

Implementacija adaptivnog sistema za elektronsko učenje

UDK: 37.018.43:004.738.4

Svetlana Jevremović

Visoka tehnološka škola strukovnih studija Šabac

kacaj@sezampro.rs

U ovom radu se predstavlja jedno rešenje za razvoj adaptivnog sistema elektronskog učenja u personalizovanom okruženju LMS Moodle. Dosadašnja praksa je pokazala da su brojni elektronski kursevi za učenje na daljinu rezultirali neuspehom, jer je implementirani isti statički sadržaj za učenje svim studentima doveo do nemotivisanosti i nezadovoljavajućih rezultata. Primarni cilj ovog istraživanja je personalizacija sistema elektronskog učenja u skladu sa utvrđenim sposobnostima, potrebama i preferencama svakog studenta, uzimajući u obzir i definisane stilove učenja. Studenti su raspoređeni u tri karakteristične grupe i prezentovan je model adaptivnog sistema učenja na daljinu.

1. Sistemi za upravljanje procesom učenja

Sistemi za upravljanje procesom učenja (*Learning Management Systems - LMS*) su nezavisni sistemi koji se koriste u edukaciji zasnovanoj na web tehnologijama. Softver koji čini osnovu LMS-a upravlja svim elementima nastave i evidentira sve parametre potrebne za praćenje edukacijskog procesa [14]. Na temelju tih parametara moguće je u svakom trenutku pratiti napredak pojedinog studenta ili grupe, a na kraju edukacijskog procesa pouzdano meriti i analizirati rezultate.

U literaturi se sreće nekoliko srodnih pojmova koji se često koriste kao sinonimi za LMS: course management systems (CMS), virtual learning environments (VLE) i learning content management systems (LCMS). Striktno govoreći razlike među njima postoje, na primer, LCMS su sistemi koji, između ostalog, omogućuju i kreiranje objekata za učenje (Learning Objects - LO) i njihovo označavanje metapodacima, dok LMS ne pružaju takve mogućnosti već rade sa prethodno pripremljenim kursovima [11].

Samo neki od trenutno raspoloživih LMS-a na tržištu su: Moodle, WebCT, Bazaar, College, eLearner, FirstClass, IntraLearn, LotusLearningSpace, LotusSameTime, Tutor, dotLRN, Fledge, Ilias [9]. Blackboard i WebCT su do 2006. godine bili zasebni komercijalni proizvodi, a onda je došlo do povezivanja njihovog poslovanja [14]. Moodle je razvijen, i dalje se razvija, kao projekat otvorenog koda.

1.1. LMS moodle

Moodle je modularno-objektno orijentisano okruženje za razvoj učenja koje se lako konfigurise i pruža jedinstven korisnički interfejs. Osnovne osobine ovog sistema mogu se sumirati kao:

- Visoka dostupnost – sposobnost da opsluži hiljade korisnika istovremeno
- Skalabilnost – sposobnost da izdrži povećanje broja korisnika bez pada u performansama
- Laka iskoristivost – sposobnost da korisnik (student ili nastavnik) veoma brzo savlada korišćenje sistema
- Interoperabilnost – sposobnost da se integriše sa postojećim softverom
- Stabilnost – stabilna verzija softvera Moodle obezbeđuje neprekidne servise studentskoj i nastavničkoj populaciji
- Sigurnost – osobina sistema da ne predstavlja sigurnosni rizik veći od ostalih komponenta informacionog sistema

Navedene osobine bile su dovoljne za opredeljenje da se u ovom radu koristi pomenuti sistem za upravljanje procesom učenja.

Moodle se bez modifikacija primenjuje na Unix, Linux, Windows, MAC OS X, Netware i na bilo kojim drugim sistemima koji podržavaju PHP, uključujući većinu internet provajdera. Podaci se drže u samo jednoj bazi podataka: MySQL i PostgreSQL, ali se takođe mogu koristiti Oracle, Access, Interbase, ODBC i druge [17].

Moodle nije LMS za adaptivno obrazovanje [3], ali je u ovom radu prilagođen samo u oblasti metodologije, bez izmena softvera.

2. Metodološki postupak

Prvi korak u istraživanju bio je anketiranje studenata sa ciljem utvrđivanja njihovog prethodnog obrazovanja, preferenci prilikom učenja, kao i iskustva u radu sa sistemom za učenje Moodle. Osim toga, cilj je bio utvrditi i stil učenja svakog studenta.

