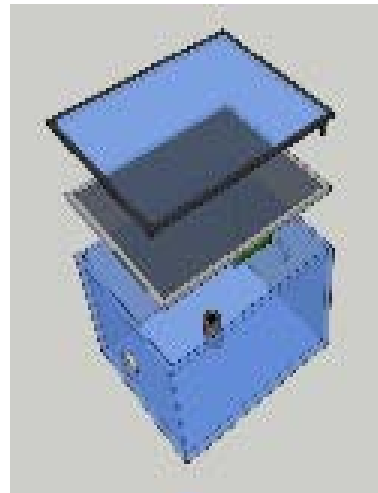


Figure 2: Multi-touch hardware.

Multi-touch table consists of a stand, so it can be easily accessible by older users and a main body that represents the multi-touch input - output module, which can be separated from the stand for the young users.

As mentioned above the multi-touch I/O module uses FTIR technology consisting of a transparent LCD screen, which displays picture, a layer of transparent acrylic sheet through which infrared light is conducted, a quality camera with IR only vision that records the inputs and slightly modified backlight of the same LCD. Whenever the acrylic layer is touched, the user's fingers reflect the infrared light, which move through the LCD and get picked up by the camera, which is placed at such distance that the whole screen area is in its field of vision. Then, the received image gets filtered, and the white blobs (representing user's fingertips) are detected and transferred into pointers. System use TUIO protocol which was the best way of transferring collected data to our presentation tier.

7. AUGMENTED REALITY

As previously mentioned, there is need for "taking on" the knowledge from every side and, while it is quite expensive and unfeasible to gather every single thing in



Figure 3: Low cost AR glasses.

existence in a single room, it is virtually costless and painless to provide their digital counterparts. Putting the virtual, digital forms of known objects and entities into reality is known as augmented reality and is what makes presented system a powerful and unique learning tool. Visual learning system uses augmented reality with 3D models, images, videos and sounds to create a rich and fun learning environment, especially for children. It is

software now inserts it into the frame being processed and sends the updated image to the display in the users glasses. The said manipulation process has a near real-time performance, and the user notices the object as being really there without losing it out of sight most of the time. Due to the current technology and equipment in use there are some detection problems when strong light or glare is present, and the system poses limits on depth perception.

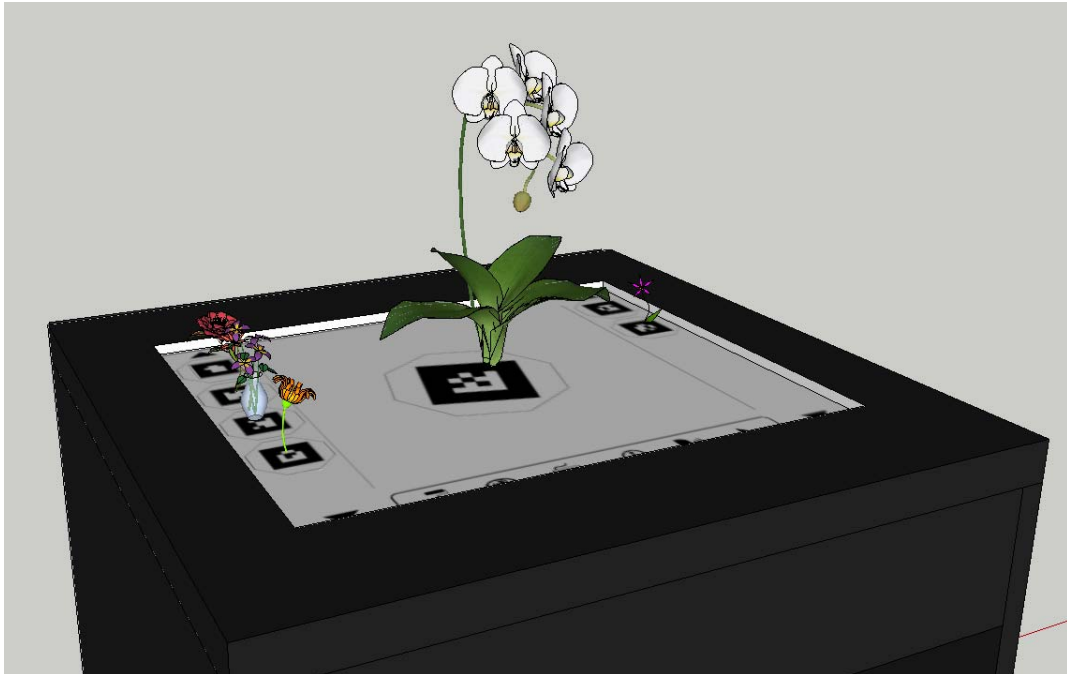


Figure 4: Low cost AR glasses.

possible to achieve augmented reality with almost any camera equipped computer device, but in order to allow users to fully immerse themselves, there is need to give them the ability to see the augmentation with their own eyes. Since the technology for AR contact lenses is still in development, we settled for the second best solution and chose to build custom augmented reality glasses combining LCD glasses and an off-the-shelf web camera. These glasses connect to a computer which communicates, as a client, with a teaching server, to maintain data synchronization, and also performs image recognition, processing and augmentation. Augment reality software runs on this machine for a large variety of operative systems, including mobile ones, using ARToolkit development libraries [14] and aiming several different platforms like NET 3.5, Java, and Flash.

The software monitors the camera's signal and analyzes received images, frame by frame, looking for image ID codes. Image codes are special black and white images that can be interpreted into data by our application. These images consist of a thick black border (taking 15% of each side) and the data area which contains a specific line-up of black and white tiles, depending on the represented data.

Once the system detects an image code, it is decoded, with the decoded data being an ID of the model to display. Due to memory constraints and to increase scalability, the teaching servers update the augmented reality clients' model ids whenever a new group of objects is to be shown. Finding the appropriate model, the

These could be eliminated easily in deployment units, by using better, specialized equipment, the light problems would be solved, and with addition of another camera per glasses, true stereoscopy would be achieved, and thus a true 3D experience.

8. FUTURE WORK

Though complete, this system could still be expensive and with mobile phones now being widely used, one of the solutions is to implement software on these devices, providing a cheap alternative - augmented reality on the run. Ongoing development is based on Windows Mobile 5 platform, creating the software with Visual C++, using ARToolkitPlus development library, which is a specialized ARToolkit port, adapted to mobile devices. With ARToolkitPlus, it is possible to calculate the distance between the camera on the device and an image code without any hassle. Intuitive and dynamic, Windows Mobile 5 user interface provides end users with an enjoyable experience with augmented reality. In the future some experimenting with Windows Phone 7 SDK is planned. Like always there we wanted to make our software for a wide array of mobile phones so we included a client written in Java and supported by Symbian and Android platforms.



Figure 5: Developing of mobile application.

8. CONCLUSION

Due to advances in the development of pedagogical concepts, applications and technology, and a simultaneous decline in hardware costs, the use of small scale or mobile immersive virtual or augmented reality systems could become feasible for educational institutions within this decade (assuming ongoing development at the same rate). Nevertheless, the potential of each VR/AR feature needs careful reflection in order to be actually translated into educational efficacy. The matter is not questioning whether or not VR/AR is useful to enhance learning. The matter is to understand how to effectively exploit its potential.

scholarly discipline. Not only is the system suitable for children because it allows them to see the world first hand, it can aid older pupils and students as well, by showing them things invisible to the human eye, such as atoms, molecules and various chemical compounds or it could, on the other hand, present many biological processes in action, and many more.

Architecture students could analyze and study buildings from all around the globe, without the need to travel afar or bring 3D models of their projects instead of miniatures that take hours to build. Museums could benefit as well; if they were to use the presented system, there would be no need to take priceless artefacts on world tours, for each museum in every city, would have one of the same. We also foresee the system's usage in business conferences, serving as a 3D presentation table or a holographic communicator, as seen in many science fiction movies. And, when people decide to relax, they could enjoy a completely different gaming experience, by bringing the game world into their, just by putting on their special glasses.

REFERENCES

- [1] Azuma, R., Baillot, Y., Behringer, R., Feiner, S. and MacIntyre, B., Recent advances in augmented reality. *Computers & Graphics*, IEEE, November/December, 21, 6, 34-47 (2001).
- [2] ARCO Consortium, Augmented Representation of Cultural Objects (2001), <http://www.arco-web.org>
- [3] ARCHEOGUIDE, Augmented Reality-based Cultural Heritage On-Site Guide (2002),
- [4] Azuma, R., A survey of augmented reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6, 4, August, 355-385 (1997).
- [5] Feiner, S.K., Augmented reality: a new way of



Figure 6: Real application.

The development of the presented system came with education in mind - we have created a complex, yet easy to use, system which is applicable in any educational or

seeing. *Scientific American*, 286, 4, 48-55 (2002).

- [6] Boud, A.C., Haniff, D.J, Baber, C. and Steiner, S.J., Virtual reality and augmented reality as a training tool for assembly tasks. Inter. Conf. on Info. and Visualization, (1999).
- [7] Poupyrev, I., Tan, D.S., Billinghamurst, M., Kato, H., Regenbrecht, H. and Tetsutari, N., Developing a generic augmented-reality interface. IEEE Computer, 35, 3, 44-50, (2002).
- [8] Frei, P., Su, V., Mikhak, B., and Ishii, H. Curlybot: Designing a new class of computational toys. In Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (The Hague, The Netherlands, Apr. 1–6). ACM Press, New York, (2000).
- [9] Ishii, H., Ratti, C., Piper, B., Wang, Y., Biderman, A., and Ben-Joseph, E. Bringing clay and sand into digital design: Continuous tangible user interfaces. BT Technology Journal 22, 4 (2004).
- [10] Ishii, H. and Ullmer, B. Tangible bits: Towards seamless interfaces between people, bits, and atoms. In Proceedings of the Conference on Human Factors in Computing Systems (Atlanta, Mar.). ACM Press, New York, (1997).
- [11] T. Funkhouser, P. Min, M. Kazhdan, J. Chen, A. Halderman, D. Dobkin, and D. Jacobs. A search engine for 3D models. Transactions on Graphics, 22(1):83–105, 2003.
- [12] T. Zaharia and F. Preteux. Shape-based retrieval of 3D mesh models. In IEEE International Conference on Multimedia and Expo (ICME '2002), August 2002.
- [13] Han, J. Y., Low-Cost Multi-Touch Sensing through Frustrated Total Internal Reflection. In Proceedings of the 18th Annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology, (2005).
- [14] M. Billinghamurst, H. Kato. Collaborative Augmented Reality. Communications of the ACM, Vol. 45, No. 7, pp. 64-70, (2002).

SOFTVER ZA IZRADU TESTOVA ZA PROVERU ZNANJA I UČENJE KAO PODRŠKA E-UČENJU

TESTING AND LEARNING SOFTWARE AS SUPPORT TO E-LEARNING

VALENTIN KULETO

Visoka škola strukovnih studija za informacione tehnologije, Zemun, valentin.kuleto@its.edu.rs

SLAVKO POKORNI

Visoka škola strukovnih studija za informacione tehnologije, Zemun, slavko.pokorni@its.edu.rs

VELIMIR DEDIĆ

Visoka škola strukovnih studija za informacione tehnologije, Zemun, velimir.dedic@its.edu.rs

JOVANKA BAJALICA

LINK Group, Zemun, jovanka.bajalica@link.co.rs

Rezime: U radu je opisan *Testing and Learning Software (TLS)* softverski paket firme LINK Group d.o.o. Opisana je namena, vrste pitanja koje podržava, kako se rade pitanja, i testovi, kako se upravlja testovima (dodeljuju korisnicima), kako se testovi rešavaju i obrađuju rezultati. Dosadašnje korišćenje na neformalnim oblicima obrazovanja u LINK Group i u Visokoj školi strukovnih studija za informacione tehnologije (ITS) potvrđuje njegov značaj za podizanje kvaliteta kontinualnog praćenja rada uspešnosti studijskog rada studenata i njihovog ocenjivanja. Primena je moguća i u radu sa učenicima, i odraslima u obrazovanju u toku životnog veka.

Ključne reči: obrazovanje na daljinu, provera znanja, softver, kvalitet u obrazovanju

Abstract: *Testing and Learning Software (TLS)* software package of LINK Group is described in this paper. The scope, type of questions, how to prepare the questions, and tests, how to manage test, how to solve the tests and how to see the results are described. Usage of the software in LINK Group and Information Technology School confirmed the contribution of the TLS in quality of continuous evaluation of students knowledge. This TLS can also be used in secondary education, and long life education of adults.

Keywords: distance learning, testing of knowledge, software, quality in education,

1. UVOD

Vrednovanje uspeha u obrazovnom radu, posebno sa studentima i učenicima treba da obezbedi neprekidno praćenje i evidentiranje svih značajnih podataka, sistemsko proveravanje i blagovremeno ocenjivanje svih postignuća u obrazovnom radu. Na tome insistira i novi Zakon o visokom obrazovanju, jer zahteva da se uspešnost studenata u savlađivanju svakog predmeta kontinuirano prati tokom nastave i izražava poenima [1].

Jedna od mogućnosti su i provera znanja testovima, koja i pored nedostataka ima i nespornih prednosti, pogotovo ako je pravilno primenjena, ako omogućava i učenje, i ako se u izradi testova i njihovoj primeni koriste računari odnosno adekvatan softver.

U ovom radu će biti prikazane mogućnosti softverskog paketa za izradu testova za proveru znanja i učenje, koji je izradila LINK Group, Beograd [2], i koji se, pored ostalog, uspešno primenjuje u kako u podršci sistema obrazovanja na daljinu, tako i u klasičnom obliku

obrazovanja, i značajno doprinosi kvalitetu praćenja uspešnosti i ocenjivanju studenata.

2. ŠTA JE TLS?

Softver za izradu testova za proveru znanja i učenje (TLS - Testing and Learning Software) je softverski paket, koji služi za izradu testova, i uspostavu informacionog sistema znanja, kojim se meri i unapređuje kompetentnost studenata i učenika u savlađavanju studijskih odnosno nastavnih predmeta, ali i zaposlenih za obavljanje različitih vrsta poslova u preduzećima, organizacijama i institucijama.

TLS je zaštićen kao autorsko pravo LINK Group-a.

3. VRSTE TESTOVA I IZRADA TESTOVA

Moguća je izrada novog ili promena bilo kog elementa postojećeg testa.

Predviđeno je više varijanti pitanja na testu: Pitalice (dve vrste: Radio button i Check box), Pitalice sa slikom, Spajanje, Popunjavanje (upisivanje) i Prevlačenje i Esej.

Pri unošenju pitanja, bira se i vrsta pitanja.

Radio button je tip pitanja sa više ponuđenih odgovora, od kojih ispitanik može da odabere samo jedan odgovor kao tačan.

Check box je sličan tip Radio button-u, ali može biti više tačnih od ponuđenih odgovora.

Pitalice sa slikom su slične običnim pitalicama samo se u vidu grafičkog rešenja (slike, šeme i slično) ispitaniku postavlja pitanje.

Spajanje je vrsta pitanja gde je potrebno povezati pojmove sa leve strane sa pojmovima na desnoj strani. Broj pojmova na obe strane ne mora biti jednak.

Popunjavanje (upisivanje) je vrsta pitanja kod koje ispitanik treba da dopiše odgovor na određena mesta u rečenici. Mesta za upisivanje su predstavljena tekst boksovima (poljima) i može ih biti više u jednoj rečenici, a tekst boks može biti i na početku rečenice. Odgovor se može upisati malim ili velikim slovima. Pri proveru odgovora tačan odgovor se ispisuje ispod boksa za upis traženog odgovora, a u boksu ostaje odgovor ispitanika.

Prevlačenje je tip pitanja kod koga su ispitaniku ponuđeni odgovori ispisani u pravougaonicama iznad rečenice, a ispitanik treba da ih prevuče u prazne tekst boksove u rečenici.

Esej je tip pitanja u kome ispitanik unosi tekst odgovora sa tastature u vidu predviđenog broja rečenica u smislu objašnjenja nekog pojma i slično.

Omogućen je unos pozitivnih i negativnih poena za ponuđene odgovore.

Omogućeno je unošenje slika uz pitanja kao podrška pitanjima.

Rad na izradi testa započinje logovanjem, kao na slici 1. Za unošenje pitanja i odgovora pri izradi testa, odnosno njihovoj izmeni, postoji uputstvo [3], a rad na izradi pitanja odnosno testa je jednostavan. Izrada pitanja započinje opcijom „Priprema pitanja”, i izborom testa na kome želi da se radi (slika 2.) [4].

Ponašanje urađenog pitanja, a takođe i urađenog testa, može da se proveru klikom na dugme „Proba pitanja”.

Na urađenom testu moguće je dodavanje novih pitanja, unošenja ispravki, dodavanje alternativnih odgovora, izmena broja bodova za pojedine odgovore itd.

Pri izradi novih testova moguće je koristiti pitanja iz već urađenih testova, jednostavnom primenom opcije Preuzmi pitanja, jedno ili više, po želji onog koji radi test. Takođe je moguće spajanje testova, itd.

Testove je moguće razvrstavati u *grupe testova*. Jedna grupa može da sadrži više testova, a isti test može da se nalazi u više grupa. Test se svrstava u grupu pri izradi ili

naknadno korišćenjem opcije „Priprema testa”, koja ima i druge funkcije. Prethodno se mora formirati grupa testova opcijom „Unos grupa testova”.

Pri izradi pitanja, pitanje se može svrstati u *grupu pitanja* opcijom „Unos grupa pitanja”. Pitanje može pripadati samo jednoj grupi, na primer lakša, srednja, teža.

Svako pitanje može da prati kratko objašnjenje, što omogućava korisniku da odmah i nauči odnosno razume zašto je pogrešno odgovorio, a ne samo konstatuje da nije ispravno odgovorio.

Pored testiranja na računaru, TLS omogućava i štampanje testova radi testiranja na papiru. Moguća je statistička obrada rezultata ručnim unošenjem.

4. PRIPREMA TESTA ZA REŠAVANJE, IZBOR I DODELA TESTA

Definisanje uslova pod kojima korisnici rešavaju testove vrši lice koje radi test ili administrator, opcijom „Priprema testa” kojom se otvara prozor „Izmena testa” (slika 3.).

Moguće je zadati vremena rešavanja konkretnog testa, u minutama (trajanje testa), broj pitanja (od ukupnog koje test ima) koje će ispitanik rešavati, prag znanja za prolaz svakog testa („Standard za prolaz”) kao i broj poena ili procentualno. Zadati broj pitanja se bira slučajno iz ukupnog broja pitanja koje test ima. Moguće je zadati da se obavlja izmena redosleda pitanja i/ili odgovora u istom testu koji se dodeljuje studentima za rešavanje. Time se omogućuje da ispitanici koji rade test budu fizički blizu jedan drugog, a da je smanjena mogućnost da koriste odgovore onog drugog (nemaju identičan test).

