

TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE
ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION
FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6th International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 004.55:37.018.43

Stručni rad

PRIMENA HIPERMEDIJSKIH SISTEMA U ASPEKTU ADAPTIVNOG E-OBRAZOVANJA

Branka Arsović¹

Rezime: Rad se fokusira na veoma progresivan trend u oblasti e-obrazovanja – adaptivne hipermedijske e-learning sisteme. Adaptivni hipermedijski e-learning sistemi (AEHS) su nova i progresivna tema koja se relativno brzo razvija. Adaptivnost je rešenje za mnoge nedostatke trenutno postojećih statičkih e-learning sistema, prvenstveno za sisteme tipa one-size-fits-all. U radu su izloženi osnovni principi adaptivnosti i razmotrene su njene prednosti u e-learning sistemima. Predočen je i dizajn mogućeg adaptivnog hipermedijskog e-learning sistema uz diskutovanje najvažnijih koncepata i etapa implementacije

Ključne reči: Adaptivni hipermedijski sistemi, e-Learning, LMS, model studenta.

APPLICATION OF HYPERMEDIA SYSTEMS IN ASPECT OF ADAPTIVE E-LEARNING

Summary: This article focuses on a very progressive trend in the field of e-learning – that of adaptive hypermedia e-learning systems. Adaptive hypermedia e-learning systems (AEHS) are a rather new, very progressive, and relatively fast developing topic. Adaptivity solves many drawbacks of current static e-learning systems, namely the one size fits all phenomena. This paperwork proposes a design of a new adaptive hypermedia e-learning system based on the collected knowledge, and discusses the most important concepts and implementation paths.

Key words: Adaptive Hypermedia Systems, e-Learning, LMS, Student Model.

1. UVOD

Hipermedij je logično proširenje/unapređenje pojma hiperteksta, a u kome su grafike, audio/video zapisi, tekst i hiperveze inkorporirane tako da kreiraju uopšteni, nelinearni informacioni medijum.

Pojam je u suprotnosti sa opštijim terminom – multimedija, koji se često koristi za opisivanje neinteraktivnih, linearnih prezentacija, ali i za pojam hipermedija. Sam pojam

¹ Mr Branka Arsović, Učiteljski fakultet u Užicu, Trg Svetog Save 36, Užice, E-mail: abaca@ptt.rs

hipermedija je takođe povezan sa poljem elektronske literature. Sam termin je prvi put koristio, još 1965. godine, Ted Nelson (Ted Nelson). World Wide Web je najbolji, klasičan primer hipermedije, a neinteraktivne filmske prezentacije su primer standardnih multimedija (usled odsustva hiperveza kod istih). Prvi hipermedijski rad je bila, sporna Aspen Movie Map.

Hipermediju karakterišu: više medija, ograničena interakcija, nepostojanje vremenske dimenzije, odsustvo sinhronizacije, hiperveze.

Iz pobrojanih karakteristika hipermedija, lako se izvodi zaključak da se hipermediji, u savremenom društvenom okruženju, nameću kao novi, aktuelni obrazovni mediji. Mogu se naslutiti brojne prednosti nastavno-obrazovnih materijala kreiranih u maniru hipermedija. Upravo zbog same strukture i osobenosti hipermedija, uočljivo je postizanje interaktivnosti u samom obrazovnom procesu njihovim korišćenjem. Interaktivnost je bitna karakteristika kojom se omogućava princip aktivnog učenja/poučavanja, a to je cilj kome teži svaki nastavno/obrazovni proces.

Adaptacija je dobro poznat koncept na polju elektronskog obrazovanja (i obrazovanja uopšte) koji ima tendenciju sve veće primene u savremenim obrazovnim sistemima. U današnjem elektronskom učenju veoma malo web zasnovanih obrazovnih sistema sadrži i podržava adaptivnost.

Adaptivno elektronsko učenje nudi viziju dinamički kreiranih kurseva, koji su prilagođeni specifičnim potrebama pojedinca, prethodnom znanju, računarskom okruženju, povezanošću i komunikacijskim prednostima.