Felder-Silvermanov model definiše sledeće stilove učenja [5]:

- aktivni i reflektivni stil učenja
- senzorni i intuitivni stil učenja
- vizuelni i verbalni stil učenja
- sekvencijalni i globalni stil učenja

Graf modula (Slika 1) tipičan za grupu 1 ukazuje na sledeće:

- Unutar modula grupisane su lekcije sa odgovarajućim prioritetom.
- Student početnik sledi linearni put u savlađivanju lekcija.

Aktivnost	Aktivni	Reflektivni	Vizuelni	Verbalni	Sekvencijalni	Globalni	Senzualni	Intuitivni
Forum	Konkretno teme i problemi	Teme za razmišljanje	Ne	Da	Teme o svakoj oblasti i delovima kursa	Globalne teme	Činjenice, primeri	Apstrakt teme
Čet	Da	Ne	Ne	Da	često	Ponekad	Da	Ne
Rečnik	Što više termina	Koncepti	Ne	Da	Da	No	Da	Ne
Radionica	Eksperiment, konkretni problemi	Razmatranje neistraženih tema	Da	Da	Da	Da	Da, sa praktičnim primerima	Inovativne teme
Istraživanje	Ne	Da	Da	Da	No	Da	Da	Da
Izbor	Da	Da	Da	Da	Da	Retko	Da	Ne
Lekcija	Da, sa problemima i primerima	Da, sa temam za razmišljanje	Da, ilustracije	Pisani i audio materijali	Da	Retko	Da, činjenice, algoritmi	Retko
Kontakt sa profesorima	Licem-u-lice	E-mail	Kombin.	Kombin.	Kombin.	Kombin.	Licem-u-lice	Kombin.
Studija slučaja	Da	Da	Da, ilustracije	Pisani i audio materijali	Da	Ne	Da	Da, inovativne teme

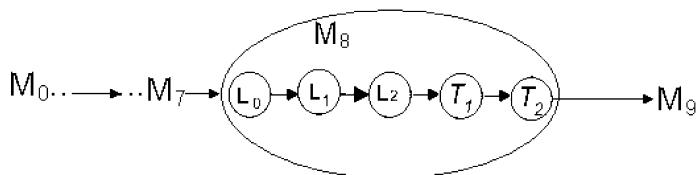
Tabela 1. Relacije između aktivnosti u Moodle sistemu i stilova učenja [5]

Vrednosti atributa unutar jedne grupe su slične, a između grupa značajno različite. Izvršena je podela studenata u tri grupe jer su u tom slučaju rezultati konzistentniji, logičniji i boljeg kvaliteta.

3. Adaptacija sadržaja i navigacija po klasterima

Prilagodljivost je implementirana na nivou sadržaja (content-adaptation) i na nivou veza (link-adaptation) [1].

Grupa 1 (studenti sa početnim nivoom znanja)



1. moduli M_k ; 2. lekcije L_i ; 3. testovi T_j ;

Slika 1. Graf modula za grupu 1

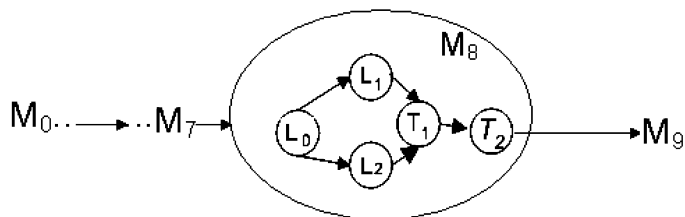
- Modul uključuje preliminarni test i završni test provere znanja.
- Navigacija je uslovljena rezultatima završnog testa.
- Grupi1 omogućen je samo kratak uvod u temu koja se izučava, što odgovara studentima bez predznanja (Slika 2). Svaka nedelja kursa može imati opis sadržaja.



Slika 2: Pogled na deo sadržaja

- Preko sadržaja, studentu su predstavljeni naslovi lekcija grupisani unutar određenog modula.
- Konkretni primeri su dati posle svake lekcije, jer olakšavaju razumevanje nastavnog sadržaja i podstiču učenje.
- Lekcije su povezane preduslovnom relacijom koja definiše koje lekcije ili celine moraju biti naučene pre nego što se pređe na učenje sledeće lekcije.
- Za studenta početnika značajan je što veći broj primera.
- Svaki primer sadrži komentare unutar vitičastih zagrada sa kratkim objašnjenjima za svaki red programskog koda, koji su za studente početnike od značaja za razumevanje programa.
- Po pitanju definisanih rokova, student nema nikakvih ograničenja.
- Studenti iz grupe1 polažu ispit iz delova.