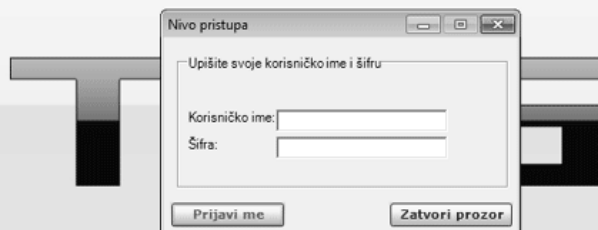
Može se ispitaniku dozvoliti da proverava da li je tačno odgovorio na pitanje (ali više odgovor ne može da izmeni). Moguće je dozvoliti korišćenje pauze pri izradi testa, a zatim nastaviti rešavanje.

Testu student pristupa putem korisničkog imena i šifre, a moguće je da se test proglasi javnim. Naravno, moguće je brisati testove.

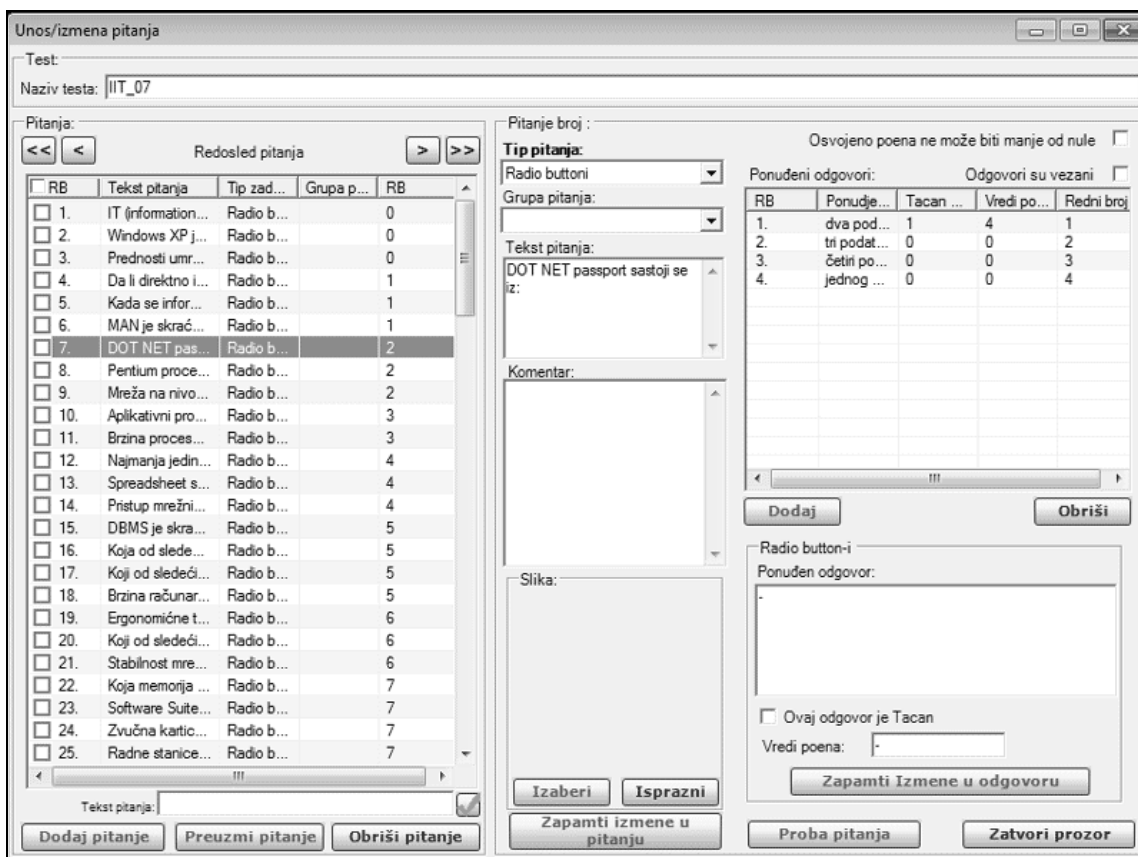
Dodelu testa ispitanicima obavlja administrator odnosno nastavnik. Administrator odnosno nastavnik poseduje svoj username i password čije ispravno unošenje omogućava pristup administraciji software-a. Pri dodeli testa moguće je definisati period vremena u kome je moguće pokrenuti i rešavati test, čime se sprečava da student koji već radi neki test pokrene i drugi test koji mu je ranije dodeljen. Administrator u meniju za dodelu testova na korišćenje, čekira pojedine testove iz spiska svih raspoloživih testova za pojedinačnog korisnika ili za grupu korisnika. Administracija korisnika omogućava unos, brisanje i ažuriranje organizacionih jedinica i pojedinačnih korisnika kao i podataka o korisniku u smislu ličnih i profesionalnih podataka. Software omogućava backup podataka (baze testova, materijala za učenje i rezultata testiranja) po zahtevu administratora.

Testing and Learning Software

LINKgroup



Slika 1. Prozor TLS-a koji se otvara nakon klika na "Administracija", a zatim "Login"



Slika 2. Prozor TLS-a koji se otvara nakon klika na "Testovi", zatim "Priprema pitanja" (otvara se prozor „Izbor testa” sa spiskom testova), pa na odgovarajuće ime testa (ovde je to IIT_07) i zatim na dugme „Izaberi test”

Izmena testa

Naziv testa: **IIT_07**

Trajanje testa: **45:00** minuta

Broj pitanja: **40** od 114

Standard za prolaz: ☐ poena ☒ 50 procenata

Grupe kojima test pripada:

RB	Naziv	Opis
☐ 1.	Ankete	Ankete ...
☐ 2.	DLS En...	Englesk...
☐ 3.	DLSTes...	Testovi ...
☐ 4.	Engleski	Testovi ...
☐ 5.	Englesk...	-
☐ 6.	Englesk...	-
☐ 7.	Englesk...	-
☐ 8.	Englesk...	-
☐ 9.	Englesk...	-
☐ 10.	Englesk...	-

Naziv: _____

Podešavanje testa

Dozvoljena pauza: ☐ Mešanje pitanja ☒

Dozvoli proveru odgovora ☒ Mešanje odgovora ☒

Test je javan ☐ Prikaži standard za prolaz ☒

☐ Vreme između pokretanja dva testa: **0** min.

☐ Vreme gledanja testa: **0** min.

☒ Opseg vremena u kojem se može raditi test:
20.09.2010. 08:50:56 do **20.09.2010. 12:00:56**

Komentar testa: _____

Izbor pitanja iz grupe pitanja

☐ Kreiraj test izborom pitanja iz grupe pitanja

RB	Grupa	Broj pita...

Broj pitanja: **0** << Zapamti

Zapamti izmene

Komentari rezultata:

☐ Prikazi komentar rezultata

RB	% od	% do	Komentar

Procenata: od: **0** Komentar: **0**

Unesi>> do: **0** Obriši

Zatvori prozor

Slika 3. Prozor TLS-a koji se otvara nakon klika na "Testovi", zatim "Priprema testa" (otvara se prozor „Izbor testa” sa spiskom testova), pa na odgovarajuće ime testa (ovde je to IIT_07) i zatim na dugme „Izaberi test”

File Administracija Testovi Ispitanici Rezultati Help

Testing and Learning Software

LINKgroup

Pregled rezultata

Datum polaganja: **01.09.2010.** do **16.09.2010.**

Tip testa: **Zvanicni** Grupa: **Sve**

RB	Naziv	Ime	Prezime	Broj ind...	Osvojen...	Procenti...	Maksim...	Datum ...	Vre
1.	BE_final...	Mihailo	Ivanović	-	37	37.00	100	2010-09...	11
2.	BE_final...	Borisav	Andjelk...	-	46	46.00	100	2010-09...	11
3.	BE_final...	Dragan	Kojašević	-	48	48.00	100	2010-09...	11
4.	BE_final...	Amin	Inojetović	-	51	51.00	100	2010-09...	12
5.	BE_final...	Branko	Blagojevi	24/05	82	82.00	100	2010-09...	12
6.	E1_final...	Saša	Vuković	-	42	42.00	100	2010-09...	11
7.	E1_final...	Stefan	Đokić	-	56	56.00	100	2010-09...	12
8.	E1_final...	Miloš	Prodan...	-	61	61.00	100	2010-09...	11
9.	E1_final...	Radoje	Tešović	-	65	65.00	100	2010-09...	11
10.	E1_final...	Ivica	Sekulić	-	76	76.00	100	2010-09...	11
11.	E1_final...	Milana	Plavišić	-	81	81.00	100	2010-09...	11
12.	E1_final...	Jovana	Cvetković	-	90	90.00	100	2010-09...	11

Naziv: _____

Export Testa To HTML **Zatvori prozor**

Slika 4. Prozor TLS-a koji se otvara nakon klika na "Rezultati", a zatim na padajućem meniju "Pregled rezultata"

Distribucija uspešnosti studenata

Grupa testova: Sve

RB	Naziv	Status
☐ 1.	IIT_01 -...	-
☐ 2.	IIT_02 -...	-
☐ 3.	IIT_03 -...	-
☐ 4.	IIT_04 -...	-
☐ 5.	IIT_05 -...	-
☐ 6.	IIT_06 -...	-
☒ 7.	IIT_07 -...	-
☐ 8.	IIT_07 -...	-
☐ 9.	IIT_08 -...	-
☐ 10.	IIT_09 -...	-

Naziv: iit

Intervali

Od: do: **Prikaži**

<< Dodaj << Obriši << Obriši sve Generiši interval

Korak intervala: 10

RB	Naziv	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80
1.	IIT_07	0 (0.00%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	5 (27.7...)	5 (27.7...)	5

Naziv: iit

Zatvori prozor

Slika 5. Prozor TLS-a koji se otvara nakon klika na "Rezultati", a zatim na padajućem meniju "Distribucija uspešnosti" (čime se otvara ovaj prozor), čekiranja odgovarajućeg testa (ovde na r.b.7) i klika na dugme „Prikaži“

Izveštaj po odgovorima

Grupa testova: Sve

RB	Naziv	Status
70.	IIT/apr/06 - Informacion...	-
71.	IIT/feb/04 - Informacion...	-
72.	IIT/jan/05 - Informacion...	-
73.	IIT/jan/06 - Informacion...	-
74.	IIT/kol/jan07- Informaci...	-
75.	IIT/kol/nov06 - Informac...	-
76.	IIT/sep/06 - Informacion...	-
77.	IIT/TM/01 - Informacion...	-
78.	IIT/TM/02 - Informacion...	-
79.	IIT/TM/03 - Informacion...	-
80.	IIT/TM/04 - Informacion...	-
81.	IIT/TM/08 - Informacion...	-
82.	IIT/TM/nRRMK	-

Naziv: iit

Prikaži izveštaj >> Datum polaganja: 10.11.2007. do 16.01.2008. Export u Excel

Pitanje	Odgovor 1	Odgovor 2	Odgovor 3	Odgovor 4	Odgovor 5
Grafički interfejs iz	GUI	IDE	GDI	GDC	CANVAS
Dato o	20	1	0	0	0
Izbacite netačnu tv	grafička kartica mo	grafička karta mož	grafička karta ima	grafička kartica kor	grafička karta pos
Dato o	1	2	19	0	1
Koja memorija zah	DRAM	SRAM	EPROM	MRAM	PROM

Zatvori prozor

Slika 6. Prozor TLS-a koji se otvara nakon klika na "Rezultati", a zatim na padajućem meniju "Izveštaj po odgovorima" (čime se otvara ovaj prozor), čekiranja odgovarajućeg testa (ovde na r.b.75), izbora vremenskog period, i klika na dugme „Prikaži“

5. REŠAVANJE TESTA

U slučaju da je od strane administratora dodeljen pristup većem broju testova - multi test varijanta, nakon logovanja korisnik pristupa meniju, koji mu omogućava izbor testa.

Tokom rešavanja testa korisnik na ekranu stalno ima sledeće informacije: naziv testa, naziv autora testa, redni broj pitanja, ukupan broj pitanja u testu, pitanje, broj poena koje nosi pitanje, upozorenje da neki ponuđeni odgovori u testu nose negativne poene, broj traženih odgovora, ponuđene odgovore, obaveštenje da se izabere odgovarajući broj traženih odgovora, predviđeno vreme za rešavanje, preostalo vreme, ukupan broj poena koji nosi test, trenutni broj osvojenih poena, pauza. Nakon odgovaranja na postavljeno pitanje kada korisnik klikne na taster „potvrdi odgovor“ gubi pravo promene rešenja pitanja i automatski se označava tačno odnosno netačno rešenje simboličnim oznakama, i prikazuju se komentar 1 i komentar 2.

Praktično rešavanje testa se vrši biranjem, povezivanjem ponuđenih odgovora, popunjavanjem polja u pitanju ponuđenim odgovorima ili drugačije u zavisnosti od vrste testa.

Kretanje kroz test je omogućeno klikom na linkove ka sledećem ili prethodnom pitanju. Protok vremena predviđenog za rešavanje testa je grafički i brojčano prikazano na ekranu tokom testiranja. Prestanak procesa testiranja se dešava po isteku predviđenog vremena za rešavanje o čemu korisnik biva obavešten odgovarajućom porukom ili nakon klika na taster „Kraj testa“.

Moguće je preskakanje pitanja sa varijantom naknadnog rešavanja u okviru raspoloživog vremena za testiranje pri čemu se takva pitanja automatski markiraju. Na kraju testa, pre prikaza rezultata, korisnik se podseća na nerešena pitanja i nudi mu se mogućnost naknadnog odgovaranja ukoliko je izabrana opcija o prikazu nerešenih pitanja.

6. REZULTATI I STATISTIKA TESTIRANJA

U toku samog testiranja prikazuje se evidencija o broju poena koje nosi svako pitanje i u vezi sa tim uvid o broju osvojenih/netačnih poena. Dat je tabelarni prikaz rezultata testiranja po pitanjima sa kratkim asocijativnim delom pitanja. Klikom na link početnog dela pitanja, program korisnika vodi na stranu sa pitanjem i označenim tačnim i izabranim odgovorom. Na završnoj strani testa dat je grafički prikaz rezultata gde je jasno označen minimum, maximum, prag znanja, procenat uspešnosti i rezultat onog ko se testira. Automatski se vrši memorisanje (upis u bazu) rezultata testiranja. Omogućen je pregled

istorijata rezultata po zahtevu i kriterijumima koje bira korisnik.

TLS omogućava štampanje svih raspoloživih izveštaja o rezultatima testiranja.

Nastavniku je omogućena analiza testova kroz opcije Pregled rezultata (slika 4.), Pregled završenih testova, Distribucija uspešnosti (slika 5.), Pregled završenih testova po datumima, Prolaznost po testovima, Izveštaj po odgovorima (slika 6.), Uspešnost po pitanjima.

7. ZAKLJUČAK

Dosadašnja primena TSL-a u LINK Group ITAcademy i BusinessAcademy, i na Visokoj školi strukovnih studija za informacione tehnologije pokazala je značajan doprinos ostvarivanju ciljeva vrednovanja znanja studenata, kao što su provera i utvrđivanje dostignutog stepena u ostvarivanju ciljeva i zadataka studijskog programa i uočavanje problema u toku tog ostvarivanja, razvijanje motivacije za studij, radoznalosti, upornosti, sopstvenog procenjivanja, objektivnosti i kritičkog odnosa prema sopstvenom radu, dobijanje informacija neophodnih za unapređenje studijskog procesa.

Softversko testiranje omogućava brzo i racionalno proveravanje postignutih rezultata u toku realizacije nastave (kraćim testovima koji se vrlo brzo obavljaju, a rezultati se automatski registruju, studentima su odmah poznati krajnji rezultati, kao i rezultati po pojedinačnim pitanjima, te doprinose motivaciji za učenje.

Konačni dometi primene ovog softverskog paketa zavise, u suštini, od inventivnosti nastavnika.

LITERATURA

- [1] Zakon o visokom obrazovanju, Službeni glasnik Republike Srbije, 76/2005.
- [2] Testing and Learning Software, softverski paket, LINK Group
- [3] Testing and Learning Software, v.3, Uputstvo za korišćenje, LINK Group
- [4] V. Kuleto, M. Stefanović, G. Radić, S. Pokorni, Softver za izradu testova za proveru znanja i učenje, 10. međunarodna konferencija upravljanje kvalitetom i pouzdanost ICDQM- 2007, Zbornik radova, pp 819-824
- [5] Kuleto V., Radić G., Pokorni S., Kostić A.: Softverski paket za izradu testova za proveru znanja i učenje. Naučno-stručni simpozijum Informacione tehnologije **INFOTEH 2008**.
- [6] http://www.its.edu.rs/ITS-Sistem-za-testiranje-i-ucenje---TLS_484 (posećen 16.09.2010.)
- [7] http://link-softsolutions.com/SoftLink-Testing-and-Learning-System---TLS_16_1 (posećen 16.09.2010.)

RAČUNARSKI ADAPTIVNI TESTOVI: MOGUĆNOSTI I PERSPEKTIVA

COMPUTER ADAPTIVE TESTS: POSSIBILITIES AND PERSPECTIVE

MARJAN MILOŠEVIĆ
Tehnički fakultet Čačak, marjan@tfc.kg.ac.rs

Rezime: Računarsko adaptivno testiranje (CAT) predstavlja specifičan oblik testiranja u kojem se zadaci prilagođavaju ispitanikovom znanju. Pored poznatih prednosti koje pruža računarsko testiranje uopšte, prednost CAT-a je što zahteva znatno manje vremena za testiranje, pa je kao takav prihvaćen i u nizu sistema za masovno testiranje. Mehanizam za izbor zadataka zasniva se uglavnom na Item Response teoriji, složenoj statističkoj metodi, a razmatraju se i drugi pristupi. Prednosti primene CAT-a leže i u mogućnostima dodatne personalizacije na osnovu psiholoških faktora.

Ključne reči: test, e-učenje, CAT

Abstract: Computerized adaptive test (CAT) represents a specific kind of assessment where items are adjusted to an examinee's knowledge. Besides known general advantages provided by computerized assessment, the CAT's advantage is that it requires less time for testing, so it is well adopted in many mass assessment systems. Item selection mechanism is mainly based on Item Response Theory, a complex statistical method, but other approaches are considered too. CAT advantages resides also in additional personalisation according to psychological factors.

Keywords: assessment, e-learning, CAT

1. UVOD

Test znanja je merni instrument sastavljen od niza zadataka ili problema, sistematski odabranih, pomoću kojih se na objektivni način, na izazvanom uzorku ponašanja, ispituju i mere znanja [1].

Tačno i objektivno odrediti postignuće učenika oduvek je bio imperativ. Pri kreiranju testa znanja u ostvarivanju ovog cilja najznačajniju ulogu imaju pravilno konstruisanje i pravilan izbor zadataka.