2. ADAPTIVNI HIPERMEDIJSKI SISTEMI

Adaptivna hipermedija (eng. Adaptive Hypermedia – AH) predstavlja pravac istraživanja koji nastoji da poveže i dalje unapredi dostignuća ostvarena u domenima hipermedijskih sistema i modelovanja korisnika. AH sistem se bazira na modelu ciljeva, sklonosti i znanja svakog pojedinačnog korisnika sistema i koristi taj model tokom interakcije sa korisnikom kako bi interakciju prilagodio specifičnim potrebama tog korisnika (Brusilovsky, 2001).

AH nastoji da prevaziđe osnovno ograničenje tradicionalnih hipermedijalnih aplikacija koje se ogleda u činjenici da ove aplikacije nude iste sadržaje i isti skup linkova svim korisnicima, bez obzira na različitost njihovih potreba, ciljeva i nivoa poznavanja oblasti koja se proučava. AH ima za cilj da unapredi efektivnost hipermedijalnih aplikacija time što će ih učiniti personalizovanim (Wu et al., 1998).

Brusilovski (Brusilovsky, 1998) razlikuje dva različita tipa AHS sistema, u zavisnosti od metoda adaptacije. Prva grupa prilagođavanje obavlja pomoću adaptivne prezentacije, omogućavajući adaptaciju sadržaja, koji može biti prezentovan na različite načine i po drugom redosledu. Adaptacija sadržaja se može obaviti prema različitim detaljima, stepenu složenosti i korišćenju medija, a sve u cilju zadovoljenja različitih potreba korisnika, različitih nivoa prethodnog znanja, stila interakcije i kognitivnih karakteristika. Adaptacija navigacije se postiže kroz tzv. podršku adaptaciji navigacije. Podrška adaptaciji navigacije može biti implementirana kao direktno upustvo, promenljivi linkovi (skrivanje ili promena redosleda dostupnih linkova na strani), anotacija linkova, adaptacija mape, onemogućavanje linkova i uklanjanje linkova.

Može se zaključiti da postoje dva osnovna oblika adaptacije u AH sistemima:

1. adaptacija na nivou sadržaja (content adaptation (Wu et al., 1998), adaptive presentation (Brusilovsky, 1998)) – sadržaj se oblikuje tako da zadovolji potrebe i očekivanja svakog pojedinca, npr. sakrivanjem određenih informacija ili dodavanjem objašnjenja.

2. adaptacija na nivou linkova (link-adaptation (Wu et al., 1998), adaptive navigation (Brusilovsky, 1998)) – osnovna ideja je da se korisnik usmeri na one linkove koji vode ka njemu interesantnim i/ili relevantnim informacijama. Cilj je kompleksnu strukturu linkova učiniti jednostavnijom i time eliminisati (ili bar ublažiti) problem orijentacije u hipermedijalnom prostoru, a pri tome ipak korisniku ostavi što veći stepen slobode pri navigaciji.

De Bra (De Bra, 2004) zaključuje da AHS sistemi imaju potencijal da korisniku omoguće slobodu putem navigacije kroz obrazovne sadržaje i nastavne materijale. Dakle, korisnici mogu biti uvereni da je predstavljeni obrazovni materijal relevantan i sasvim razumljiv.

3. ADAPTIVNI OBRAZOVNI HIPERMEDIJSKI SISTEMI

Sredinom 1990-tih pojavljuju se prvi AHS sistemi namenjeni domenu obrazovanja. Usled sve intenzivnijeg interesovanja istraživačkih krugova za ovaj domen primene AHS sistema, razvila se i posebna disciplina istraživanja pod nazivom Adaptivna Obrazovna Hipermedija (AEH).

Podtip AHS sistema su adaptivni obrazovni hipermedijski sistemi (Adaptive Educational Hypermedia Systems – AEHS). Kao što sam naziv govori, AEHS se primenjuju u domenu obrazovanja. Ovaj tip sistema se zasniva na AHS. Hiperprostor za AEHS je vrlo mali jer se dokumenta odnose na specifične teme. Fokus modelovanja korisnika je na domenu znanja korisnika (Brusilovsky, 2001).