Grupa 2



Slika 3: Graf modula za grupu 2

1. moduli M_k ;
2. lekcije L_i ;
3. testovi T_j ;

Graf modula (Slika 3) tipičan za grupu 2 ukazuje na sledeće:

- Lekcije su grupisane unutar modula sa odgovarajućim prioritetom.
- Student srednjeg nivoa znanja može proizvoljno pristupiti lekcijama unutar modula, dok proizvoljno kretanje između modula nije dozvoljeno.
- Modul uključuje preliminarni test i završni test provere znanja.
- Prelazak na sledeći modul moguć je nakon položenog završnog testa iz prethodnog modula.

Programiranje za Internet - Klaster2

VTŠ ► Klaster2 ► Resursi ► Alati za pisanje Java Apleta

<http://mathcs.shu.edu/Resources/Java/API-Editor->Programmer's File Editor>

<http://www.lancs.ac.uk/people/cpaap/pfe/-Compiler->SUN's Java compiler>

<http://www.javasoft.com/-IDE->BlueJ version 1.1>

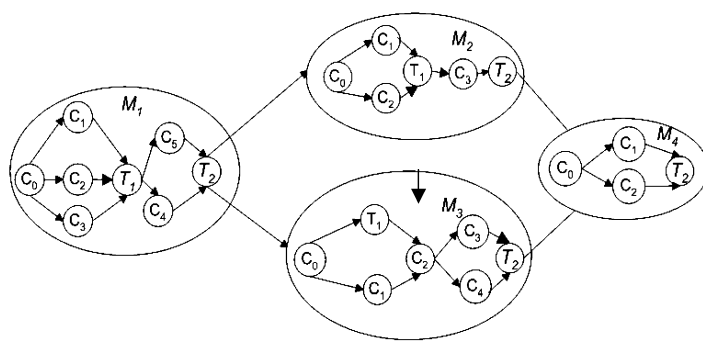
<http://bluej.monash.edu/-IDE->Microsoft Visual J++ 6.0>

Slika 4: Dodatne informacije za Framework

- Grupa 2 obuhvata proširenje tematske jedinice "Pisanje Apleta-Framework" sa dodatnim informacijama o alatima za pisanje apleta. Studentu se sugerišu sajtovi na kojima može više saznati o alatima za pisanje apleta (Slika 4).
- Studentima srednjeg nivoa znanja sugerišu se korisni linkovi na Internetu. Izborom preporučenog linka automatski se otvara web lokacija čije sadržaje preporučuje nastavnik.
- Student više voli praktičan rad umesto teorijskog

Grupa 3

Graf modula (Slika 5), ukazuje na to da studentima iz treće grupe (studenti sa većim nivoom predznanja) nije ograničeno kretanje između modula.



Slika 5: Graf modula za treću grupu

4. Rezultati diskusija

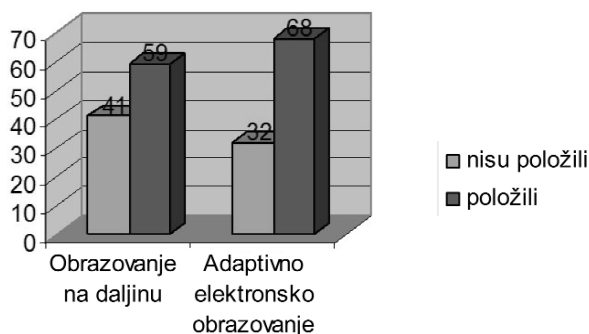
Osnovne karakteristike studenata za svaku grupu prema definisanim stilovima učenja prikazane su u tabeli 2.

Grupe	Karakteristike	Identifikovani stilovi učenja
Grupa 1	Multimedijalni materijali	Vizuelni
	Parcijalno izvršavanje ispitnih obaveza	Sekvencijalni
	Timski rad	Aktivni
Grupa 2	Studenti biraju teme	Intuitivni
	Praktičan rad	Aktivni
	Nema striktno definisanih rokova	Globalni
Grupa 3	Pisani materijali	Verbalni
	Parcijalno izvršavanje ispitnih obaveza	Sekvencijalni
	Timski rad	Aktivni

Tabela 2. Grupe i stilovi učenja

- Adaptivnost je implementirana na nivou sadržaja i na nivou veza kroz neke od metoda i tehnika adaptacije.
- 82% studenata je na kraju kursa odgovorilo da im je korišćenje Moodle-a bilo jasno i lako.
- 92% studenata je izjavilo da im učenje u adaptivnom okruženju i tempom koji njima odgovara povećava rezultate kako na preliminarnom testu tako i na završnom.
- Raspoloženje i motivisanost za učenje su povećani u značajnoj meri kod studenata sve tri grupe, dok kod studenata kontrolne grupe to nije uočeno.
- Model se jednostavno može implementirati na postojećim open-source sistemima za on-line učenje.
- Sistematizovan je i dat detaljan prikaz primene adaptivnih metoda i tehnika elektronskog obrazovanja.
- Za svaku grupu realizovan je odgovarajući kurs prilagođen potrebama studenata.