Ukoliko test za posledicu ima ocenu znanja - kod sumativnog testiranja, neophodno je da sadrži zadatke svih nivoa postignuća. Za ovu svrhu opšteprihvaćeno je korišćenje Blumove taksonomije [2] u pripremljenoj fazi izrade testa. U tom slučaju, lakši zadaci uglavnom odgovaraju nižim nivoima taksonomije, a teži višim. Klasičan test treba da sadrži i lake i teške zadatke, to je test koji je opšti i obuhvata sadržaje za ispitanike različitih postignuća. Tako se mogu čuti komentari da je neki zadatak „za dvojku“, a drugi „za peticu“.

Ako se posmatra ispitanik prosečnog znanja, može se pretpostaviti da će on tačno odgovoriti na većinu lakih zadataka, a pogrešno na većinu težih. Analogno, ispitanik visokog postignuća će verovatno tačno odgovoriti na sve lake zadatke i na većinu težih. Na kraju testiranja se uspeh određuje kao skor – broj tačnih odgovora ili udeo tačnih odgovora u ukupnom broju bodova svih zadataka. Dalje se mogu odrediti granice ocena – npr. 20% za prelaznu ocenu.

Posmatrajući predstavljeni proces klasičnog testiranja, može se doći do zaključka da je izvestan broj zadataka testa suvišan za određene ispitanike. Tako na primer laki zadaci ne daju puno informacija o postignuću uspešnijih ispitanika, jer se od njih može unapred i očekivati da tačno odgovore kod tih zadataka. Analogija važi i za suprotan slučaj – slabije ispitanike i teške zadatke. Takođe, didaktički princip individualizacije sugerise da bi proces testiranja trebalo prilagoditi pojedinačnom učeniku, tako da konkretni zadaci (njihova težina, ali i oblik) odgovaraju ispitaniku.

Najkorisnije bi bilo postavljati učeniku zadatke one težine koja odgovara njegovom znanju, tako što bi nešto lakši zadatak (od postavljenog) gotovo sigurno bio rešen, a nešto teži gotovo sigurno ne bi. Takav, „idealni zadatak“ bio bi na granici rešivosti za datog ispitanika. Ovakav model nosi svojevrsni paradoks, jer da bi se ispitaniku postavili odgovarajući, „pravi“ zadaci, potrebno je poznavati njegovo znanje, a da bi ono bilo poznato, potrebno je izvršiti testiranje. Stoga se nameće potreba da se unapred na neki način odredi, tj. pretpostavi nivo postignuća ispitanika.

Sušтина adaptivnog testiranja u najužem smislu jeste u sukcesivnom postavljanju zadataka čiji izbor zavisi upravo od uspeha na prethodnom zadatku. Ukoliko ispitanik kod datog zadatka odgovori tačno, naredni zadatak je teži i obrnuto. Na taj način prethodni zadatak jeste fidbek koji reguliše dalji tok ispitivanja i njegov izlaz omogućava procenu postignuća. Prvi zadatak koji se postavlja ne može se odabrati po ovom obrascu i uglavnom je to zadatak prosečne težine. Kao što će

kasnije biti objašnjeno, težina zadatka nije jedini parametar koji određuje izbor zadatka.

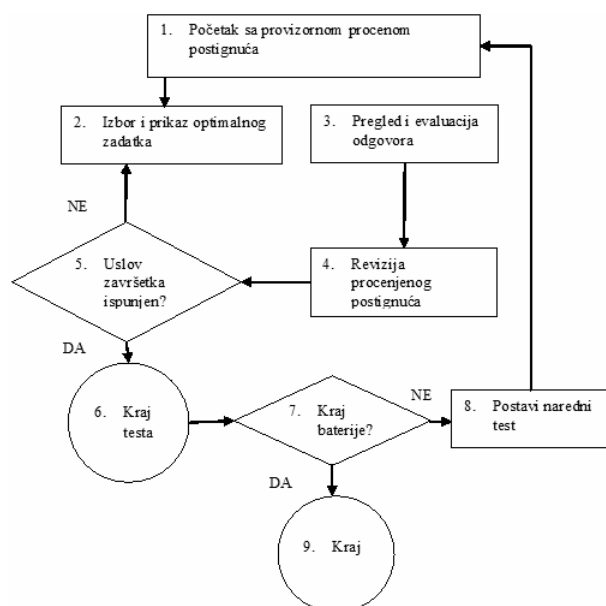
Sam izbor zadatka podrazumeva određena izračunavanja, koja zahtevaju ozbiljnu informatičku podršku. Stoga ovaj model adaptivnog testiranja biva isključivo implementiran uz pomoć računara – to je CAT (Computer Adaptive Testing). Počeci CAT-a vezani su za američku armiju. Godine 1979. mornarička agencija Navy Personnel Research and Development Center pokrenula je opsežan istraživački program sa ciljem razvoja i implementacije prvog CAT sistema, za potrebe testiranja regruta [3].

Generalno, razvoj računarski podržanog testiranja dugo je bio usporen zbog nedovoljne moći računara. Npr, rana verzija sistema CAT-ASVAB radila je toliko usporeno, da je bilo moguće testirati samo jednu osobu istovremeno. Šire upotrebljiva verzija pojavila se tek 1993. godine.

Danas su CAT sistemi prihvaćeni u mnogim obrazovnim ambijentima. Jedan od popularnih sistema za računarsko adaptivno testiranje jeste GMAT (Graduate Management Admission Test), koji se koristi u različitim školama ekonomskog usmerenja kao kvalifikacioni test [4]. Dalje, popularni GRE (Graduation Recording Examinations) egzistira u vidu adaptivnog testa. Na kraju, kompanija Microsoft kod testiranja za sticanje sertifikata sve više koristi adaptivne testove, a najavljuje se kompletan prelazak na ovaj vid ispitivanja znanja [5].

2. POSTUPAK TESTIRANJA

Osnovna prednost CAT-a leži u efikasnijem testiranju, koje daje preciznije rezultate i uglavnom traje kraće i do 50% u odnosu na klasično testiranje. Razlog ovakve efikasnosti jeste upravo priroda CAT-a. U toku testiranja relativno brzo se prelazi na zadatke koji su nadomak ispitaničkovog postignuća, a nakon dostizanja određene preciznosti procene, test se okončava. Na slici 1 prikazan je algoritam CAT-a.



Slika 1: Algoritam CAT-a

U ovom slučaju pretpostavlja se da može postojati više testova – tzv. baterija.

U osnovi CAT-a postavljaju se tri pitanja: kako započeti test, kako ga nastaviti i kako ga završiti.

Na početku testiranja potrebno je izabrati prvi zadatak. Ukoliko ne postoje nikakve pomoćne informacije, ovaj prvi zadatak može biti prosečne težine, a kod nekih sistema prvi zadatak se bira nasumično (random). Izbor prvog zadatka nije toliko povezan sa efikasnošću testiranja u smislu bržeg dostizanja realnog postignuća ispitanika ili dobijanja na preciznosti testiranja, koliko sa psihološkim uticajem na dalji tok testiranja. Ukoliko se ispitaniku postavi previše težak prvi zadatak, to ga može obeshrabititi za dalji tok testiranja, tako da se dobiju slabiji rezultati. U slučaju previše lakog prvog zadatka, ispitanik može postati previše relaksiran, neozbiljno shvatajući nastavak testiranja.

Na izbor prvog postavljenog zadatka mogu uticati prethodno dobijene informacije – npr. o prosečnoj oceni iz srodnih oblasti, uspehu na kvalifikacionom ispitu, opštem uspehu itd.

Za nastavak testiranja koristi se informacija dobijena na osnovu uspeha/neuspeha na prethodnom zadatku, odnosno kod prethodne serije zadataka. Preko ove informacije se procenjuje postignuće ispitanika i postavlja zadatak koji najviše odgovara toj proceni.

Ukoliko je procenjeno postignuće određeno sa odstupanjem koje odgovara unapred postavljenom uslovu za završetak testiranja, test je okončan. Dozvoljeno odstupanje merene veličine (postignuća) je samo jedan od mogućih postavljenih uslova za završetak testiranja. Obično je drugi uslov broj postavljenih zadataka ili proteklo vreme.

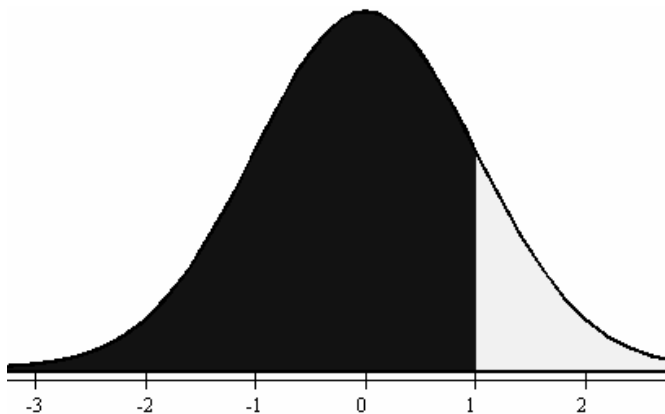
Na kraju testiranja određuje se uspeh ispitanika.

Određivanje uspeha na CAT testiranju

Kod CAT-a ne postoji skor kao kod klasičnog testa. Konačan uspeh se određuje posle određenog broja zadataka ili nakon postignute preciznosti izmerenog postignuća. U toku testiranja, posle svakog odgovora određuje se aktuelno postignuće, sve dok se ne okonča testiranje.

Postignuće se određuje relativno, prema normalnoj raspodeli. Normalna raspodela podrazumeva da većina pripadnika date populacije ostvaruje prosečno postignuće, a da se ostatak populacije raspoređuje po simetričnoj krivoj oko ovog proseka, kao na slici 2. Određivanje uspeha znači definisanje kojem delu populacije pripada ispitanik. Apscisa sadrži podeoke od -3 do 3, koji su dogovoreni i dovoljni za ovu svrhu. Nula je prosek, tj. ukoliko je ispitanikovo procenjeno postignuće 0, to znači da je reč o prosečnom ispitaniku. Na slici 1 prikazan je slučaj kada je ispitanikovo postignuće 1. To znači da njegov rezultat iznosi procentualno 84% (površina osenčenog dela krive), tako da ispitanik spada u 16%

najboljih ispitanika. Kod GMAT-a ova vrednost se preračunava tako što se množi sa 100 i dodaje 500, tako da se rezultati kreću od $200 \div 800$ ($-3 \times 100 + 500 \div 3 \times 100 + 500$). U ovom primeru na GMAT-u rezultat bi bio $1 \times 100 + 500 = 600$ GMAT poena.



Slika 2: Postignuće na krivi normalne raspodele

Današnji CAT sistemi, kao i prvi CAT, uglavnom koriste Item Response teoriju (teoriju odgovora na zadatak) kao osnovni mehanizam izbora zadataka i određivanja postignuća ispitanika.

3. ITEM RESPONSE THEORY

IR teorija predstavlja statistički aparat koji se koristi u sklopu CAT sistema pre svega u svrhu izbora zadataka koji se postavljaju [6]. Već je pomenuto da se zadaci u okviru CAT-a biraju prvenstveno na osnovu težine. Realno, svaki zadatak pored težine odlikuju i drugi parametri, koji se takođe mogu uzeti u obzir pri izboru. U zavisnosti od toga koliko se parametara uzima u obzir, govori se o jednoparametarskom, dvoparametarskom i troparametarskom modelu. Takođe, dalje će biti reči o tzv. dihotomnom modelu, koji podrazumeva da se za svaki odgovor može reći da je tačan ili netačan. Složeniji, politomni modeli uzimaju u obzir i delimično tačne odgovore, kao npr. kod zadataka višestrukog izbora sa više tačnih odgovora, kod zadataka povezivanja, ili kod zadataka višestrukog izbora sa jednim tačnim odgovorom sa različito rangiranim netačnim odgovorima.

Jednoparametarski model (1-PL) poznat je i kao Rašov model i u obzir uzima samo težinu zadatka, te je stoga i najjednostavniji za primenu.

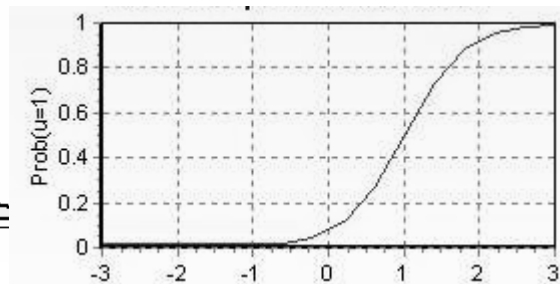
Svaki zadatak poseduje funkciju, koja prikazuje verovatnoće tačnog odgovora u zavisnosti od postignuća ispitanika, a kod 1-PL modela jedini parametar jeste težina zadatka – označava se sa b . Težina zadatka u ovom slučaju je vrednost inverzna p faktoru (procentu ispitanika koji su tačno odgovorili u datom zadatku). Funkcija verovatnoće glasi:

$$P(\theta) = \frac{1}{1 + e^{-(\theta - b)}}$$

Sušтина ove funkcije, kao i višeparametarskih IRT funkcija jeste u poistovećivanju težine zadatka sa postignućem ispitanika – obe promenljive se postavljaju na zajedničku apscisu.

Kao što se vidi sa slike 3, što je postignuće ispitanika veće, veća je i verovatnoća tačnog odgovora.

Teži zadaci imaju isti oblik krive, samo što je ona pomerenjena udesno, jer je za veću verovatnoću tačnog odgovora potreban viši nivo postignuća.



Slika 3 – IRT kriva za 1-PL model

Rašov model jeste najjednostavniji za primenu, ali kod zadatka ne uzima u obzir druge značajne parametre, koji u realnom sistemu utiču na testiranje. Kod dvoparametarskog (2-PL) modela uzima se u obzir i diskriminativnost zadatka, koja se označava sa a . Diskriminativnost je veličina koja opisuje u kojoj meri zadatak razlikuje bolje i lošije ispitanike. Na primer, ukoliko zadatak tačno reši veći broj ispitanika koji su ukupno na testu pokazali slab uspeh, a ne reše sposobniji ispitanici, takav zadatak ima malu diskriminativnost. Uzroci niske diskriminativnosti uglavnom su vezani za smisao samog zadatka – zadatak nije validan, nejasno je postavljen i slično. Zadatke niske diskriminativnosti treba prepraviti ili eliminisati iz banke zadataka. Diskriminativnost se izračunava obično tako što se posmatraju dve grupe: 27% najuspešnijih i 27% najneuspešnijih ispitanika i dobija se kao rezultat izraza

$$a = \frac{\text{Procenat tačnosti uspešne grupe} - \text{Procenat tačnosti neuspešne grupe}}{\text{Procenat tačnosti uspešne grupe} + \text{Procenat tačnosti neuspešne grupe}}$$

Troparametarski model je najbliži realnom predmetnom sistemu, ali je i najsloženiji. Pored pomenutih parametara, kod ovog modela uzima se u obzir i parametar pseudopogađanja, koji se obeležava sa c . Ovaj parametar definiše mogućnost da i ispitanik veoma niskog postignuća odgovori tačno na dati zadatak. Ovakva situacija se javlja uglavnom kod zadataka gde postoji značajna verovatnoća pogađanja tačnog odgovora, a to su faktički svi zadaci zatvorenog oblika, a posebno zadaci alternativnog i višestrukog izbora sa manjim brojem opcija.

Parametar pogađanja utiče na krivu IRT funkcije tako što je pomera duž ordinate, dajući time određenu vrednost verovatnoći tačnog odgovora i kada je nezavisno promenljiva nula.

Kako se određuju parametri zadataka?

Da bi se zadaci koristili kod CAT-a, potrebno je da imaju definisane one parametre koji su potrebni za izabrani model. Ukoliko se koristi Rašov model, potrebno je odrediti težinu svakog zadatka. Parametri zadataka se određuju putem kalibracionog testiranja: zadaci se koriste u okviru klasičnog testa i na osnovu rezultata se izračunavaju parametri za svaki zadatak. U ove svrhe se obično koriste posebni softveri, kao što je BILOG. Nakon određivanja parametara zadatka, isti se prihvata ili odbacuje, pre svega u zavisnosti od njegove diskriminativnosti. Prihvaćeni zadaci koriste se u CAT sistemu.

Novi zadaci mogu biti kalibrisani na sličan način, ali mogu biti i odmah korišćeni u okviru CAT-a, bez obzira na nedostatak vrednosti parametara. Tokom adaptivnog testiranja ovakvi zadaci se povremeno postavljaju, bez efektivnog uticaja na ishod testiranja, već radi dobijanja parametara. Nakon određenog broja korišćenja, postaju kalibrisani.

Manjim doradama postojećih softvera za e-testiranje, mogu se čuvati podaci o težini zadataka i na taj način automatski kalibrisati na osnovu prethodnih klasičnih e-testova.

Novi pristupi u adaptivnom testiranju

Može se reći da je IRT opšteprihvaćena teorija koja stoji iza CAT-a. Ipak, postoje i drugi pristupi. Jedan od njih zasnovan je na teoriji pod nazivom Competence-Based Knowledge Space [7]. Ukratko, željeno postignuće se posmatra kroz skup zadataka na koje učenik ume da odgovori, uzimajući u obzir međusobnu uslovljenost zadataka. Npr, ukoliko je zadatak 1 preduslov za zadatak 2, onda učenik, ako ume da odgovori na zadatak 2, najverovatnije ume da odgovori i na 1. Kompletно poznavanje datog domena, učenik postiže ukoliko ume da odgovori na sve zadatke. Ta situacija nastaje postepeno, odgovaranjem na različite skupove zadataka, uzimajući u obzir njihovu međuzavisnost. U svakom trenutku, može se ustanoviti koje „stanje znanja“ je postignuto, tj. na koji od mogućih skupova zadataka ispitanik ume da da odgovor.

Do postizanja konačnog cilja - ovladavanja znanjem datog domena, može se doći na različite načine, tj. prateći različite putanje. Matematički alati koji omogućavaju određivanje ovih putanja uglavnom se zasnivaju na teoriji skupova.

4. IZAZOVI CAT-a

Opisan način funkcionisanja CAT-a povlači određene specifičnosti, koje se moraju uzeti u obzir pri projektovanju i korišćenju sistema. Upravo individualizacija testiranja na osnovu postignuća ispitanika donosi više značajnih izazova, na koje mora biti adekvatno odgovoreno radi ostvarivanja validne provere znanja, a naročito ukoliko se radi o uticajnom testiranju

(tzv. high-stake testovi), od kojeg zavisi karijera pojedinca u profesionalnom ili akademskom okruženju.

Problemi sadržaja

Kod pripreme klasičnog testa od posebnog je značaja zastupiti celine gradiva u određenom odnosu, prema njihovoj važnosti, odnosno posvećenom vremenu u nastavi. Tako se pri realizaciji testa neki segment teme može zastupiti sa 20% zadataka, što u testu od 30 zadataka iznosi 6 zadataka itd.

Kod CAT-a se izbor zadataka vrši dinamički, na osnovu procenjenog postignuća ispitanika. Postavlja se pitanje na koji način se može obezbediti da sistem odabira zadatke iz različitih oblasti, a ne samo iz jedne, što bi onda narušilo integritet samog testiranja.