AEHS sistemi vrše adaptaciju na tri nivoa: konektivnost, sadržaj i kulturološki aspekti. Ova tri nivoa u literaturi na engleskom jeziku poznata su kao 3C: Connectivity, Content & Culture (DeBra et al., 2004):

1. konektivnost je ono što razlikuje hipermediju od klasičnih knjiga: informacioni segmenti međusobno povezani na različite načine omogućuju studentima izbor između mnoštva različitih putanja kroz obrazovne sadržaje. Adaptacija na ovom nivou podrazumeva da sistem pravi vizuelnu razliku između linkova zavisno od njihove pogodnosti i/ili relevantnosti za konkretnog učenika.

2. adaptacija sadržaja podrazumeva davanje dodatnih informacija studentima kojima su one potrebne (kako bi se kompenzovao nedostatak potrebnog predznanja) kao i uklanjanje onih informacija koje studentu nisu potrebne (ima potrebna znanja o konceptima koje opisuju ili nije još uvek pripremljen za njih). Proces adaptacije baziran je primeni jedne ili kombinovanju više metoda i tehnika adaptacije na nivou sadržaja (Brusilovsky, 2001).

3. kulturološki aspekti adaptacije odnose se na činjenicu da se učenici razlikuju i sa aspekta toga kako najbolje uče – tzv. stil učenja. Svaka AEH aplikacija mora u procesu adaptacije uzeti u obzir i specifičnost stila učenja svakog učenika.

Generičku arhitekturu AEH sistema čine sledeće četiri osnovne komponente (Wu et al., 1998):

1. domenski model (engl. domain model) definiše strukturu domenske oblasti za koju je AEH aplikacija namenjena, odnosno, primenom određenog formalizma, opisuje domenske koncepte i njihove međusobne relacije.

2. model učenika (engl. student model) opisuje osnovne karakteristike učenika, a među

njima prvenstveno nivo znanja učenika o konceptima domenskog modela.

3. pedagoški model (engl. pedagogical model) sadrži pedagoška pravila koja definišu uslove 'pristupa' učenika pojedinim delovima aplikacionog domena. Veliki broj ovih pravila proizilazi direktno iz strukture domenskog modela. Ostala pravila su određena izabranim instrukcionim pristupom.

4. mehanizam adaptacije (engl. adaptive engine) je konkretno softversko okruženje koje vrši kreiranje i adaptaciju sadržaja i linkova. Adaptacioni mehanizam koristi informacije iz domenskog modela, modela studenta i pedagoškog modela da bi od raspoloživih segmenata edukativnih sadržaja kreirao jednu koherentnu celinu prilagođenu potrebama konkretnog učenika.

AHS gradi model ciljeva, preferensi i znanja za svakog studenta; i koristi ovaj model kroz interakciju sa korisnikom, u cilju adaptiranja prema potrebama studenta. Popularne tehnike adaptacije, koje se primenjuju su: adaptivna selekcija sadržaja, adaptiranje navigacije i adaptiranje prezentacije. Prva tehnika (prilagođavanje selekcije sadržaja) dopušta da se najbitniji delovi sadržaja odabiraju u zavisnosti od, na primer, ciljeva učenja. Kako korisnik „prolazi“ kroz sistem, linkovima se može manipulirati i, na taj način, se navoditi korisnik ka prikladno najrelevantnijim ciljanim informacijama. Treća tehnika (prilagođavanje načina izlaganja – prezentacije) dopušta sistemu da prilagodi dostupni sadržaj; i ima dublje korene u istraživanju adaptivnog objašnjavanja i adaptivne prezentacije u inteligentnim sistemima.

4. STRUKTURA AEHS SISTEMA

Iz svega prethodno rečenog o adaptivnim obrazovnim hipermedijskim sistemima zaključuje se da ne postoji jasno utvrđena, opšta struktura ni model, već da većina autora koristi pristup koji im najviše odgovara. U ovom delu ćemo pokušati da razmotrimo skelet neke osnovne strukture, koja u suštini leži u osnovama svih predloženih rešenja za AEHS sisteme.

Osnovnu strukturu, koja se danas najčešće koristi podrazumeva četiri osnovna dela:

1. model domena
2. model korisnika
3. model učenja
4. sistem za adaptiranje – adaptivna mašina (koja je, po njemu, odgovorna i za generisanje i prikazivanje strana).