Uporedni pregled rezultata u adaptivnim i neadaptivnim uslovima elektronskog obrazovanja



Slika 6: Uspeh na testovima u adaptivnom okruženju elektronskog učenja

4. Zaključak

U radu je definisan model adaptivnog sistema za elektronsko učenje na daljinu. Identifikovane su osnovne faze i zahtevi u razvoju personalizovanih sistema e-obrazovanja, a u skladu sa identifikovanim stilovima učenja. Kursevi elektronskog učenja po grupama su personalizovani prema dobijenim rezultatima.

Predloženi model podržava adaptivnost i u isto vreme održava jednostavnost procesa vođenja kursa. Primenom koncepta adaptivnosti u elektronskom obrazovanju može se poboljšati efikasnost nastavnog procesa kroz realizaciju sistema za personalizovano učenje, kao i efikasnost sistema za e-obrazovanje u celini.

Dalji pravci istraživanja biće usmereni ka završetku sadašnjih kurseva. Od velikog značaja za dalje istraživanje će biti podaci o efikasnosti i efektivnosti primenjenih aktivnosti adaptacije na postojeće kurseve. Istraživanje će biti prošireno prikupljanjem novih podataka o karakteristikama studenata.

LITERATURA

- [1] Brusilovsky, P. (1996) Methods and techniques of adaptive hypermedia. *Journal on User Modeling and User-Adapted Interaction*, 6, 87-129.
- [2] Brusilovsky, P., Wade V., Conlan O., From Learning Objects to Adaptive Content Services for E-Learning, School of Information Sciences University of Pittsburgh, Knowledge & Data Engineering Research Group, Department of Computer Science Trinity Colledge Dublin Ireland.
- [3] Brusilovsky, P., & Peylo, C. (2003) Adaptive and intelligent Web-based educational systems. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 13(2-4), 159-172.
- [4] Brusilovsky P., (2001) Adaptive hypermedia. *User Modeling and User Adapted Interaction*, Ten Year Anniversary Issue (A. Kobsa, ed.), 11 (1/2) , 87-110.
- [5] Barać, D., Bogdanović, Z., Damjanović, S., Implementacija personalizovanog sistema elektronskog učenja, Telekomunikacioni forum TELFOR 2008, Beograd.
- [6] Conlan, O., Hockemeyer, C., Wade, V., & Albert, D. (2002) Metadata driven approaches to facilitate adaptivity in personalized eLearning systems. *Journal of Information and Systems in Education*, 1, 38-44.
- [7] Conlan, O., Hockemeyer, C., Wade, V., Albert, D., Gargan, M. (2002) An Architecture for Integrating Adaptive Hypermedia Service with Open Learning Environments. *World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications (ED-MEDIA'02)*.
- [8] Dagger D., Wade V., Conlan O., (2005). *Personalisation for All: Making Adaptive Course Composition Easy, Educational*

- [9] De Bra, P.& Calvi, L. (1998) AHA: A Generic Adaptive Hypermedia System. Proceedings of the 2nd Workshop on Adaptive Hypertext and Hypermedia. Pittsburgh, USA, pp. 1-10.
- [10] De Bra, P., Brusilovsky, P., & Houben, G. (1999) Adaptive hypermedia: from systems to framework. ACM Computing Surveys, 31.
- [11] Devedžić V. (2006) Semantic Web and Education, Monograph, Springer, Berlin Heidelberg New York, 2006.
- [12] Felder, R.M., Silverman, L.K. (1988) Learning and Teaching Styles in Engineering Education, Engineering Education, vol.78, no.7, pp. 674-681.
- [13] Graf S. (2005) Fostering Adaptivity in E-Learning Platforms: A Meta-Model Supporting Adaptive Courses, CELDA 2005, pp.440-443.
- [14] Jevremović, S. (2008) Implementacioni aspekti adaptivnog elektronskog obrazovanja, magistarska teza, FON, Beograd.
- [15] Kobsa, A. (2001) Generic user modeling systems. User Modeling and User Adapted Interaction, 11(1-2), 49-63.
- [16] Paramythis A., Loidl-Reisinger S. (2004) Adaptive Learning Environments and e-Learning Standards, Electronic Journal of e-Learning, vol. 2, no.1, pp.181-194.
- [17] Moodle. <http://www.moodle.org/>