Ovaj problem, poznat kao uravnoteženje sadržaja (content balancing) može se rešiti sistemski – na primer, ograničavanjem izbora zadataka na određeni podskup. Drugi način je dodatna podela ispitivanog domena znanja na elementarne celine, koje bi se zatim testirale zasebno. Naravno, kad god se izvrši dodavanje ograničenja, raste potrebna veličina banke zadataka neophodnih za realizaciju.

Jedan od pristupa kontroli sadržaja jeste korišćenjem testlet-a. Testlet je nedeljiva celina sastavljena iz više zadataka koji pripadaju istoj oblasti. U okviru testiranja se obično koristi nekoliko testlet-a. Procena postignuća se vrši upotrebom prilagođene Item Response teorije.

Problem konteksta zadataka

Testlet-i predstavljaju rešenje i za problem konteksta testiranja. Naime, kod CAT-a se zadaci biraju kao nezavisni segmenti, a lako se može dogoditi da su dva uzastopna zadatka neposredno povezana. Npr, jedan zadatak može glasiti:

Standardan terminal SuSE Linuksa je: a) csh b) korn c) bash d) cmd.

Ako je ispitanik odgovorio tačno, naredni, teži zadatak, mogao bi biti:

Standardni terminal SuSE Linuksa je _____

Jasno je da odgovor na ovaj zadatak neće doprineti merenju znanja, jer je prethodnim tačnim odgovorom pokriven i ovaj zadatak. Drugi zadatak je realno teži, jer zahteva reprodukciju znanja, ali u ovakvoj kombinaciji ne doprinosi efikasnosti testiranja.

Preizloženost zadatka

Pojedini zadaci svakako bivaju češće upotrebljavani od drugih. Trivijalno, ukoliko se prvi zadatak bira na osnovu prosečne težine, najverovatnije će taj jednim istim zadatkom stalno otpočinjati testiranje. Takav zadatak ubrzo postaje poznat potencijalnim ispitanicima i samim tim kompromitovan. Sličan slučaj se može dogoditi sa

drugim zadacima. Upravo nasumični (random) izbor prvog zadatka jeste rešenje za preizloženost prvog zadatka, dok za dalji tok testiranja i izbor drugog i narednih zadataka problem i dalje postoji.

Jedno od popularnih rešenja jeste određivanje liste potencijalnih zadataka, umesto konačnog biranja samo jednog zadatka koji najviše odgovara procenjenom postignuću, i dalji slučajni izbor iz te liste. Na primer, odredi se pet zadataka koji najviše odgovaraju (uži izbor), a zatim nasumično bira jedan koji se prezentuje. Takođe, svaki zadatak može imati brojač koji beleži sva korišćenja. Nakon zadatog limita diskreditacije, ovakav zadatak se može privremeno ili trajno povući iz upotrebe. Kod primene testleta pojavljuje se problem preizloženosti na nivou testleta, koji se rešava analogno.

Standardizacija

Standardizacija elektronskih testova definisana je kroz QTI model IMS-a. [8] Ovaj model ne predviđa adaptivnost u smislu koji definiše CAT. Time je anulirana zastupljenost CAT-a kod LMS i samim tim značajno smanjena zastupljenost.

Postoji više predloga kako se postojeći QTI može proširiti da bi podržao CAT [9].

5. DIDAKTIČKI I PSIHOLOŠKI ASPEKTI CAT-a

CAT se po svojoj prirodi značajno razlikuje od drugih oblika testiranja. Već je pomenuto da se korišćenjem CAT-a uspešno realizuje princip individualizacije, upravo zahvaljujući principima na kojima počiva CAT. Ostali bitni didaktički principi uglavnom nisu vezani za adaptivnost, već za računarski podržano testiranje uopšte. Na primer, ispunjenje principa očiglednosti zavisi od načina prezentovanja zadatka: postojanja interaktivnosti i slično.

Jedan od didaktičkih principa koji je direktno povezan sa funkcionalnošću CAT-a jeste princip planiranja vremena. Većina CAT sistema poseduje vremensko ograničenje. Sa druge strane, zadaci nisu unapred poznati, tako da ispitanik ne može da isplanira vreme na osnovu broja zadataka, težine i tako dalje.

Sa prethodnim principom upravo su povezane i psihološke reakcije ispitanika. Usled nemogućnosti planiranja vremena, ispitanik može postati anksiozan. Takođe, vreme izrade testa može značajno varirati od ispitanika do ispitanika, bez obzira na postignuće. Tako ispitanik može postati zabrinut ukoliko uoči da drugi ispitanici završavaju test, a on ostaje rešavajući nove zadatke.

Davanje povratne informacije na nivou zadatka može imati dvojak uticaj na ispitanika. Sa jedne strane, ispitanici uopšte preferiraju dobijanje povratne informacije kod testiranja, tj. žele da odmah saznaju učinak i gde su pogrešili. Sa druge strane, s obzirom na to

da i ispitanik visokog postignuća može imati više netačnih odgovora, feedback koji govori o netačnosti datog odgovora može imati demotivirajuće dejstvo.

6. PREDNOSTI I NEDOSTACI KLASIČNOG CAT-a

Uopšte, računarski podržano testiranje pruža veliku fleksibilnost procesu testiranja [10]. Posebno, kod adaptivnih testova:

- Testovi su individualizovani i ispitanik može preći na narednu sekciju ne morajući da čeka ostale.
- Sigurnost na nivou zadataka/skupa zadataka je povećana.
- Podržani su novi oblici zadataka.
- Znatno manje vreme za testiranje i do 50%. Ovim se osim na brzini dobija i na smanjenju zamora ispitanika.
- CAT daje precizne rezultate za širi rang postignuća, dok klasični test najbolje rezultate daje za prosečne ispitanike.

Uprkos brojnim prednostima, CAT poseduje i određene nedostatke, koje utiču na tehnička i proceduralna pitanja:

- CAT se ne može primeniti kod određenih oblasti i određenih oblika zadataka, kojima ne odgovara teorija odgovora na zadatak.
- CAT zahteva ozbiljne proračune, što iziskuje resurse.
- CAT se može sprovesti jedino u slučaju postojanja velikog broja računara u instituciji.
- Ispitanicima nije dozvoljeno da se vraćaju na prethodne zadatke.
- Zadaci moraju prethodno biti kalibrisani.

7. ADAPTACIJA PREMA PERSONALNIM KARAKTERISTIKAMA

IRT je osnova CAT-a. Međutim, iako predstavlja efikasan statistički aparat za prilagođavanje zadatka ispitanikovom znanju, klasičan CAT ne poseduje mehanizme za neposredno prilagođavanje testa drugim varijablama značajnim za proces testiranja. Pre svega reč je o psihološkim varijablama, koje su nezaobilazan faktor kod testiranja.

Na proces učenja, a samim tim i testiranja, utiče složen skup činilaca. Uzimanje u obzir svih nije praktično, a često nije ni moguće u procesu testiranja. Jedan od mogućih pristupa je koncentrisanje na faktore koje je moguće lako odrediti i dobijene vrednosti primeniti u svrhu adaptacije testiranja. Svakako, ovakav vid adaptacije ne eliminiše klasičnu komponentu CAT-a, već dodatno adaptira proces testiranja.

Faktor koji je naročito popularan kada je u pitanju personalizacija nastave jeste stil učenja. Stilovi učenja uopšte predstavljaju preferenciju pojedinca - učenik učeći na određeni način postiže bolji uspeh. Stil učenja se može definisati i kao ustaljen i dominantan (ali ne isključiv) način prijema, obrade i upotrebe stimulusa/informacija u

procesu učenja. Stilovi učenja objedinjuju kognitivnu i afektivnu komponentu i kao takvi daju mogućnost integralnog uvida u preferirani oblik učenja [11].

Jedna od klasifikacija stilova jeste Kolbova. Kolb je definisao četiri stila učenja, odnosno četiri prototipa učenika: aktivistu, refleksivistu, teoretičara i praktičara. Svakom od ovih tipova mogu se pridružiti i određene preferencije vezane za testiranje. Tako npr. aktivistima odgovaraju zadaci u kojima se rešavaju novi problemi, zadaci upoređivanja, sređivanja i alternativnog odgovora. Refleksivistima odgovaraju zadaci sa uzročno-posledničnim vezama, zadaci alternativnog odgovora sa procenom tačnosti iskaza kod složenih situacija, višestrukog izbora sa najboljim odgovorom itd. Kao što se vidi, može se govoriti o sadržajnoj i formalnoj komponenti potencijalne adaptacije testiranja na osnovu stilova učenja. Sadržajna bi podrazumevala analizu zahteva zadatka, odnosno njegovog sadržaja, dok formalna podrazumeva izbor oblika zadatka. Ova dva činioca se ne mogu jednostavno razdvojiti, tako da adaptacija zahteva analizu kompletnog zadatka i njegovo pridruživanje određenom tipu. Na primer, zadaci višestrukog izbora odgovaraju svim stilovima, pa se ne mogu izabrati na osnovu oblika.

Ispitivanje stila učenja vrši se inventarom stilova, pri čemu se određuje kojem tipu ispitanik pripada. Moguće je da ispitanik bude nediferenciran, odnosno da se kod njega ne izdvaja nijedan stil. U tom slučaju, adaptacija po stilu se faktički i ne izvodi.

Adaptacijom po stilu učenja može se rešiti i problem preizloženosti zadatka. Umesto nasumičnog izbora iz liste odgovarajućih zadataka (dobijene preko IR teorije), izbor se može vršiti na osnovu stila učenja.

Značajan faktor, čija se vrednost može relativno lako odrediti jeste i motivacija. Motivacija se sastoji iz više komponenti, a u slučaju adaptivnog testiranja najcelishodnije je uzeti ukupnu, opštu vrednost. Motivacija se određuje skalom motivisanosti, koja može biti prilagođena upravo e-testiranju.

Jedan od načina moderisanja testiranja pomoću informacije o motivaciji, jeste putem povratne informacije na nivou zadatka. U slučaju slabo motivisanog ispitanika, nakon netačnog odgovora, postavljao bi se isti zadatak uz određena pojašnjenja – dopunske informacije. Kod motivisanih ispitanika ove informacije su umanjene.

Dalje potencijalne mogućnosti za psihološku adaptaciju mogu da obuhvate i kognitivne stilove – preferiran oblik prijema informacija. Klasifikacija ovih stilova definiše tri kategorije: vizuelni, auditivni i kinestetski, a dalja klasifikacija jeste na vizuelno-verbalni, auditivno-verbalni, vizuelno-grafički tip itd. Na osnovu ovih stilova test se može adaptirati tako da ispitanik dobija zadatke koji su primereni njegovom kognitivnom stilu – tačnije, jedan isti zadatak može imati nekoliko varijacija, od kojih se bira odgovarajuća.

Model integralnog CAT sistema, koji objedinjuje Rašov model sa psihološkim faktorima, dat je u [12].

ZAKLJUČAK

Računarsko adaptivno testiranje primenjuje se već više decenija, uglavnom u većim sistemima za masovno testiranje. Primena u manjim ambijentima ipak nije isključena, uz izbor odgovarajućeg algoritma, koji garantuje tačnost merenja. Na taj način, CAT se može približiti svakodnevnom nastavnom procesu, pre svega u srednjoškolskom i fakultetskom okruženju.

Adaptacija putem dodatnih faktora dodatno personalizuje proces testiranja, čineći ga validnijim, ali i humanijim segmentom nastave. Ova personalizacija može se vršiti na osnovu različitih parametara, pri čemu njihov prevelik broj može iskomplikovati sistem i smanjiti mu upotrebljivost.

Gotov CAT sistem zahteva dodatno angažovanje nastavnika, zbog pripreme zadataka i kontrole parametara, koji su ključni deo pripreme testa. Sa druge strane, mogućnost ponovne upotrebe zadataka, automatska obrada rezultata i kraće trajanje ispitivanja, kao i tačnije merenje postignuća, jesu značajni motivacioni elementi za primenu CAT-a u redovnom obrazovanju.

LITERATURA

- [1] Bjekić, D., Papić Ž. (2006): Testovi znanja, izrada i primena u srednjoj školi, Čačak: PAP
- [2] Blum, B. (1981): Taksonomija obrazovnih ciljeva: Beograd: Republičko odeljenje za unapređenje obrazovanja
- [3] CAT-ASVAB: History of military testing , zvanična prezentacija http://www.official-asvab.com/history_rec.htm, (posećeno avgusta 2010.)
- [4] GMAT : GMAT OverView <http://www.mba.com/mba/thegmat/teststructureandoverview>, (posećeno avgusta 2010.)
- [5] Exam and testing procedure <http://www.microsoft.com/learning/en-us/exam.aspx?ID=70-270&locale=en-us> (posećeno septembra 2010.)
- [6] Wainer H. et al: Computerized adaptive testing: A primer, Lawrence Erlbaum, New Jersey, 2000
- [7] Competence-based Knowledge Space Theory Training Course - Introduction <http://css.uni-graz.at/projects/CbKSTCourse/release/> (posećeno jula 2010)
- [8] IMS Question & Test Interoperability Specification <http://www.imsglobal.org/question/> (posećeno septembra 2010.)

- [9] Morales J et al: "An Approach to Standard-Based Computer Adaptive Testing," icalt, pp.117-119, 2009 Ninth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies, 2009
- [10] Mills, C., Stocking, M.: Practical issues in Large Scale Computerized Adaptive Testing. *Applied Measurement in Education*, 9(4), 287-304.
- [11] Milosevic, D et al.: Designing lesson content in adaptive learning environments,.iJET International Journal of Emerging Technologies in Learning – <http://www.i-jet.org>, 2006
- [12] Milosevic M: Modelling the adaptive test according to the examinees personal dimensions, Conference ICL2008 September 24 -26, 2007 Villach, Austria

EMOTION RECOGNITION USING FACIAL EXPRESSIONS IN E-LEARNING SYSTEM BASED ON AFFECTIVE COMPUTING

JASMINA NOVAKOVIC

Faculty of Public Administration, Megatrend University, Belgrade, jnovakovic@megatrend.edu.rs

Abstract: *In this paper we combined affective computing with the traditional e-learning system. Affective computing is an artificial intelligence-related area that deals with the possibility of making computers able to recognize human emotions. Experimentally is verify, on benchmark image data sets, the classification accuracy of emotion recognition with neural network algorithm and PCA for feature selections. Feature selection may filter features leading to reduce dimensionality of the feature space. Our simulation experiment results show that neural networks is effective in emotion recognition using facial expressions, and we achieved a recognition rate of approximately 50% when testing six emotions. The main goal of this paper is to show how affective computing in e-learning could contribute for the improvement of human-computer interaction, being part of the development of computer systems where information about users' emotion would be helpful.*

Keywords: *e-learning, artificial intelligence, affective computing, facial analysis, neural network algorithm, PCA.*

1. INTRODUCTION

E-learning comprises all forms of electronically supported learning and teaching, which are procedural in character and aim to effect the construction of knowledge with reference to individual experience, practice and knowledge of the learner. It is essentially the computer and network enabled transfer of skills and knowledge. E-learning applications and processes include Web-based learning, computer-based learning, virtual classrooms and digital collaboration. This kind of learning can provide benefits for the organizations and individuals involved:

- Increased access: Instructors of the highest calibre can share their knowledge across borders, allowing students to attend courses across physical, political, and economic boundaries. Recognized experts have the opportunity of making information available internationally, to anyone interested at minimum costs.
- Convenience and flexibility to learners: in many contexts, e-learning is self-paced and learners are not bound to a specific day/time to physically attend classes. High technology is not necessary for all online courses.
- Skill Development: To develop the skills and competencies needed, in particular to ensure that learners have the digital literacy skills required in their discipline, profession or career. One of a major argument for e-learning is that it enables learners to develop essential skills for knowledge-based workers by embedding the use of information and communications technologies within the curriculum.

The current e-learning systems have many merits, but many of them only treat advanced information technology as simple communication tools, and release some learning contents and exercises in the network [1]. This kind of

movable textbook or electronic textbook is indifferent to the learners, which lacks of the interaction of emotion. Besides, this kind of learning materials without using of the superiority of interactive multimedia technology and displaying the function of network effectively, which leads to the phenomenon of emotion deficiency in the current e-learning system.

Emotion deficiency refers to the separation among students and teachers, students and students, which isn't case in conventional education. Some learning problems of the learners in the learning process can't be solved and perplexity of the psychology can't get help. If students gaze at indifferent computer screens for a long time, they do not feel the interactive pleasure and emotion stimulation, and they may have antipathy emotion.

An important research topic in the distance education is how to measure cognitive emotion of learners in the e-learning system and realize harmonious emotion interaction becomes [2]. Aiming at the problem of emotion deficiency in e-learning, domestic and abroad scholars bring forward some strategies as follows [3]:

- Designing the emotional network curriculums. The emotional mark is added to interactive network curriculums.
- Implementing exploring and cooperative learning. The learning groups are constructed, which is advantage to the communication among students and teachers.
- Implementing blended learning. The superiority of traditional learning and e-learning is combined to display the leading role of teachers and the main-body function of students.
- Improving learning supporting service system. Comprehensive, prompt, and convenient learning of support service is provided to maintain learners' positive emotion.

Implementation of above strategies can avoid emotion deficiency in certain degree, but learner's emotion state cannot be tracked accurately, the corresponding emotional encouragement and compensation also cannot be provided according to specific emotion state, which cannot help the learner to solve emotion deficiency fundamentally.

A hot topic in artificial intelligence is affective computing. It is computing that related to, arise from, or deliberately influence emotion [4], which is firstly proposed by Professor Picard at MIT in 1995. Affective computing consists of recognition, expression, modeling, communicating and responding to emotion. In this components, emotion recognition is one of the most fundamental and important modules.

In our work, affective computing is applied in the traditional e-learning system. Emotion recognition is based on neural networks and PCA-based dimensionality reduction. The emotion state is judged and understood. According to the specific emotion state, the corresponding emotion encouragement and compensation are provided. Teaching strategies and learning behaviors are adjusted according to learners' emotion state. In this way, the system could help the learners to solve emotion deficiency in e-learning system essentially.

The main aim of this paper is to experimentally verify, on benchmark image data set, we intend to study the classification accuracy of emotion recognition with neural network and PCA feature selection techniques. This paper is organised as follows. In the next section we briefly describe affective computing in e-learning. Section 3 contains general issues concerning the model of e-learning system based on affective computing. Section 4 contains the general approach to automatic facial expression analysis. Section 5 presents experimental evaluation. Final section contains discussion of the obtained results and some closing remarks.

2. AFFECTIVE COMPUTING IN E-LEARNING

Affective computing is the study and development of systems and devices that can recognize, interpret, process, and simulate human emotions. It is an interdisciplinary field includes computer sciences, psychology, and cognitive science. Motivation for the research, in many cases, is the ability to simulate empathy. The machine should interpret the emotional state of humans and adapt its behaviour to them, giving an appropriate response for those emotions. Emotion is fundamental to human experience, influencing cognition, perception, and everyday tasks such as learning, communication, and even rational decision-making. Technologists have largely ignored emotion and created an often frustrating experience for people, in part because affect has been misunderstood and hard to measure.