U modelu domena razlikuju se dva dela – sadržaj (podaci) i struktura. Sadržaj čine tekstualni dokumenti, slike i drugi sadržaji ili opisi kako je neki podatak pohranjen i kako se do njega dolazi (neki autori sadržaj uljučuju direktno, dok neki preferiraju da ukažu na repozitorijume sadržaja). Struktura je viši nivo organizacije sadržaja/podataka, i podrazumeva logičke relacije među podacima. Obično je predstavljena mrežom koncepata.

Model korisnika je obično podeljen na dva dela: uopšteni i pojedinosti. Uopšteni deo se odnosi na deo modela koji je stalan u svim kursevima i dokumentima, a izražava neke ideje, kao što su preferirani stil učenja, socijalno-kulturno zaleđe, sklonosti korisnika i drugo (u zavisnosti od tipa sistema). Neke od ovih podataka daje i direktno postavlja sam korisnik (ili indirektno kroz popunjavanje upitnika, npr. LSQ upitnika). Pojedinosti su deo modela korisnika koji pruža strukturu za reprezentovanje učenikovog poznavanje teme, predmeta (dokumenta, kursa). Ovaj deo je, obično, ili praktično u svim slučajevima, predstavljen

nekom formom opšteg modela. Znanje o pojmovima se održava i ažurira tokom rada korisnika na sistemu (kako prelazi sam kurs). Korisnik obično nema direktnu kontrolu nad ovim delom, sem za postavljanje inicijalnog stanja i indirektno, putem svog ponašanja i postignuća tokom izvođenja kursa (koja se mere). Ciljevi obrazovanja takđe mogu biti deo modela korisnika. Svaki učenik ima lične, individualne, dodeljene ciljeve. Do sada, u većini sistema, obrazovni ciljevi jesu skup ciljnih pojmova koji treba da se nauče. Mehanizam adaptivne navigacije i navođenja osigurava da student prvo ispunjava predzahteve. Individualna „staza“ (putanja) učenja može biti prilagođena predznanju i zaleđu, koje učenik poseduje.

Model učenja je ime za logiku koja se koristi za konkretno izvođenje odluka o prilagođavanju. Dugo vremena ovaj model nije bio poseban deo sistema, već je bio čvrsto povezan sa prezentacionim sistemom ili je bio deo sadržaja. Čak ni moderni, aktuelni sistemi nemaju idealno rešenje za problem modela učenja.

Pravila modelovanja studenta su odgovorna za transformaciju učenikovih akcija i rezultata tokom prelaženja kursa u zančajan analitički model studenta (obično je to skup vrednosti).

Pravila prilagođavanja sadržaja su odgovorna za pripremu prilagođavanja sadržaja studentu. Ona, obično, za input ne koriste sirove učenikove akcije, već prethodno obrađene podatke, kreirane pravilima modelovanja studenta.

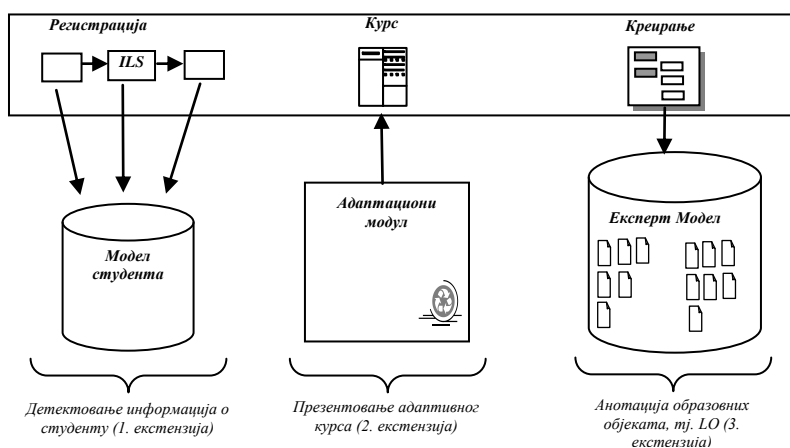
Sistem (mašina) za obradu/adaptaciju/prikazivanje je deo sistema koji je najpromenljiviji. Fenomenalan je broj programskih jezika koji se koriste za glavni deo adaptivnog sistema.