Nowdays education has emphasized conveying a great deal of information and facts, and has not modeled the learning process. When teachers present material to the

class, it is usually in a polished form that omits the natural steps of making mistakes (feeling confused), recovering from them (overcoming frustration), deconstructing what went wrong (not becoming dispirited), and starting over again (with hope and maybe even enthusiasm). Learning naturally involves failure and a host of associated affective responses. Figure 1 and 2 are shown accumulated knowledge in learning process. Figure 1 is presented hypothetical monotonic learning curve and Figure 2 hypothetical non-monotonic learning curve.

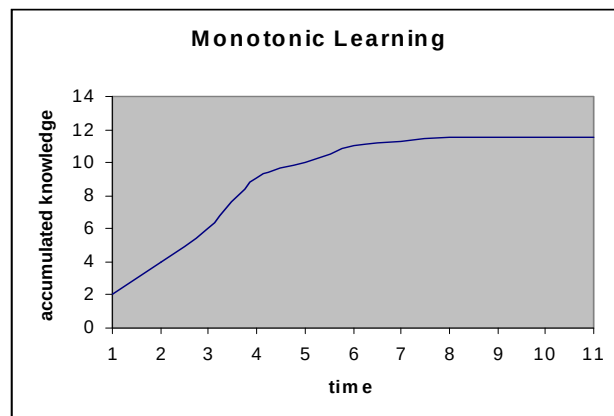


Figure 1: – Hypothetical Monotonic Learning Curve

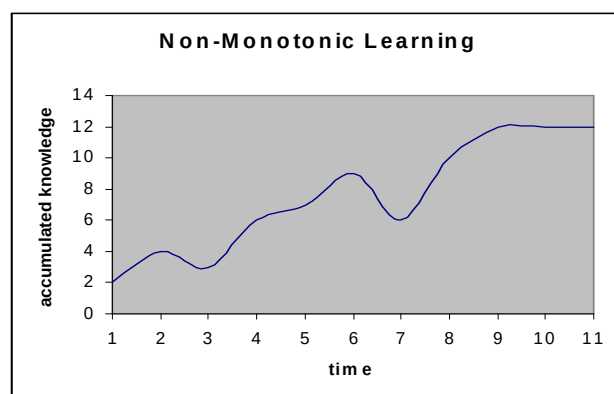


Figure 2: – Hypothetical Non-Monotonic Learning Curve

The goal of the affective computing in e-learning is to help keep the student's exploration going, by occasionally prompting with questions or feedback, and by watching and responding to the affective state of the student watching especially for signs of frustration and boredom that may precede quitting, for signs of curiosity or interest that tend to indicate active exploration, and for signs of enjoyment and mastery, which might indicate a successful learning experience.

In e-learning detecting emotional information begins with passive sensors which capture data about the user's physical state or behavior without interpreting the input. The data gathered is analogous to the cues humans use to perceive emotions in others. A video camera might capture facial expressions, body posture and gestures, while a microphone might capture speech, and other sensors detect emotional cues by directly measuring physiological data, such as skin temperature and galvanic resistance. Recognizing emotional information requires the extraction of meaningful patterns from the gathered data, by parsing the data through various processes such

as speech recognition, natural language processing, or facial expression detection. In e-learning applications, affective computing can be used to adjust the presentation style of a computerized tutor when a learner is bored, interested, frustrated, or pleased [5].

3. THE MODEL OF E-LEARNING SYSTEM BASED ON AFFECTIVE COMPUTING

Quite important feedback signals of learners are emotional behaviors. These feedback signals may use effectively and adjust teaching strategies to serve personalized learning. It is reason why, the traditional e-learning model is added the affective computing module. In Figure 3 is shown the model of e-learning system based on affective computing. The system model is composed of several modules as follows [3]: interface module, emotion recognition module, evaluation module, teaching strategy adjusting algorithm module and expanding learner's model.

Interface module, as affective computing input, is added to human machine interface of traditional e-learning system, which collects learners' emotion feedback information primarily, thus emotion compensation is realized. Emotion recognition module is composed of input, pre-processing, feature extraction, feature selection, emotion recognition and output. Basing on it, the appropriate evaluation of learning is obtained. Evaluation module collects evaluation results and transforms into a corresponding evaluation parameters. Simultaneously, learning records are extracted from learners' model. Teaching strategies are adjusted according to the evaluation parameters and learning records of learners' model. Appropriate teaching contents and teaching mode are provided to learners. Simultaneously, emotional encouragement and compensation is provided. Expanding learner's model records personal information mainly, including learning background information, cognitive style information, emotional information, and so on.

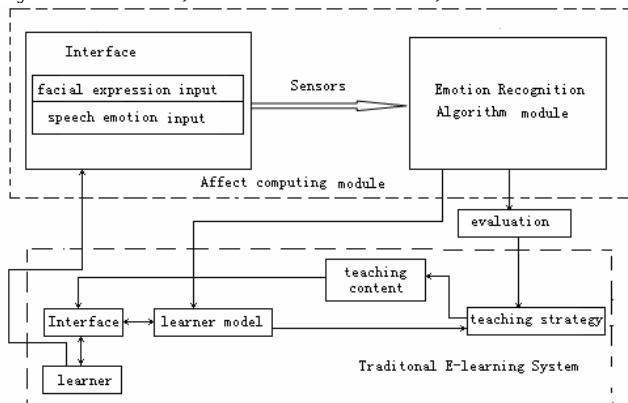


Figure 3: The model of e-learning system based on affective computing

4. FACIAL EXPRESSION ANALYSIS

Facial expression analysis includes both measurement of facial motion and recognition of expression. The general approach to automatic facial expression analysis consists

of three steps: face acquisition, facial data extraction and representation, and facial expression recognition.

The first step, face acquisition is a processing stage to automatically find the face region for the input images or sequences. It can be a detector to detect face for each frame or just detect face in the first frame and then track the face in the remainder of the video sequence. To handle large head motion, the the head finder, head tracking, and pose estimation can be applied to a facial expression analysis system.

The next step is to extract and represent the facial changes caused by facial expressions. There are mainly two types of approaches in facial feature extraction for expression analysis: geometric feature-based methods and appearance-based methods. The geometric facial features present the shape and locations of facial components (including mouth, eyes, brows, and nose). The facial components or facial feature points are extracted to form a feature vector that represents the face geometry. With appearance-based methods, image filters, such as Gabor wavelets, are applied to either the whole-face or specific regions in a face image to extract a feature vector. Depending on the different facial feature extraction methods, the effects of in-plane head rotation and different scales of the faces can be eliminated by face normalization before the feature extraction or by feature representation before the step of expression recognition.

In the last step, the facial changes can be identified as facial action units or prototypic emotional expressions. The detection and processing of facial expression is achieved through various methods such as optical flow, hidden Markov model, neural network processing or active appearance model. More than one modalities can be combined or fused (multimodal recognition, e.g. facial expressions and speech prosody [6] or facial expressions and hand gestures [7]) to provide a more robust estimation of the subject's emotional state.

5. EXPERIMENT

JAFPE database of facial expression images was used (available at <http://www.kasrl.org/jaffe.html>). Ten expressors posed 3 or 4 examples of each of the six basic facial expressions (happiness, sadness, surprise, anger, disgust, fear) [8] and a neutral face for a total of 219 images of facial expressions. For simplicity of experimental design only Japanese female expressors were used. Sample images are shown in Figure 4.

For emotion recognition we used software Facial Expression Recognition 1.0, which is based on Neural Networks and PCA-based dimensionality reduction. This algorithm for facial expression recognition classify the given image into one of the seven basic facial expression categories (happiness, sadness, fear, surprise, anger, disgust and neutral). PCA is used for dimensionality reduction in input data. It retaining those characteristics of the data set that contribute most to its variance, by keeping lower-order principal components and ignoring

higher-order ones. Because, low-order components contain the "most important" aspects of the data. The extracted feature vectors in the reduced space are used to train the supervised neural network classifier. This approach does not require the detection of any reference point or node grid. The proposed method is fast and can be used for real-time applications.

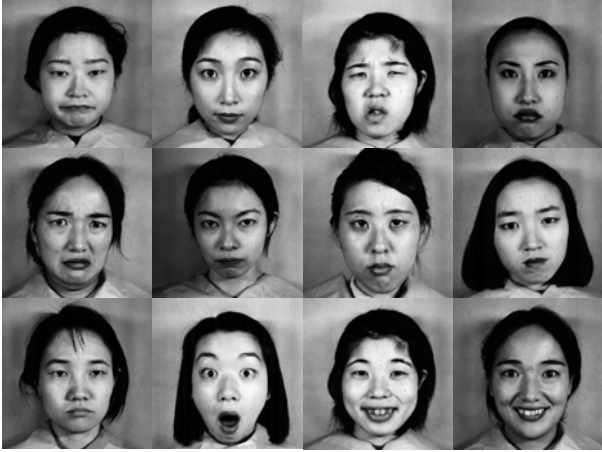


Figure 4: Sample images of JAFFE database

The expression classifier was first tested using a set of images of expressions posed by seven Japanese females expressor initials: KA, KL, KM, KR, MK, NA and NM. Each expresser posed three or four examples of each of the six fundamental facial expressions and a neutral face. The image set was partitioned into seven segments, each corresponding to one expresser. The system was trained on seven of the segments and then tested on the eight. Not all expressions were equally well recognized by the system. Table 1 shows a confusion matrix showing misclassification rates for expressor initial YM. Our simulation experiment results show that neural networks is effective in emotion recognition using facial expressions, and we achieved a recognition rate of approximately 50% when testing six emotions.

Table 1: Misclassification rates for expressor initial YM. HAP - Happiness, SAD - Sadness, SUR - Surprise, ANG - Anger, DIS - Disgust, FEA - Fear.

ANG	DIS	FEA	HAP	SAD	SUR	I/O
3	-	-	-	-	-	ANG
-	-	-	-	-	-	DIS
-	-	-	-	-	-	FEA
-	-	-	-	-	-	HAP
-	3	2	1	3	-	SAD
-	-	-	-	-	3	SUR
-	-	1	2	-	-	NEU

It is not so convenient to compare categorization performance, because the problem that posed expressions are not always pure examples of a single expression category. Table 2 are shown semantic ratings of Japanese female subject YM. A 5 level scale was used for each of the 6 adjectives (5-high, 1-low). Table containing semantic rating data from psychological experiments using the images. It is important to realize that expression are never pure expressions of one emotion, but always

admixtures of different emotions. The expression labels on the images just represent the predominant expression in that image - the expression that the subject was asked to pose.

Table 2: Mean semantic ratings by Japanese female students. HAP - Happiness, SAD - Sadness, SUR - Surprise, ANG - Anger, DIS - Disgust, FEA - Fear.

HAP	SAD	SUR	ANG	DIS	FEA	PIC
4.90	1.39	1.29	1.32	1.29	1.35	YM-HA1
4.84	1.42	1.35	1.23	1.23	1.23	YN-HA2
4.87	1.32	1.32	1.19	1.13	1.16	YM-HA3
1.45	4.61	1.52	1.55	2.13	2.39	YM-SA1
1.65	4.26	1.77	1.94	2.61	2.77	YM-SA2
1.55	4.32	1.35	1.71	2.74	2.55	YM-SA3
2.48	1.55	4.87	1.65	1.58	1.81	YM-SU1
2.74	1.48	4.45	1.39	1.42	1.68	YM-SU2
2.35	1.81	4.87	1.81	1.71	2.29	YM-SU3
1.19	2.16	1.55	4.74	2.84	1.39	YM-AN1
1.68	2.26	1.45	4.13	2.90	1.61	YM-AN2
1.55	2.32	1.68	4.77	3.16	1.87	YM-AN3
1.35	2.90	2.45	2.65	4.81	3.32	YM-DI1
1.13	2.13	2.37	3.03	4.63	3.00	YM-DI2
1.23	3.00	2.61	2.74	4.65	3.68	YM-DI3
1.23	4.26	3.16	2.13	3.26	4.03	YM-FE1
1.26	4.19	3.74	2.16	3.42	4.26	YM-FE2
1.29	3.52	3.48	2.03	3.42	3.35	YM-FE3

6. CONCLUSION

Experimentally is verify, on benchmark image data sets, the classification accuracy of emotion recognition with neural network algorithm and PCA for feature selections. Feature selection may filter features leading to reduce dimensionality of the feature space. In future work, we expect better results with images which are randomly selected for training and testing, without any overlapping. Also, we can try with color images.

This research could help in future works, like capturing non-static images in real time and, simultaneously analyzing these images according to affective computing techniques. By making these analyses some of the user's emotional states could be seen like joy, fear, angry, and with these probable results, assistants and computer optimizers could help users in the most different applications.

There are many questions and issues that remain to be addressed and that we intend to investigate in future work. Some improvements of the selecting methods presented here are possible. The algorithms and data sets will be selected according to precise criteria: classify algorithms and several data sets. These conclusions and recommendations will be tested on larger data sets using various classification algorithms in the near future.

REFERENCES

- [1] Wang Jijun, *Emotion deficiency and compensation in distance learning*, Chinese network education, 2005.

- [2] Ma Xirong, *Research on harmonious man-machine interaction model*, Computer science, 2005.
- [3] Zhang Linfeng, Yu Fei, Shen Yue, Liao Guiping, Chen Ken, *E-learning System Based on Neural Networks*, Proceedings of the World Congress on Engineering, 2007 Vol I WCE 2007, July 2 - 4, 2007, London, U.K.
- [4] Rosalind Picard, *Affective Computing*, MIT Technical Report, 1995.
- [5] S. Asteriadis, P. Tzouveli, K. Karpouzis, S. Kollias, *Estimation of behavioral user state based on eye gaze and head pose—application in an e-learning environment*, Multimedia Tools and Applications, Springer, Volume 41, Number 3 / February, 2009, pp. 469-493.
- [6] G. Caridakis, L. Malatesta, L. Kessous, N. Amir, A. Raouzaïou, K. Karpouzis, *Modeling naturalistic affective states via facial and vocal expressions recognition*, International Conference on Multimodal Interfaces (ICMI'06), Banff, Alberta, Canada, November 2-4, 2006
- [7] T. Balomenos, A. Raouzaïou, S. Ioannou, A. Drosopoulos, K. Karpouzis, S. Kollias, *Emotion Analysis in Man-Machine Interaction Systems*, Samy Bengio, Herve Bourlard (Eds.), Machine Learning for Multimodal Interaction, Lecture Notes in Computer Science, Vol. 3361, 2004, pp. 318 - 328, Springer-Verlag.
- [8] P. Ekman & W. V. Friesen, *Unmasking the Face. A guide to recognizing emotions from facial clues*, Palo Alto: Consulting Psychologists Press, 1975.

E-NASTAVNA SREDSTVA ZA IT OBUKU

E-TEACHING / E-LEARNING TOOLS FOR IT TRAINING

ŽELJKO ZORIĆ

Zavod za zapošljavanje Crne Gore, Podgorica, zeljko.zoric@zzzcg.me

SONJA JOVANOVIĆ

Zavod za zapošljavanje Crne Gore, Podgorica, sonja.jovanovic@zzzcg.me

TANJA RAŠOVIĆ

Zavod za zapošljavanje Crne Gore, Podgorica, tanja.rasovic@zzzcg.me

Rezime: U cilju standardizacije nastavnih sredstava koja se koriste u informatičkoj obuci nezaposlenih, stručnjaci ICT Sektora Zavoda za zapošljavanje Crne Gore, pripremili su ilustrovani priručnik »Osnove rada na računaru« i njegovu audio-vizuelnu prezentaciju – jedinstvenu demonstraciju praktičnog rada sa predmetnim oblastima iz priručnika. Ovi materijali, na popularan i lako prihvatljiv način, kroz niz kratkih, instruktivnih lekcija, objašnjavaju osnovne tehnike rada sa operativnim sistemom Microsoft Windows i programima iz paketa Microsoft Office.

Za potrebe završne provjere znanja, urađena je posebna programska aplikacija, koja, kroz formu simulacije rada sa predmetnim oblastima programa, omogućava automatizovano i objektivno vrednovanje stečenog znanja. U prepoznatljivom vizuelnom okruženju multimedijalnog udžbenika, polaznik rješava postavljene zadatke, a program analizira ispravnost rješenja i bilježi rezultate. Obzirom na značajne prednosti (objektivno vrednovanje znanja, primjenjivost u procesu učenja i provjere znanja preko Interneta), vjerujemo da će ovakav način provjere znanja biti široko prihvaćen u budućnosti.

Ključne riječi – Online obuka za rad na računaru, e-nastavna sredstva

Abstract: In order to standardize teaching and learning tools used in the computer training of the unemployed, the experts in ICT sector of the Employment Agency Of Montenegro has prepared illustrated manual "Basics of Computer" and its audio-visual presentation – a unique demonstration of the practical work with subject areas described in the "Basics of Computer". These materials, in a popular and easily acceptable way, through a series of short, instructional lessons, explain the basic techniques of using Microsoft Windows operating system and Microsoft Office programs.

For the purposes of the final assessment, a special software application has been made, which, through a form of simulation of the subject areas of the program, provides automated and objective evaluation of the acquired knowledge. Inside distinctive visual environment, the student solves the tasks, while the program analyzes the correctness of the answers and records the results. Given the significant benefits (an objective evaluation of knowledge, the applicability of the process of learning and assessment over the internet), we believe that this teaching assesment will be broadly accepted in the future.

Keywords: Online computer courses, e-teaching/e-learning tools

1. UVOD

Ubrzanim razvojem informacionih tehnologija područje obrazovnih tehnologija takođe napreduje. Time se povećava iskustvo u učenju i poboljšava efikasnost rada.

Istovremeno, smanjuju se troškovi učenja. Tradicionalni koncept obuke u učionici postepeno gubi dominantnu ulogu koju je imao do nedavno, i sve više se na različite načine, u zavisnosti od potrebe, uvodi elektronsko učenje. Sa ciljem napredovanja ka elektronskoj obuci kandidata iz oblasti računarske pismenosti, u Zavodu za zapošljavanje Crne Gore se već 5 godina realizuje program "Osnove

računarske pismenosti", koji je javno važeći program informatičkog obrazovanja odraslih u Crnoj Gori. Temelji se na operativnom sistemu Microsoft Windows i paketu programa namijenjenih savremenom kancelarijskom poslovanju (Microsoft Office). Obradene teme predstavljaju neophodni minimum opštih, funkcionalnih znanja iz oblasti računarskih i informacionih tehnologija, koja obezbjeđuju samostalan rad i njihovu primjenu u realnom radnom okruženju, kao i neophodnu osnovu za, eventualno, sticanje dodatnih znanja, kroz različite specijalističke kurseve. Program je kompatibilan sa ostalim programima za sticanje znanja o osnovnim i naprednim informatičkim tehnologijama, kao što su Microsoft Office Specialist - MOS, European Computer Driving Licence - ECDL ili European Computer Passport - XPERT ECP. [2]

Ono što karakteriše ovaj program je to što je pored štampane knjige koja obuhvata sve lekcije ovog kursa, snimljen i audio-vizuelni udžbenik, E-udžbenik, koji je elektronska verzija ovog priručnika.

Pored Elektronskog udžbenika, za testiranje znanja polaznika kursa računara, napravljen je i online test koji omogućava automatizovano i objektivno testiranje polaznika kursa – E-katalog ispitnih pitanja, čime je zaokružen proces obuke i provjere znanja kandidata. Pri tome, ne radi se o jednom definitivnom i zaokruženom sistemu, već naprotiv, otvorenom i friendly-user sistemu koji se u zavisnosti od potrebe često mijenja i usavršava.

2. E-NASTAVNA SREDSTVA ZA IT OBUKU

E-udžbenik je audio-vizuelna prezentacija praktičnog rada na računaru sa predmetnim oblastima iz priručnika Osnove računarske pismenosti. Svaka lekcija iz udžbenika ima svoj prikaz u audio-vizuelnom formatu. Ovaj E-udžbenik na popularan i lako prihvatljiv način, kroz niz kratkih, instruktivnih lekcija, objašnjava osnovne tehnike rada sa operativnim sistemom Microsoft Windows i programima iz paketa Microsoft Office. Na taj način korisnik ovog E-udžbenika može po sopstvenom izboru, u vremenu kad to njemu odgovara pratiti čitav kurs Osnove računarske pismenosti, ili samo pojedine lekcije iz ovog kursa.

E-udžbenik karakteriše jednostavna navigacija što ga i samim početnicima u radu na računaru čini pristupačnim i jednostavnim. Takođe, uređen red lekcija na isti način kao u knjizi čini da korisnik koji prati lekcije sa E-udžbenika, istovremeno te lekcije može pratiti i u knjizi. Zbog istovjetnosti ovog E-udžbenika sa knjigom, ovaj E-udžbenik je naišao na posebno veliko prihvatanje kod lica koja u osnovi poznaju rad na računaru, ali im je potrebno da nauče još nešto dodatno, novo. Za takve korisnike dovoljno je da otvore CD sa E-udžbenikom, i korištenjem vrlo jednostavnog interfejsa za navigaciju kroz ovaj udžbenik izaberu oblast, a zatim lekciju koju hoće da pogledaju. Svaka lekcija je demonstrirana na odgovarajućem konkretnom primjeru, odnosno, za svaku lekciju navedenu u knjizi snimljen je film koji na konkretnom primjeru prikazuje kako i u kojim

slučajevima se upotrebljavaju komande navedene u datoj lekciji. Pri tome, tekst koji je snimljen identičan je sa tekstom u knjizi, što korisniku E-udžbenika omogućava još lakše praćenje.

E-katalog ispitnih pitanja je aplikacija koja kroz formu simulacije rada sa predmetnim oblastima programa, omogućava automatizovano i objektivno vrednovanje stečenog znanja. U prepoznatljivom vizuelnom okruženju, istom kao i kod E-udžbenika, polaznik rješava postavljene zadatke, a program analizira ispravnost rješenja i bilježi rezultate.

3. INTERFEJS ZA NAVIGACIJU KROZ E-UDŽBENIK I E-KATALOG ISPITNIH PITANJA

Za navigaciju kroz audio-vizuelni udžbenik «Osnove računarske pismenosti» i E-katalog ispitnih pitanja, napravljena je aplikacija čiji je grafički interfejs urađen korištenjem programa Macromedia Flash, koji u ovom trenutku predstavlja najefikasnije rješenje na webu iz domena animacije. Primjenom Flash-ovog internog skript jezika Action Script-a, filmovi postaju interaktivni, korisnicima se pruža prilika da biraju, a kao rezultat određenih akcija i izvedenih postupaka, iz filmova se mogu slati i podaci. Mogućnost dizajniranja korisničkog interfejsa i programiranja njegovih elemenata za interakciju sa korisnikom čini ovaj program liderom interaktivnosti na mreži.

Jedan od elemenata Flash-a su objekti koji mogu da reaguju na određene događaje, među kojima i su korisnikove akcije unosa putem tastature ili akcije miša, koji dalje mogu da uslovljavaju naredno ponašanje u filmu. Kompletan sadržaj filma u Flash-u može se mijenjati kao odgovor na korisničke akcije, bez potrebe za dovlačenjem sadržaja sa servera, jer se cjelokupni sadržaj nalazi u okviru samog filma. Činjenica da predstavljeni primjeri imaju veličinu korisničkog fajla (swf formata) od 1000-2000 KB, a da u potpunosti definišu ponašanje aplikacije i realizuju kompletan korisnički interfejs, nedvosmisleno govori u prilog tvrdnji da Flash filmovi jesu pravo rješenje u svijetu Interneta. Pored toga, svaki posjetilac koji posjeduje Flash Player ima mogućnost da pogleda swf film jer ne zavisi od platforme sa koje pristupa fajlu. [6]

Način funkcionisanja interfejsa za navigaciju kroz E-udžbenik i E-katalog ispitnih pitanja je vrlo jednostavan. Nakon prijave učitavaju se automatski lekcije iz osnova računara kod E-udžbenika, a u E-katalogu pitanja iz iste oblasti. Ukoliko kandidat želi da izabere neku drugu oblast, to može uraditi pomoću linkova u donjem lijevom uglu aplikacije. Kod E-udžbenika korisnik može slušati sve lekcije, ili u meniju izabrati određenu lekciju. Takođe, kod E-kataloga ispitnih pitanja može raditi zadatke redom, ili iz menija izabrati zadatke koje želi da uradi. U oba slučaja na dnu ekrana nalaze se dugmad pomoću kojih se može preći na prethodnu ili sledeću lekciju ili zadatak, kao i dugme da se ponovo učita ista lekcija ili zadatak. Kod E-udžbenika, na vrhu ekrana upisan je naziv lekcije koja je učitana, dok se kod E-kataloga ispitnih

pitanja na vrhu ekrana nalazi tekst postavljenog zadatka. U okviru aplikacije E-udžbenik postoje još i dugmad za regulisanje muzike u pozadini, pojačanje i smanjenje tona.

Za funkiconisanje E-udžbenika i E-kataloga ispitnih pitanja potrebno je imati instaliran Internet Explorer 6+(min), i Flash player.

4. NAČIN IZRADE E-UDŽBENIKA

Audio vizuelni filmovi vezani za svaku lekciju pojedinačno iz knjige «Osnove računarske pismenosti», snimljeni su u programu Macromedia Captivate.

Macromedia Captivate je program zasnovan na Adobe Flash platformi. To je screencasting alat sa mogućnostima snimanja svih događaja na ekranu, zajedno sa zvučnim zapisom. Screencasting podrazumijeva kontinualno snimanje ekrana pokrenutih softverskih aplikacija, sa mogućnošću dodavanja audio komentara, oblikujući na taj način materijal koji se može koristiti za kreiranje multimedijalnih uputstava (Richardson, 2006). Screencasting medij obuhvata video zapis događaja na ekranu tokom određenog perioda vremena. Prateći audio zapis može biti zvuk iz aplikacije koja se prikazuje, naracija onoga ko prezentuje ili pozadinski zvuk iz druge aplikacije. Pomoću screencasting alata je moguće proizvesti različite formate zapisa, koji se najčešće postavljaju na neku web lokaciju. [3] Pogodnost programa Macromedia Captivate ogleda se prije svega u jednostavnoj mogućnosti editovanja već snimljenih zapisa, kao i mogućnosti istovremenog ili naknadnog snimanja zvučnih zapisa. Takođe, ovaj program karakteriše izražena preciznost pri sinhronizaciji zvuka sa zapisom i kretanjem miša.

Nakon završenog snimanja određene lekcije ovaj program automatski daje rezultat u obliku niza slajdova. Zatim se pristupa uređenju svakog slajda pojedinačno. Dodaju se komentari (pisana uputstva u text box-u) tipa «pritisnite lijevi taster miša» ili «izaberite dugme OK»... Može se promijeniti putanja miša, obrisati neki slajd ukoliko se pokaže da je nepotreban, negdje se naknadno može snimiti zvuk ili određeni slajd, i slično. Cilj ovog uređenja je da se dobije optimalno rješenje za prikaz svake lekcije iz knjige, što bolja prezentacija zapisa koji je u knjizi.

Kada je uređenje filma završeno, film se publikuje kao Shockwave Flash Object (swf fajl) i tako nastaje gotov film koji prikazuje određenu lekciju iz udžbenika.

Nakon završenog snimanja svih lekcija iz udžbenika one su organizovane i numerisane po redoslijedu kakav je dat u udžbeniku i grupisane u foldere, u zavisnosti kojoj oblasti određeni film pripada (Windows, Word, Excel, Internet, Outlook Express, Power Point). U svakom folderu se nalazi i menu.xml fajl koji je u stvari veza ovih swf fajlova sa grafičkim interfejsom. Dio fajla menu.xml za oblast Excel napisan je na sledeći način:

```
<?xml version="1.0" encoding="windows-1250" ?>
<FMENU method="2" >
```

```
<main label="UVOD" lesson="100">
  <sub label="Uvod"/>
  <sub label="Excel-radno okruženje"/>
  <sub label="Osnovni pojmovi"/>
  <sub label="Otvorite novi dokument"/>
  <sub label="Sačuvajte novi dokument"/>
  <sub label="Otvorite postojeći dokument"/>
  <sub label="Sačuvajte izvršene promjene"/>
  <sub label="Zatvorite dokument"/>
</main>
<main label="UNOS PODATAKA" lesson="200">
  <sub label="Vaš prvi podatak"/>
  <sub label="Upišite broj"/>
  <sub label="Upišite tekst"/>
  <sub label="Upišite datum ili vrijeme"/>
  <sub label="Izaberite jednu ili više ćelija"/>
  <sub label="Kopirajte podatke unutar reda ili kolone"/>
  <sub label="Upišite niz brojeva, dana, datuma..."/>
  <sub label="Upišite isti podatak u više ćelija"/>
  <sub label="Premješajte i kopirajte"/>
  <sub label="Pronađite podatke"/>
  <sub label="Automatska zamjena podataka"/>
</main>
<main label="UREĐIVANJE IZGLEDA" lesson="300">
  ...
```

Naime, unutar svake oblasti u okviru poglavlja Excel, navedene su lekcije koje obuhvata ta oblast. Grafički interfejs koji poziva ovaj menu.xml fajl je urađen tako da korisnik sam bira oblast iz koje želi da pogleda određenu lekciju, pri čemu mu je omogućeno da sluša lekcije redom, ili da odabere samo jednu koju želi da pogleda. Na istom principu funkcionišu i sve ostale oblasti Microsoft Office-a.

5. NAČIN IZRADE E-KATALOGA ISPITNIH PITANJA

Programsko okruženje E-kataloga ispitnih pitanja je isto kao kod E-udžbenika. Takođe, navigacija je ista kao i kod E-udžbenika. Prednost istog interfejsa je ta što za sve korisnike E-udžbenika, E-katalog ispitnih pitanja daje poznato okruženje, čime je olakšano snalaženje kandidata kroz interfejs Ispitnog kataloga na završnom ispitu.

Pažljivim razvojem interaktivnog interfejsa, u ovom slučaju je postignuto da korisnik prilikom rješavanja postavljenih zadataka, sam se kreće i istražuje prostor, i na taj način dolazi do rješenja postavljenih zadataka. Mogućnost da se virtuelizuju zadaci sada je stvarnost. Tako korisnik ima pravi virtuelni Windows pred sobom, odnosno prikaz generisan kompjuterskom tehnologijom. Interfejs stvara iluziju rada u realnom vremenu i sa stvarnim objektima. S obzirom da je Macromedia Captivate program koji omogućava brzo kreiranje simulacija, tutorijala, kvizova i vježbanje na osnovu utvrđenog scenarija, [4] za izradu testova za online testiranje kandidata i automatsko dobijanje rezultata takođe je izabran ovaj program.

E-katalog ispitnih pitanja podijeljen je u dvije oblasti: osnovni i napredni kurs. Osnovni kurs obuhvata testiranje iz oblasti Osnove računara, Windows, Word, Internet i Outlook Express. Napredni kurs obuhvata testiranje iz oblasti Excel i Power Point. Prilikom kreiranja ispitnih pitanja, najprije se za svaku oblast pojedinačno definiše broj pitanja, tekst zadataka i broj poena koji nosi svaki zadatak. U prosjeku svaka oblast ima po 12 pitanja, uglavnom podijeljena pod a i b.

Razlikuju se dvije vrste testova. Prvi su kviz testovi koje čine konkretno postavljena pitanja iz oblasti Osnove računara, i kod kojih se daju jedan ili više tačnih odgovora, u zavisnosti od postavljenog pitanja. Druga vrsta testova u okviru aplikacije za online testiranje polaznika su konkretno postavljeni zadaci, koje je potrebno izvršiti u nekom od programa MS Office-a.

Snimanje teorijskih pitanja predstavlja najjednostavniji dio izrade E-Kataloga za testiranje kandidata. U okviru programa Macromedia Captivate izabere se opcija za pravljenje kvizova, upiše se pitanje, a zatim se upišu i mogući odgovori. Pri tome se na samom slajdu definiše koji je odgovor (odgovori) tačan. Svako teorijsko pitanje se sastoji od 3 slajda. Prvi slajd sadrži pitanje i dugme koje kandidat treba da pritisne nakon odabira odgovora da bi time potvrdio svoj odgovor. U zavisnosti da li je kandidat odgovorio tačno ili ne, u okviru svakog Captivate filma postoje još 2 slajda sa istim tekstom «Odgovor primljen, izaberite sledeće pitanje». Razlika između ova 2 slajda je što je jedan namijenjen tačnom odgovoru i na njemu se nalazi animacija Result N koja kandidatu dodjeljuje N poena, dok je drugo slajd namijenjen pogrešnom odgovoru i na njemu se nalazi animacija Result 0, jer kandidat u tom slučaju ne dobija poene.

Izrada zadataka je znatno složenija. Zadaci se snimaju u vidu interaktivnih filmova, za svaki zadatak posebno. S obzirom da je do postizanja rješenja određenog zadatka moguće uvijek doći na više načina, prilikom snimanja filmova za online testiranje kandidata, vodi se računa da se snime sve varijante. Nakon završenog snimanja dobija se film u vidu niza slajdova, isto kao i prilikom snimanja audio-vizuelnog udžbenika, s tom razlikom što u ovom slučaju kretanja miša nisu snimljena. Zatim se pristupa uređenju slajdova.

Prvo se pregledaju dati slajdovi i napravi se logički slijed događaja. Obrišu se slajdovi koji su višak, ili se snime novi. Zatim se pristupa dodavanju mogućnosti odabira određenih opcija i umetanje animacija kako bi se omogućila interaktivna komunikacija između korisnika online testova i same aplikacije. Neke od mogućnosti koje su date u okviru programa Macromedia Captivate, a koje olakšavaju ili omogućavaju interaktivnu komunikaciju, su *Insert / Text Caption, Highlight Box, Image, Rollover Caption, Rollover Image, Click Box, Text Entry Box, Button, Animation, text Animation, Slide...*

Korištenjem ActiveScript-a definisana su sva ostala moguća ponašanja korisnika prilikom rješavanja postavljenih zadataka. Ovaj jednostavan jezik dopušta autoru da izmijeni bilo koji dio filma, i da definiše veoma kompleksna ponašanja objekata. Time je omogućeno pokrivanje svih onih koraka za koje se očekuje da ih kandidat uradi. Ovakve mogućnosti kao gotov proizvod ne postoje u programu Macromedia Captivate. Za izradu i dobro funkcionisanje svih zadataka u okviru ispitnog kataloga ove animacije imaju poseban značaj. Ovdje su navedene samo neke od njih:

Tabela 1: Animacije koje se koriste u filmovima ispitnog kataloga

Naziv animacije:	Upotreba:
WINDOWSmenu.swf WORDmenu.swf EXCELmenu.swf IEmenu.swf OEmenu.swf	Simuliraju Windows / Word / Excel / Internet Explorer / Outlook Express padajući meni. Postavljaju se na svaki slajd odgovarajućeg programa MS Office-a na koji padajući meni može biti aktivan, kako bi simulacija rada u realnom okruženju bila što vjernija.
info-STOP.swf	Animacija koja se postavlja na početni slajd svakog filma. Obavještava kandidata ukoliko je izabrani zadatak već urađen.
Result-N.swf	Animacija koja se postavlja na zadnji slajd svakog filma i daje rezultat nakon urađenog zadatka. U okviru animacije se definiše koliko će poena nositi svaka animacija, pa se u zavisnosti od toga insertuje animacija sa odgovarajućim brojem poena.
CTRL-X-STOP.swf CTRL-C-STOP.swf CTRL-V-STOP.swf	Animacije koje vrše „isijecanje“ / kopiranje / „lijepljenje“ obilježenog teksta.
right_click_jumpN-STOP.swf	Animacija koja pritiskom desnog tastera miša na označeno mjesto vrši prelazak na N-ti slajd od postojećeg.
dbl_right_click+N-STOP.swf	Animacija koja dvoklikom lijevog tastera miša na označeno mjesto vrši prelazak na N-ti slajd od tekućeg, a pritiskom desnog tastera miša na označeno mjesto prelazi na sledeći slajd.
left_right_click+N-STOP.swf	Animacija koja pritiskom lijevog tastera miša na označeno mjesto vrši prelazak na sledeći slajd, a pritiskom desnog tastera miša na označeno mjesto prelazi na N-ti slajd od tekućeg.

left_right_dbl_click+1+N+M-STOP.swf	Animacija koja pritiskom lijevog tastera miša na označeno mjesto vrši prelazak na sledeći slajd, pritiskom desnog tastera miša na označeno mjesto prelazi na N-ti slajd od tekućeg, a dvoklikom lijevog tastera miša na označeno mjesto prelazi na M-ti slajd od tekućeg.
mask.swf	Animacija koja simulira sjenke kod padajućih menija, i uzrokuje zatamnjenje prilikom prelaska mišem preko pojedinih stavki menija.
key_catch_TYPE.swf	Animacija koja registruje pritisak na tastaturi neke od tipki (TYPE) i pri tome prelazi na sledeći slajd.
select_in_Nrows-STOP.swf	Animacija koja se postavlja na prvo polje tabele u Wordu ili Excelu, a nakon izvršenog selektovanja N redova tabele prelazi na sledeći slajd.
select_in_Ncols-STOP.swf	Animacija koja se postavlja na prvo polje tabele u Wordu ili Excelu, a nakon izvršenog selektovanja N kolona tabele prelazi na sledeći slajd.
select_in_NxM_table-STOP.swf	Animacija koja se postavlja na prvo polje tabele u Wordu ili Excelu, a nakon izvršenog selektovanja N redova i M kolona tabele prelazi na sledeći slajd.