5. PREDLOŽENO REŠENJE

Adaptivnost obrazovnog procesa se najjednostavnije može postići dograđivanjem postojećih platformi za e-učenje, koji su već zasnovani na tehnologiji AEHS. Predloženo rešenje podrazumeva proširenje dodatkom koji obezbeđuje adaptivnost prema preferiranom stilu učenja studenata.

Kao prvi dodatak uključeni su meta-podaci radi raspoznavanja zahtevanih i potrebnih elemenata kursa. U Moodle sistemu, modul kviza se može koristiti za prezentovanje vežbi i testova provere, a modul resursa za prezentovanje sadržaja, zaključaka i primera. Kao proširenje, dodato je polje u interfejs autorizacije za kreiranje kvizova i resursa, a zbog razlikovanja elemenata kursa. Ovi meta-podaci se zatim predaju ekspertnom modelu. Drugi dodatak se bavi određivanjem i pohranjivanjem stila učenja studenta. Za određivanje stila učenja koristi se ILS (Index of Learning Styles), upitnik za određivanje stila učenja, koji su razvili Felder & Silverman. Pomenuti upitnik se dodaje Moodle formi za registraciju korisnika. Na taj način se, na osnovu odgovora studenata, omogućava određivanje preferensi stila učenja, koje se zatim pohranjuju u model studenta. Prema korišćenom modelu stila učenja, razlikujemo osam tipova (klastera) studenata. Treća ekstenzija omogućava automatski odgovor sistema, u vidu prosleđivanja obrazovnog kursa, koji odgovara studentovom stilu učenja. Stoga je razvijen adaptacioni modul, koji je odgovoran za pristup informacijama o studentovom stilu učenja kroz model studenta i koji izračunava vrednosti svake adaptacione odlike zasnovane na preferencama studentovog stila učenja. Vrednosti adaptacionih odlika ukazuju na to kako će individualni kurs biti sačinjen. Zatim se, putem ekspertnog modela, pristupa odgovarajućim elementima kursa, koji se prezentuju studentu putem interfejsa.

Da bi se platformi omogućilo da se prilagodi potrebama studenata, prezentacija kursa mora biti vrlo fleksibilna. Otuda se predstavljeni meta-model mora sastojati od različitih komponenti, koje se mogu individualno kombinovati u uključivati u kurs.



Slika 1: Predložena arhitektura adaptivnog AEHS

Svaki kurs u sistemu treba da uključuje kratak pregled na početku, gde su predstavljena sva poglavlja (sve teme, obrazovne jedinice), kao i zaključak koji sumira najbitnije zaključke iz kursa. Slično takvoj organizaciji, svako poglavlje (tema) treba da ima kratak pregled i zaključak. Da bi se za studente sa prepoznatim globalnim stilom učenja obezbedila bolja orijentacija, kratki pregledi mogu biti dati dopunski, posle svake teme ili obrazovne jedinice, dok se za sekvencijalne tipove mogu u potpunosti sakriti.

Objekti sa obrazovnim sadržajem, ustvari predstavljaju sadržaj kursa podeljen u sitne delove. Oni mogu uključivati tekst, kao i razne vrste slika, čime se zadovoljavaju potrebe verbalnih, ali i vizuelnih učenika. Dodatno, objekti mogu sadržati i linkove ka drugim sadržajima, npr. ka dodatnim informacijama o obrađivanom pojmu ili vezano za tekuću temu. Obezbeđivanjem ovih linkova, globalni učenici imaju priliku da obrađivane materijale povežu sa drugim temama i tako dobiju dodatne informacije. Za sekvencijalne učenike, linkovi mogu biti sakriveni, čime kurs postaje više linearan. Ali i tada, skup linkova može biti prikazan na kraju teme (poglavlja), na primer. Osim toga, u sadržaj kursa se mogu uključiti i multimedijalni objekti (npr. audio klip sa predavanjem eksperta, profesora, o datoj temi). Dakle, multimedijalni objekti su dobra zamena tekstualnom sadržaju i podržavaju vizulene, aktivne i senzorne učenike. Isto tako, multimedijalni objekti se mogu sakriti, a u cilju izbegavanja propterećenja opažanja ili radi obezbeđivanja linearnosti kursa. Takođe, skup multimedijalnih objekata je moguće napraviti i, uopšteno uzevši, slajdovi koji se koriste u tradicionalnoj nastavi, uz doradu, mogu se koristiti kao takvi objekti.