U okviru animacija sa lijevim i desnim tasterom miša definiše se broj slajdova N, koji će pritiskom lijevog ili desnog tastera miša biti preskočen. Animacije koje registruje pritisak određene tipke na tastaturi, u samoj animaciji se definiše koja je to tipka. Prilikom pravljenja animacija za selektovanje redova, kolona ili čitavih tabela, u definiše se broj redova i kolona selektovanog dijela.

Kao i u slučaju elektronskog udžbenika, filmovi koji sadrže sve načine rješavanja postavljenog zadatka eksportuju se u swf formatu. Prednosti filmova eksportovanih u swf formatu i publikovanih na Web-u u odnosu na uobičajene statične sajtove su mnogobrojne. Prije svega, pošto je Flash vektorski format, animacije i crteži urađeni u njemu zauzimaju mnogo manje prostora nego bilo koji drugi bitmap format. [5]

Ukoliko je za rješavanje postavljenog zadatka potrebno izabrati neku opciju iz padajućeg menija ili pomoćnog menija (desni taster miša), a kandidat izabere pogrešnu opciju koja ni na koji način ne vodi rješenju postavljenog zadatka, pomoćni ili padajući meni se automatski zatvara i kandidat nastavlja da rješava postavljeni zadatak. Nakon tačno utvrđenog zadatka pojavljuje se tekst box sa tekстом «Zadatak riješen» i broj bodova koliko nosi taj zadatak. Nezavisno od toga da li je korisnik tačno riješio zadatak ili nije, on može izabrati sledeći ili bilo koji zadatak iz iste oblasti, ili bilo koji drugi zadatak iz neke druge oblasti.

Na kraju korisnik pritiskom na dugme za izbor završetka rada zatvara aplikaciju, i automatski mu se prikazuju rezultati ostvareni iz svake oblasti pojedinačno. Istovremeno, ovi rezultati se upisuju i na disk računara, kao csv fajl, sa brojem ostvarenih poena po oblastima i pitanjima.

6. ZAKLJUČAK

Prednosti E-učenja u odnosu na tradicionalno su:

- **Pristupačnost:** dostupni su većini populacije koja koristi računar.
- **Raznolikost sadržaja:** najčešće predstavljaju kombinaciju 3D animacija, video i audio zapisa, slike i teksta.
- **Jednostavno korišćenje:** lako se implementiraju u Internet stranice, jednostavni i logički postavljeni linkovi omogućavaju lak pregled podataka i najneiskusnijim korisnicima računara, prateća dokumentacija detaljnije objašnjava rad u njima.
- **Kvalitet prikaza:** CD-ROM je medij koji čuva digitalnu informaciju sigurno i vremenom neće doći do promjena digitalnog zapisa. Svaki korisnik će podatke vidjeti u istom visokom kvalitetu, kao i original.
- **Vizuelni efekat:** dinamička priroda multimedijalnih sadržaja i interaktivnost koja se ostvaruje u radu sa apletima i animacijama, ostavlja snažan utisak na korisnika koji se ne zaboravlja lako. Pažnja korisnika se lakše zadržava nego štampanim materijalom tako da će i sadržaj pamtići duže nego štampani materijal.
- **Kapacitet:** jedna prezentacija može da zamijeni više štampanog materijala i ona sadrži veliku količinu informacija. Sadržaj prezentacije je podijeljen u nekoliko cjelina, pa korisnik može pregledati samo djelove koji ga trenutno zanimaju, bez nepotrebnog zamaranja ostatkom sadržaja.
- **Finansijska isplativost:** isplativije je napraviti aplet ili animaciju [1]

Prednosti testiranja kandidata online testovima su prije svega objektivno ocjenjivanje kandidata (automatsko dobijanje rezultata), jednostavnost u interakciji sa aplikacijom E-katalog ispitnih pitanja i mogućnost pripreme za završni ispit bez pomoći predavača, pomoću test primjera koji se mogu naći na sajtu www.opismeni.me.

Obzirom na značajne prednosti kao što su objektivno vrednovanje znanja, primjenjivost u procesu učenja i

provjere znanja preko Interneta, tendencija je da ovakav način obuke i polaganja završnog ispita prihvate i ostali organizatori informatičke obuke.

LITERATURA

- [1] Veljko Pavlović, Snežana Dragičević, Željko Papić, „Metodologija primjene apleta i animacija u nastavi tehničkog i informatičkog obrazovanja“, Tehnika i informatika u obrazovanju, 3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7-9.maj 2010.

- [2] Osnove računarske pismenosti, www.opismeni.me
- [3] Milošević, D., Božović, M., Mitrović, A. „Primena screencasting alata u nastavi“, INOVACIJE u nastavi, časopis za savremenu nastavu, , YU ISSN 0352-2334, Vol. 21, No. 4, Beograd, 2008, str. 71-91
- [4] <http://www.adobe.com/products/captivate/>
- [5] <http://www.sk.rs/2000/11/sktr03.html>, Robert OSWALD, [Svet kompiutera](#) **Copyright** © 1984-2010. [Politika a.d.](#)
- [6] Dejan Katašić, »Flash i ActionScript«, diplomski rad, Novi Sad, 2002.

PRIMER PRIMENE MUDL – PLATFORME ZA HIBRIDNO UČENJE U ŠESTOJ BEOGRADSKOJ GIMNAZIJI

EXAMPLE OF APPLICATION MOODLE FOR BLENDED LEARNING IN 6th BELGRADE GRAMMAR SCHOOL

SNEŽANA MARKOVIĆ

Šesta beogradska gimnazija, Beograd, sneska_markovic@hotmail.com

Rezime: U prosveti, iako bi moralo da bude sasvim drugačije, promene veoma sporo dešavaju. Tehnologija napreduje, učenici su vešti korisnici novih tehnologija, naviknuti na akciju, zabavu, slobodan izbor gde, kada i šta će učiti, žele brza, gotova rešenja, umreženost, neprestanu komunikaciju, multimediju... Nasuprot tome, prosvetni sistem, glomazan i tradicionalan se sporo menja, ne prati razvoj tehnologije i potrebe učenika, društva i vremena. Ovaj rad ilustruje kako je hibridno - kombinacija tradicionalne i onlajn nastave putem Mudl sajta, uvedeno u nastavu jednog predmeta i izradu maturalnih radova učinilo da se učenici i nastavnici osećaju i rade drugačije.

Ključne reči: Elektronsko učenje, hibridno učenje, nastava programiranja u gimnaziji

Abstract: In education, although it would have to be very different, changes occur very slowly. Technology progresses and students are skilled users of new technology, getting used to the action, fun, free to choose where, when and what to learn. They want quick, instant solutions, networking, continuous communication, multimedia etc. In contrast, the educational system, huge and the traditional, slow changes and do not follow the development of technology and the needs of students, society and time. This paper illustrates how the blended learning - a combination of traditional and online classes through Moodle site, introduced in one subject and graduation exam developing, made the students and teachers feel and act differently.

Keywords: eLearning, blended learning, teaching programming in high school

1. UVOD

Obrazovanje i proces učenja se oduvek preispituju. Spolja, od strane onih što plaćaju ili uče, iznutra od onih što podučavaju. Tu su negde psiholozi i pedagozi, malo spolja, malo unutra. Svi su hronično nezadovoljni, doduše iz različitih razloga. Skupo je, obimno je, dosadno, zastarelo. Rezultati PISA testa zabrinjavaju. Očigledno je da treba nešto menjati. Ovaj rad prikazuje jedan, po oceni učenika koji su u eksperimentu učestvovali, uspeli pokušaj da se u tradicionalnoj školi nešto promeni.

Podrška učenju vizuelnog programiranja u IV razredu gimnazije prirodno-matematičkog smera, po hibridnom modelu, primenom metoda elektronskog učenja, realizovanog na LMS Mudl platformi i podrška pri izradi maturalnog rada iz računarstva i informatike u Šestoj beogradskoj gimnaziji, u školskoj 2009/2010 godini..

2. OPIS PROBLEMA

1. Nastava programiranja u gimnaziji praćena je mnogim problemima: nedovoljno računarske opreme, nedostatak projektora za teoretske časove, neredovan dolazak učenika u školu, vremenska distanca između predavanja i vežbi, usmerenost na jedan udžbenik i beleške sa časa, premalo vremena da se realizuje individualizacija nastave koja bi premostila razlike u predznanjima i afinitetima za ovu oblast...

2. U dosadašnjoj praksi, pri izboru maturalnih tema, neretko se dešavalo da učenici izaberu istu temu, učenici koji imaju kasnije čas su u nepovoljnijem položaju pri izboru tema, pogrešno zapisivali naslov rada i slično. Nastavnik u svakom odeljenju mora u više navrata da ispriča ceo postupak, a to je neefikasno trošenje vremena predviđenog za nastavu, a takođe dolazi često i do pogrešnog tumačenja objašnjenja što može da dovede i do problema formalne, zakonske prirode pri polaganju mature. Konsultacije je veoma teško zakazati i održati zbog neusaglašenosti rasporeda časova opterećenog sedmim časom i blok nastavom.

Ove probleme nastojala sam da prevaziđem uvođenjem hibridne nastave za podršku učenju.

Opremila sam se za softver Mudl (LMS Moodle) jer omogućuje da:

- nastavnici uvek lako znaju ko je, kad i koliko prisutan u procesu učenja
- se lako prezentuju i dele tekstovi, audio i video zapisi, prezentacije
- učenici rade koliko i kada mogu, ma gde se nalazili
- nastavnici imaju mogućnost da lako i brzo organizuju testove sa najrazličitijim vrstama pitanja a da rezultate i izveštaje dobiju odmah
- učenici mogu međusobno da komuniciraju u realnom vremenu (sinhrono) i da međusobno razmenjuju mišljenja asinhrono

- učesnici procesa učenja zajedno sarađuju na projektima
- učenici mogu da prilažu svoje radove i domaće zadatke a da evidencija i ocenjivanje ne budu zamorni
- roditelji mogli da dobiju brzo informacije o deci
- ono što treba da ostane službena tajna tako i ostane
- učenici uče da ocenjuju rad svojih vršnjaka
- da košta što manje, najbolje besplatno....



Slika 1: Naslovna strana sajta

3. PLANIRANJE HIBRIDNE NASTAVE VIZUELNOG PROGRAMIRANJA:

Pri planiranju koristila sam model *SECTIONS*. Autori ovog modela su Bejts (Bates) i Pul (Poole) koji su ga predstavili u svojoj knjizi *Effective Teaching with Technology in Higher Education* (2003).

SECTIONS predstavlja skraćenicu nastalu od sledećih reči: *students*-učenici, *easy for use and reliability* -lakoća upotrebe i pouzdanost, *costs*- troškovi, *teaching and learning* -poučavanje i učenje, *interactivity*- interakcija, *organizational issues* -organizaciona pitanja, *novelty* -novina, inovacija, *speed* -brzina. Ove reči su ujedno i osnovni elementi modela *SECTIONS*.

[S] *students* Učenicima sam predavala računarstvo i informatiku i u prethodna tri razreda, znam da skoro svi imaju računare i pristup internetu i da ga intenzivno koriste i za učenje (malo ili nimalo) i za zabavu (mnogo ili isključivo) . Već sam primenjivala u radu sa njima neke oblike elektronskog učenja za prezentovanje i komunikaciju: elektronsku poštu, pauerpoint prezentacije, lajv prostore, fejsbuk.

[E] *easy* Navikli su od drugog razreda da komuniciraju sa mnomo elektronski i znam da im takva komunikacija odgovara. Učenici su veoma vešti u radu sa dinamičkim sajtovima izrađenim u veb 2.0 tehnologiji smatrala sam će im biti sasvim jednostavno prilagođavanje na još jedan, sličan CMS sajt. Putem Mudl platforme sam i sama pohađala nekoliko kurseva. Sam Mudl se koristi u preko 200 zemalja, a u tom momentu je bilo preko 40000 registrovanih Mudl-sajtova, za šest godina postojanja ovog softvera otvorenog koda koji se svakodnevno razvija

i usavršava. Tehničku podršku daje ogromna zajednica korisnika i programera. Ovi podaci dovoljno govore o pouzdanosti i proverenosti tehnologije.

[C] *costs* Domen, hosting i Mudl platformu sam već imala, instaliranu za potrebe sopstvenog stručnog usavršavanja, internet-veza postoji u kabinetima za održavanje vežbi, učenici uglavnom već imaju Internet vezu, a u slučaju da nemaju, u školi postoji četiri računara koje mogu da koriste za samostalan rad van termina svojih časova. S obzirom da sam prethodnih godina na ovim časovima predavala vizuelno programiranje u Delfi okruženju, a da je ovo prva godina kada sam prešla na Lazarus . emulaciju Delfija kao softver otvorenog koda, svakako sam pripremala sve nastavne teme, prilagođavajući ih novom okruženju. Dodatno vreme uloženo u prilagođavanje nastavnih materijala Mudlu, isplatiće se narednih godina kada budem imala gotovu Mudl platformu, koju ću, eventualno, modifikovati tamo gde se za tim bude ukazala potreba. Samo korišćenje materijala skraćuje vreme za učenje jer su svi resursi za učenje odmah tu, na računaru na kojem se rade i zadaci iz programiranja, uvek dostupni putem Interneta. Sam Mudl je apsolutno besplatan a postoje i mogućnosti besplatnog hostinga na pojedinim serverima. Čak i zakup pod komercijalnim uslovima nije skup i ne predstavlja značajan izdatak.

[T] *teaching* Za učenje vizuelnog programiranja početne metode su svakako monološka i dijaloška, jer je u pitanju sasvim nova oblast koja se jednim delom oslanja na predznanja iz prethodnih razreda. Nakon uvođenja osnovnih pojmova, suštinski važan je praktičan rad i rad na zadatku. Za kvalitetno savladavanje programa neophodna je primena više različitih oblika rada: individualni i grupni rad, a naročito saradničko učenje. Ovakva raznovrsnost metoda i oblika najlakše se postiže upravo **hibridnim modelom nastave**, gde predavanja, grupni i individualni rad na času imaju svoj logičan nastavak na Mudl – sajtu. Učenici na sajtu imaju siže predavanja sa priloženim šemama, tekstove zadataka, uputstva, linkove ka dodatnoj literaturi i mestima sa kojih se može preuzeti softver neophodan za rad, forum za razmenu iskustava sa ostalim učenicima i nastavnikom, ali i pristup forumima drugih korisnika istog softvera. Vizuelno programiranje se radi na računaru, pa je sasvim primereno da se i sva literatura i mogućnost saradnje sa drugima nalazi i odvijaju upravo putem računara i Interneta.

[I] *interactivity* Pri učenju programiranja, kao i kasnije, kada se ovo znanje primenjuje, veoma je važna i potrebna mogućnost konsultacije sa mentorom (nastavnikom) kao i saradničko učenje, koje se ogleda kroz pomoć u savladavanju nepoznatog, razmenu ideja, otkrivanju grešaka u radu. U ovu svrhu, forum, kao alat za asinhronu komunikaciju u potpunosti odgovara zadatku. Nije zanemarljiva i interakcija sa nastavnim materijalima, gde su lekcije napravljene tako da je za prolaz kroz lekciju potrebno odgovoriti na pitanja, za proveru znanja postoje testovi, a saradnja učenika i nastavnika se odvija i putem domaćih zadataka gde nastavnik ima mogućnost pregleda, ocenjivanja i slanja povratne informacije učeniku.



Slika 2: Forum

[O] *organizational issues* Osnovni okvir za realizaciju nastavnog programa daje predmetno – časovni sistem rada škole, kao i na nastavni plan ovog predmeta koja se odvija kroz jedan čas nastave nedeljno sa celim odeljenjem u učionici sa računarom i projektorom i blok nastavi koja se odvija u nepravilnim intervalima u blokovima od tri časa, deset puta u toku školske godine. Na taj koncept nije moguće uticati, a metode elektronskog učenja upravo mogu da pomognu da se kontinuitet rada ne prekida u periodima kada nema blok nastave, jer učenici imaju mogućnost konsultacije i razmene znanja i ideja nezavisno od termina vežbi. Rade kada žele i koliko žele. Ova tehnologija dakle, ne samo da ne zahteva uklanjanje nekih barijera već naprotiv pomaže rušenju postojećih. Jedini problem formalne prirode se ogledao u tretmanu onlajn rada sa učenicima izvan časova. **Da li je moguće vreme provedeno u neposrednom radu sa učenicima, ali ne tako što smo fizički u istoj prostoriji već saradujemo na daljinu, nezavisno od fiksnih časova dopunske i dodatne nastave u školi tretirati kao „časove neposrednog rada“?** Ja sam imala podršku direktora da ovaj neposredni, onlajn rad sa učenicima tako tretiram i evidentiram, pa čak ni prosvetna inspekcija nakon redovnog pregleda i uvida u dokumentaciju koju vodim nije imala primedbi.

[N] *novelty* Ova tehnologija, mada u svetu u mnogim školama i na univerzitetima uveliko u upotrebi, za naše srednjoškolsko obrazovanje predstavlja apsolutnu novinu. Donosi mnoge prednosti:

- Prezentovanje lekcija za učenje
- Aktivno učenje kroz pitanja koja su sastavni deo nastavnog materijala
- Saradnja sa nastavnikom i vršnjacima nije vezana samo za čas
- Saradničko učenje
- Premošćavanje problema neredovnog dolaska u školu i anomalija rasporeda blok – nastave
- lako i jednostavno zadavanje i dostavljanje domaćih zadataka

- Pravovremenost povratnih informacija
- Dostupnost raznovrsne literature
- Praćenje rada svakog učenika, i njegovih postignuća. Individualizacija nastave.
- Testiranje u ravnopravnim uslovima
- Jasno i svima jednako postavljene zadaci i kriterijumi ocenjivanja
- Javnost rada uz zaštitu privatnosti gde je to potrebno
- Tehnologija koja motiviše učenike na rad
- Nedostaci ove tehnologije ogledaju se u tehničkim problemima vezanim za postojanje i kvalitet internet-konekcije, ali i u otporu tradicionalista kojih ima i među kolegama i među učenicima, ali u veoma malom broju. Učenicima kojima ovakav način rada ne odgovara ostavljena je mogućnost saradnje sa nastavnikom na tradicionalan način. Iako više puta naglašeno postojanje ove mogućnosti, zanemarljiv je broj učenika koji je želeo da izbegne internet nastavu.

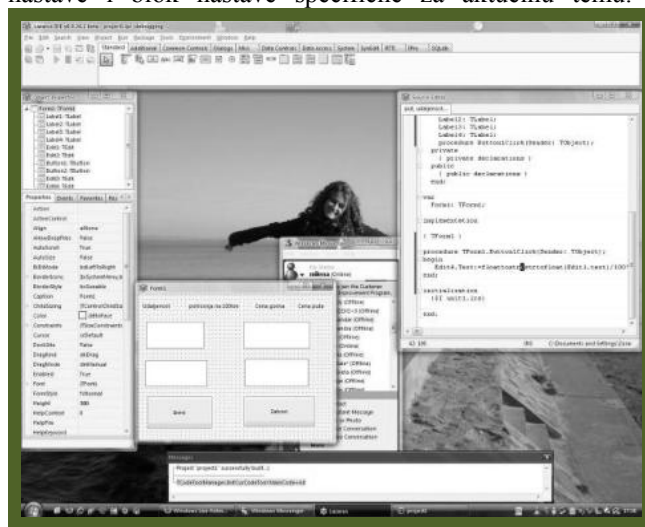
[S] *speed* Svoje pripreme za čas svakako radim na računaru, a kako je u pitanju specifična oblast – vizuelno programiranje, materijale prenosim u elektronske lekcije direktno iz programskog alata, dok bi na tradicionalan način, korišćenjem table i krede to bilo nemoguće. Osavremenjavanje nastavnih materijala se radi sasvim jednostavno, podizanjem materijala na server.

4. ORGANIZACIJA KURSA

U uvodnom delu su raznovrsna obaveštenja, raspored blok-nastave, forum opšte namene, pričaonica, skladište materijala.

Nastavni materijal je organizovan u osam tema koje odgovaraju nastavnom programu. Deveta tema posvećena je dopunskoj nastavi.

Svaka tema, u zavisnosti od prirode sadržaja i planiranih aktivnosti, sadrži lekcije, dodatne resurse, forum, domaće zadatke, tekstove, informacije vezane za realizaciju nastave i blok nastave specifične za aktuelnu temu.



Slika 3: Domaći zadatak jedne učenice

Svi učenici imaju otvoren nalog na sajtu, sajt je otvoren za pristup svima, ali su ocene, domaći zadaci i testovi

zaključani lozinkom koju učenici dobijaju od nastavnika na času, zbog zaštite njihove privatnosti.

Ime učenika	Broj zadatka	Naziv zadatka	Datum zadatka	Datum ocene	Ocjena
Milos Sekulski	5 / 5	Savšenol	izazna.jpg, Nedjelja, 25. Oktobar 2009., 22:54	Nedjelja, 25. Oktobar 2009., 23:04	5,00
Ivana Sendar	5 / 5	Odliznel	M. Silaski.bmp, Nedjelja, 18. Oktobar 2009., 22:57	Utorak, 20. Oktobar 2009., 14:28	5,00
Martja Silaski	5 / 5	Odliznel			
Aleksandra Siljic	5 / 5	Odliznel			
Jovana Simic	5 / 5	Odliznel			
Vukasin Simonovic	5 / 5	Odliznel			
Branko Skender	5 / 5	Ipak je ...	Prijava_zadatak.JPG, Nedjelja, 18. Oktobar 2009., 21:58	Nedjelja, 18. Oktobar 2009., 22:39	5,00
Bojana Skrbic	5 / 5	Pokušaj ...	domaci.bmp, Nedjelja, 18. Oktobar 2009., 10:38	Nedjelja, 18. Oktobar 2009., 14:29	5,00
Vanja Siljic	5 / 5	Odliznel	vanja_j.jpg, Nedjelja, 18. Oktobar 2009., 22:14	Utorak, 20. Oktobar 2009., 14:28	5,00

Slika 4: lista predatih i ocenjenih domaćih zadataka

(Mudl dozvoljava i mogućnost da se roditeljima dozvoli ovlašćen pristup ocenama svoje dece)

Sadržaji su imali raznovrsnu namenu: dodatak predavanju i zvaničnom udžbeniku, zadaci za vežbu, materijal za korišćenje na časovima vežbi, domaći rad, dodatna literatura...

Nastava se sprovodila u svih pet odeljenja prirodno-matematičkog smera Šeste beogradske gimnazije tokom 2009/2010 školske godine. U septembru sam izvršila ispitivanje učenika koje se odnosilo na njihovu zainteresovanost i tehničke mogućnosti. U svakom odeljenju bilo je po par učenika koji nisu imali tehničke mogućnosti pristupa Internetu od kuće, ali su svi imali računare. Kako u školi postoji četiri računara na kojima učenici mogu da rade u svako doba, van časova, svi su se složili da uvedemo inovaciju u nastavu. Tokom godine, međutim, ispostavilo se da je u svakom odeljenju bilo po dvoje ili troje učenika koji nikada nisu pristupili sajtu, i to nije bilo vezano za njihove tehničke nemogućnosti, već je bilo u tesnoj vezi sa njihovom nezainteresovanošću za nastavu uopšte, i iz drugih predmeta.

The screenshot shows the 'Uredjenje' (Editing) screen for a test in the Mudl platform. It includes a table of questions with columns for 'Poredak' (Order), 'Naziv pitanja' (Question Name), 'Tip' (Type), 'Ocjena' (Score), and 'Akcija' (Action). The table lists three questions: '1. 3. prozori', '2. 13. element', and '3. 19. projekat'. Below the table, there are checkboxes for 'Prikaži preklide između stranica' and 'Prikaži alat za reorganizovanje'. On the right side, there is a 'Baza pitanja' (Question Bank) section with a 'Kategorija' (Category) dropdown set to 'Podrazumevano za IV razred - vizuelno programiranje (28)'. Below this, there are checkboxes for 'Prikaži i pitanja iz podkategorija', 'Prikaži i stara pitanja', and 'Prikaži tekst pitanja u listi pitanja'. There is also a 'Kreiraj novo pitanje' (Create new question) button and a 'Stranica: 1 2 (slodeci)' indicator.

Slika 5: Sastavljanje testa

Tokom rada pojavio se problem da veliki broj učenika nije radio domaće zadatke ili da u slučaju dužeg odsustva iz škole nisu u toku sa gradivom iz razloga koji su formulisali kao: „ne setim se da postoji sajt“ ili: „nemamo naviku da radimo domaće zadatke“. Na njihov zahtev oformili smo i grupu na Fejsbuku koja je isključivo služila da ih obaveštavam i podsećam da je na sajtu postavljen novi domaći zadatak.

5. PLANIRANJE PRAĆENJA IZRADE MATURSKIH RADOVA:

Na portalu za elektronsko učenje sa kojim su učenici radili tokom godine formiran je „kurs“ namenjen podršci pri izradi maturalnog rada. Početna ideja je bila da se na sajt postavle teme i pozicije po kojima učenici vrše rezervaciju i izbor tema. Nakon konačnog izbora teme putem sajta se vrše konsultacije i šalju radne verzije. Takođe, na jedinstven način svi učenici se na isti način informišu o načinu izrade, rokovima i ostalim formalnim aspektima toka mature. Kurs će biti zaštićen lozinkom koju će učenici dobiti od nastavnika zbog zaštite privatnosti, jer su konsultacije deo nastavnog procesa koji i inače nije izložen široj javnosti.

SECTIONS analiza

[S] students Učenicima predajem četiri godine i veoma se dobro poznajemo i kroz nastavu i kroz vannastavne aktivnosti. U vreme izrade maturalnog rada već smo imali zajednička iskustva sa Mudl platformom.

[E] easy Važi sve navedeno u prethodnoj analizi.

[C] costs Infrastruktura već postoji. Školski računari, sajt sa prethodnim kursom, učenici već imaju računare, a i da nemaju, mogu da koriste školske u za to namenjenom kabinetu koji im je dostupan 12 sati dnevno. Vredi napomenuti i smanjenje troškova zbog odsustva štampanih probnih verzija (papir, štampači, mastilo, zagađenje okoline)

[T] teaching tehnologija omogućuje različite pristupe, a u ovom slučaju primarno je frontalno prezentovanje tema i pravila rada, dijalog i vršnjačka saradnja pri izboru tema, dijalog pri izradi radova. Individualni pristup je potpun.

[I] interactivity Individualizacija rada sa učenikom je potpuna, povratna informacija pravovremena. Interakcija učenik nastavnik preko informacija koje nastavnik postavlja, uzajamna komunikacija preko foruma, i kroz radne verzije. Nastavnik upućuje učenika na određene nastavne sadržaje neposredno ili navođenjem literature, učenik je u interakciji sa nastavnim sadržajem proučavajući ga, i pišući rad.

[O] organizational issues Treba sve učenike informisati o postojanju sajta, postupku prijavljivanja i korišćenja, lozinki kursa.

[N] novelty Uvođenje ovakvog načina podrške učenicima pri izboru teme i izradi rada predstavlja apsolutnu novinu u našoj školi.

[S] *speed* Nastavni materijal već postoji, jer ispitne teme svakako pripremam na računaru, modifikujući uvek spisak od prethodne godine. Formulari i uputstva takođe već postoje, promena je samo u tehnologiji komunikacije. U pitanju je uglavnom tekst, osim možda slika ali su svakako radovi takvi da se mogu prenositi čak i sporim internet-vezama..

7. ZAKLJUČAK

Smatram da je ova tehnologija pogodnija i naprednija od uobičajene iz više razloga: prevazišli smo većinu problema koji su navedeni u uvodnom delu ovog rada, o svakoj aktivnosti učenika i nastavnika postoji pisani (elektronski) trag što olakšava vođenje pedagoške evidencije, ali i smanjuje mogućnost nesporazuma i previda u komunikaciji, dobijanje povratne informacije od nastavnika je neuporedivo brže. Nema nepotrebne potrošnje papira, učenici tokom rada imaju priliku da

Diskusija	Započeo/la	Odgovori	Poslednja poruka
6. arhitektura pc racunara ili 8. 3g internet	 Veselin Perovic	0	Veselin Perovic Sri, 16. Dec 2009., 01:07
47. Izrada web prezentacije – Dreamweaver (opis i primena), 43. Multimedijalna prezentacija škole	 tamara djordjevic	3	tamara djordjevic Pon, 14. Dec 2009., 23:04
9. Tehnologije i uređaji za obradu podataka (mikroprocesori, matične ploče, memorijski čipovi...); 5. Microsoft Windows od 1 do 7	 Bojan Stojmenovic	0	Bojan Stojmenovic Sri, 9. Dec 2009., 07:13
4. LINUX 30. Informacioni sistemi	 Milica Djordjevic	1	Milica Djordjevic Ned, 6. Dec 2009., 15:17
4. LINUX i 22. Kriminal na internetu	 Dajana Djumic	1	Dajana Djumic Uto, 1. Dec 2009., 10:37
18. Virus i zaštita od virusa	 Dusan Jaksic	0	Dusan Jaksic Uto, 1. Dec 2009., 00:05
10. Tehnologije... i 17. Operativni sistemi...	 Cedomir Zoric	0	Cedomir Zoric Ned, 29. Nov 2009., 21:16
5. Microsoft Windows od 1 do 7	 Petar Maksimovic	4	Snežana Marković Ned, 29. Nov 2009., 19:30
14. Višejezgarni procesori	 Đorđe Andrejević	0	Đorđe Andrejević Sub, 28. Nov 2009., 14:33
49. Izrada web prezentacije – Wordpress	 Vanja Kukrika	0	Vanja Kukrika Sub, 28. Nov 2009., 14:32

Slika 6: Rezervacija maturskih tema

6. ORGANIZACIJA KURSA

Kurs ima četiri celine:

Uvodni deo:

Objašnjenje postupka rada na sajtu, tj propozicije,

Opšte uputstvo za izradu sajta,

Datoteke sa uputstvom i šablonom za izradu koje besplatno nudi „Majrosoft Srbija“ na svom sajtu.

Izbor tema:

Spisak tema

Forum za rezervaciju tema. Svaki učenik može da ima u jednom momentu rezervisano najviše dve teme i da ih drži pod rezervacijom pet dana.

Forum za konačni izbor tema. Ovde se učenici izjašnjavaju o svom konačnom izboru i dobijaju povratnu informaciju o tome.

Tabela izabranih tema.

Konsultacije:

Forum za konsultacije – svaki maturski rad je jedna tema („nit“ na forumu).

Sekcija za postavljanje radnih verzija rada (modul za postavljanje datoteka).

Informacije o rasporedu, rokovima i formalnim postupcima vezanim za izradu i predaju rada.

Odbrana maturskog rada

Raspored odbrane maturskog rada

Maturski radovi Forum

Komentari maturskih radova Forum

Fotografije sa polaganja mature

uvežbaju većinu veština vezanih za IKT sa kojima su se upoznavali tokom školovanja, a koje će im biti potrebne i kasnije, te tako ova novina predstavlja poboljšanje u odnosu na dosadašnji način jer redovnoj, dopunskoj i dodatnoj nastavi kao i polaganju opšte mature dodaje i savremenu, neophodnu dimenziju: funkcionalnu primenu elektronske pismenosti, koja čini sastavni i nužni deo obrazovanja.

8. DODATAK - UTISCI UČENIKA:

Bogdan:

Ideja je odlična. Znam da nije vasa, ali ipak kažem :D Mislim da ima šanse da uspe u Srbiji, i mislim da ste na dobrom putu. Takođe mislim da bi vam za tako nešto trebalo još par ljudi voljnih da dele posao sa vama. Bar onaj tehnički deo. Jer sad ste imali na sajtu samo deo đaka četvrte godine, a verujem da su vam ambicije malo veće od toga (: Lekcije su odlične i opširne, mada teško razumljive (rekoh već to), i sviđa mi se sto u lekcijama mogu da nađem odgovore na pitanja. Takođe mi se sviđa onaj sistem - deo lekcije, pitanje iz tog dela.

Marija:

Mislim da je Vas projekat e-pismen nesvakidašnja i neobična pojava u našem obrazovnom sistemu. Lepo je od Vas sto ste izdvojili vreme i pozabavili se sajtom, ali takođe moram da pohvalim i predavanja u skoli koja su bila odlična. Sto se mene licno tiče, dosta mi je pomogao u učenju, nadam se da će pomoći i učenicima tek treba da dođu.

Mima:

Pored zanimljivog gradiva, ovogodišnji program nam je omogućio i da nasa nespremnost i nezainteresovanost u datom trenutku na času ne bude kažnjena. Dobro osmišljen program nam je omogućio da nas deo posla koji iz opravdanih ili pak neopravdanih razloga ne završimo u skoli odradimo kod kuće i na taj način olakšamo i vama i nama. Iako je bilo dosta zloupotreba kao i nezainteresovanosti nekih učenika da ovaj vid učenja zazivi, mislim da nikako ne treba da odustanete od ovog projekta. Pored toga sto učite dake da rade sa lazarusom i programiranjem dajete prostora za one koji su ambiciozniji da nauče nešto više o programiranju i pokazu svoju kreativnost. Mislim da je ova godina protekla uspešno, i nadam se da ce biti još uspešnija sa budućim generacijama.

Dorde:

Za: mogućnost učenja od kuće, i dobijanje ocena od kuće jer oni koji hoće da rade i uče uglavnom to ne mogu na časovima. Ako je neko bio bolestan a hoće da radi, ne mora da juri po skoli pojedince koji učestvuju u radu. Sve u svemu, treba da nastavite sa radom na ovom sajtu, jer ce se možda naći neko i izvan ove nase lude skole da učestvuje u radu na sajtu. Takođe biste možda mogli praviti druge kurseve vezane za nastavu informatike. Protiv: Na vama je da odlučite, ali po meni rokovi su rokovi i ne bi ih trebalo prečesto pomerati. (rok za predaju domaćeg...)

Strahinja:

Nakon sto se pogleda broj mojih pristupa ovom sajtu, jasno je da mi se ovakav način učenja veoma dopada. Postoji bezbroj načina da se zaradi visoka ocena, lekciju možete savladati kad god hoćete s obzirom da sajt nema radno vreme, na mnogo lakši način, nego da listate 20-ak stranica neke knjige, a da nakon toga ipak ništa niste shvatili. Lekcije su veoma jednostavno i zanimljivo predstavljene, ali pitanje je koliko profesora bi kao vi, svaku lekciju sređivali za nas učenike. To mi se čini kao jedan od problema. Takođe, možda jedan od razloga zašto ovaj sajt nije bio toliko korišćen od strane svih učenika, je taj sto oni nisu imali nikakvu obavezu da ga posećuju, te nisu na vreme otkrili koliko bi im to pomoglo. Kada bi svi bili u obavezi(oni koji hoće više od dvojke) da iščitaju lekcije i urade prateće zadatke(date lepo rok-BEZ PRODUŽAVANJA), inače dobijaju 1 direktno u dnevnik, mislim da ne bi bilo tog učenika koji taj poslić ne bi uradio. A nakon sto vidi koliko je to bilo zapravo jednostavno, mislim da ce ubuduće znatno češće posećivati ovaj fenomenalan sajt. Meni je jako zao sto vise necu moci da dobijam 5-ice

preko sajta, ali ću ga sigurno posećivati i u u budućnosti, da vidim sta ste novo smislili. Kada bi iz svakog predmeta postojao po jedna ovakva sajt, gde bi nam kraj bio... I za kraj bi vam se zahvalio sto ste mi u ogromnoj meri pomogli da zavolim ovaj predmet, i "naterali" me da se do poslednjeg trenutka razmišljam da li da postanem programer(za prijemni mora matematika, pa me to odbija za sada).Kada sam dolazio u gimnaziju, tako nešto mi nije bilo ni na kraj pameti, ali evo napuštam je sa samo tom misli u glavi....

Milica:

Ja moram da vas pohvalim pre svega na ideji za el učenje....veoma mi se sviđa...lakse smo naučili mnoge stvari koje bi samo čitajući iz knjige nabubali i brzo zaboravili...nemam nikakve primedbe

Marko:

POHVALE:izuzetna posvećenost radu, donekle zanimljiva predavanja na sta zapravo veliki uticaj ima samo gradivo koje se uci a ne vaša sposobnost za predavanjem, dosta mogućnosti za postizanje pozitivnih ocena, kao i ponuđenih šansi za popravljanje negativnih...SAMO NAPRED!!!

KRITIKE:DOMAĆI ZADACI, iako nam to pruža mogućnost za dobijanje dobrih ocena, konkretno sto se mene tiče ili nemam vremena ili me prosto mrzi da ih radim, odlažući to za neki drugi dan...

Aleksandra:

Bilo je mnogo lakše učiti i vežbati preko sajta, nego iz knjige, dajete bolje primere i zanimljivije, i ovo ce nam koristiti. Nastavite sa ovim..

Vanja:

bilo je u najmanju ruku zanimljivo učiti preko sajta, prilično je olakšalo rađenje domaćih, kao i pripremu odgovora za testove i sl. sve u svemu nemam posebnih zamerki. . .

LITERATURA

- [1] Bates, T, Poole, G. (2003). "Effective Teaching with Technology in Higher Education, Jossey Bass, San Francisco, p172.
- [2] Marković S. (2009/2010) „Podrška učenju“, [http:// e-pismen.com](http://e-pismen.com)
- [3] .Mladenović V., Marković S. „Elektronska škola za početnike“ (2010), <http://moodle.e-pismen.rs>

ORGANIZATORI:



UNIVERZITET
METROPOLITAN
BEOGRAD



MATEMATIČKI INSTITUT SANU

POKROVITELJ:



РЕПУБЛИКА СРБИЈА
МИНИСТАРСТВО ЗА НАУКУ И
ТЕХНОЛОШКИ РАЗВОЈ