Primer kursa takođe sadrži primere, koji se koriste radi bolje ilustracije. Svaki primer se odnosi na jedan ili više karaktersitičnih sadržaja. Primeri su posebno važni za senzorske učenike. Osim toga, kursevi adaptirani prema potrebama senzorskih učenika mogu sadržati više primera nego kursevi za intuitivne učenike. Kurs sadrži i objekte vežbe, da bi se studentima pružila prilika da praktično uvežbaju svoje znanje. Kako aktivni učenici preferiraju da stvari uče probanjem, to kurs namenjen njima može sadržati više objekata

vežbe od kursa namenjenog refleksivnim učenicima.

U svrhu provere stečenog znanja, kurs sadrži testove. Rezultati testova su naknadano dostupni učenicima. Pitanja sadržana u testu se mogu odnositi na činjenice i pojmove, mogu zahtevati poznavanje opšte strukture ili pojedinih detalja, zasnovana na tekstu ili slici, ili se baviti interpretiranjem i/ili razvijanjem konkretnog rešenja zadanog problema. Svako pitanje je povezano sa obrazovnim objektom, pa tako učenik može lako biti upućen na dodatno objašnjenje ukoliko mu je potrebno. Testovi, kao i vežbe, mogu biti prilagođeni, na primer po broju pitanja i po mestu u kursu. Kako je napredovanje sekvencijalnih učenika linearno, onda oni više vole testiranja u kraćim intervalima, nego globalni učenici, kojima je potrebno više vremena da uvide širu sliku i suštinu stvari. Za njih je najpraktičniji i najpodobniji test na kraju teme.

Važna stavka jeste i komunikacija, pogotovo za aktivne i verbalne učenike, kada im se, dobro osmišljenim sistemom komunikacije, pruža mogućnost zajedničkog rada, diskutovanja i traženja pomoći i dodatnih objašnjenja. Da bi se obezbedila međusobna komunikacija, kao i komunikacija studenata sa predavačima, u kurs su integrisani i forumi i chat. Na primer, kurs može imati određeni forum i/ili chat, usko vezan za određenu temu iz obrazovnog sadržaja kursa. Putem jednog takvog foruma studenti mogu diskutovati o specifičnim temama kursa, a kroz uopštene forume o uobičajenim problemima učenja i sl. Dodatne, virtualne konsultacije, pružaju mogućnost studentima da pitaju predavača sve što im je nejasno, a putem chat-a (u unapred definisanom terminu).

6. ZAKLJUČAK

Iz svega do sada izloženog se može zaključiti da primena koncepata adaptivnog e-learninga može značajno doprineti poboljšanju kvaliteta obrazovno/nastavnog procesa na različite načine.

Bitna ulogu u postizanju adaptivnosti u e-obrazovanju definitivno pripada hipermedijskim sistemima.

7. LITERATURA

- [1] Peter Brusilovsky: "Adaptive Educational Systems on the World-Wide-Web: A Review of Available Technologies", In Proceedings of workshop WWW-Based Tutoring at 4th International Conference on Intelligent Tutoring Systems (ITS'98), 1998
- [2] Peter Brusilovsky: "Adaptive Hypermedia. User Modeling and User-Adapted Interaction", vol. 11, no. 1-2 p.p. 87-110, 2001, <http://www2.sis.pitt.edu/~peterb/papers/brusilovsky-umuai-2001.pdf>
- [3] De Bra, P., Aroyo, L., & Cristea, A.: "Adaptive Web-based Educational Hypermedia", In M. Levene & A. Poulouvasilis (eds.), Web Dynamics, Adaptive to Change in Content, Size, Topology and Use, Springer, Berlin, pp. 387-410, 2004
- [4] Wu, H., Houben, G. J., & De Bra, P.: "AHAM: A Reference Model to Support Adaptive Hypermedia Authoring", In Proceedings of the "Zesde Interdisciplinaire Conferentie Informatiewetenschap", Antwerp, Belgium, pp. 77-88, 1998
- [5] Despotović, M., Bogdanović, Z., Barać, D., Radenković, B.: "An application of data mining in adaptive web based education system", Proceedings of The 7th International Conference on Web-Based Education, pp.394-399, 2008