

Îmbunătățirea unui sistem de eLearning folosind elemente specifice unui sistem de tip întrebare-răspuns

Adrian Iftene

Facultatea de Informatică, Universitatea “Al. I. Cuza”

Str. General Berthelot, 16, Iași 700483,
România

E-mail: adiftene@infoiasi.ro

Ancuța Rotaru

Facultatea de Informatică, Universitatea “Al. I. Cuza”

Str. General Berthelot, 16, Iași 700483,
România

E-mail: ancuta.rotaru@infoiasi.ro

REZUMAT

Astăzi dezvoltatorii Web creează pagini Web care sunt personalizate pentru anumiți utilizatori pe baza unor trăsături precum: interesele lor, clasa socială din care fac parte aceștia sau contextul în care ei accesează paginile. Aplicația web pe care am construit-o ajută cele două categorii de utilizatori (studenții și profesorii) să comunice mai ușor la distanță. Una dintre componentele de bază ale acestui sistem identifică întrebările similare adresate de studenți pe baza tipului întrebării, al răspunsului așteptat de aceasta și a cuvintelor cheie. Această componentă ajută în primul rând studentul, deoarece acesta poate primi mai rapid un răspuns acceptabil pentru întrebarea sa, de la o întrebare similară existentă în sistem la care profesorul deja a răspuns. În al doilea rând îl ajutăm pe profesor, deoarece atunci când studentul nu mai dorește un răspuns la întrebarea sa (fiind mulțumit de răspunsul oferit), acesta poate marca întrebarea curentă pentru a nu mai fi transmisă profesorului. În acest fel, reducem automat numărul de întrebări care necesită un răspuns din partea profesorului.

Cuvinte cheie

eLearning, sistem de tip întrebare-răspuns

Clasificare ACM

H5.2. Information interfaces and presentation (e.g., HCI): Miscellaneous.

INTRODUCERE

eLearning implică o distanță fizică între student și profesor pe care încearcă să o substituie cu noi posibilități: corespondența prin poșta electronică sau prin chat-uri, materiale audio și video, folosirea calculatorului. AeL¹ (Advanced eLearning) e un sistem pentru predare/învățare, care îmbunătățește munca profesorilor, a studenților și a dezvoltatorilor de astfel de sisteme. A fost creat pentru universități (pentru forma de învățământ la distanță), dar e folosit și în școli (ex. pentru studierea diferitor limbi străine).

Un software gratuit este GNU Mailman² care e folosit pentru administrarea email-urilor și a listelor de e-newsletter. Utilizatorii își pot administra conturile, iar

¹ AeL: <http://www.advancedelearning.com/index.php/articles/c451/?startnum=11&lang=en>

² GNU: <http://www.gnu.org/software/mailman/index.html>

proprietarii de liste își pot administra listele. Acesta oferă posibilități de arhivare, filtrarea conținutului, filtre de spam și multe altele.

În lucrarea de față prezentăm un sistem de eLearning similar celor două, care are în plus două componente: prima permite construirea unui model pentru utilizatorul aplicației [3], iar cea de a doua grupează întrebările similare. Scopul aplicației este îmbunătățirea comunicării dintre student și profesor în momentele în care aceștia nu se pot întâlni.

Articolul este structurat după cum urmează: în a doua secțiune prezentăm elementele principale ale sistemului de eLearning, iar a treia secțiune descrie componenta responsabilă cu gruparea întrebărilor similare. În partea a doua a lucrării prezentăm câteva statistici și un studiu de caz din care putem deduce că în anumite situații întrebările pot fi grupate cu succes, iar în altele avem nevoie de informații suplimentare în momentul grupării lor.

SISTEMUL DE ELEARNING

Sistemul nostru creează modelul utilizatorului pornind de la interesele și nivelul de cunoaștere ale acestuia și adaptează interfața programului corespunzător în timpul interacțiunii dintre student și profesor [4]. Pentru aceasta sistemul folosește două teste psihologice, care sunt completate de utilizatori și, în plus, tehnici specifice pentru extragerea sentimentelor din texte. Modelul pe care-l construim pentru un utilizator (studentul, în cazul nostru) are în vedere următoarele trăsături: nivelul de cunoștințe, interesele, intenția, experiența anterioară, trăsăturile individuale (extrase din testele de personalitate) și contextul muncii.

De asemenea, sistemul e capabil să recomande studenților care profesor e cel mai indicat pentru un anumit tip de întrebare sau care sunt întrebările similare cu răspunsuri disponibile. Pe scurt, am construit două interfețe: una pentru studenții de anul doi de la facultatea noastră (Facultatea de Informatică, Universitatea „Alexandru Ioan Cuza”, Iași) și una pentru profesorii lor. În continuare vom prezenta principalele componente ale acestui sistem.

Interfața studentului: după înregistrare, fiecare student primește un cont care îi permite să comunice cu profesorii săi. După conectarea la sistem un student are acces la următoarele componente:

- *Pagina de cursuri*: aici un student poate găsi cursurile disponibile (materiale bibliografice, prezentări, exerciții, legături utile și informații de contact).
- *Pagina cu întrebări și răspunsuri*: permite studentului să adreseze întrebări cu privire la cursuri sau întrebări generale (privind lucrarea de licență, proiecte de cercetare etc.) sau să ceară informații administrative. Fiecare întrebare are informații despre prioritate (*normală, urgentă*) și despre motivul pentru care studentul a adresat întrebarea (*pentru a rezolva probleme, pentru a afla mai multe despre un domeniu, etc.*). Mai mult, studenții pot cere o întâlnire cu profesorul atunci când consideră că o discuție față în față ar fi mai utilă.
- *Chestionare*: cu ajutorul acestor teste psihologice am construit modelul utilizatorului. Primul test conține 12 întrebări, iar al doilea 25 și a fost construit după modelul testului Holland³.

Interfața profesorului: după înregistrare, fiecare profesor primește un cont care îi permite să comunice cu studenții săi. Un profesor are acces la următoarele componente:

- *Pagina de cursuri*: unde poate adăuga materiale noi. Un profesor poate vedea comentariile studenților cu privire la cursuri, numărul de studenți care participă la cursuri sau care găsesc soluții la exerciții, precum și rezolvările propuse.
- *Pagina de întrebări și răspunsuri*: aici profesorii pot răspunde la întrebările legate de cursurile proprii, dar și la cele generale sau la cele legate de alte domenii. Ordinea răspunsurilor depinde de prioritatea fiecărei întrebări, iar răspunsul depinde de motivul pentru care studentul a adresat întrebarea. În plus, profesorii pot stabili întâlniri cu studenții care au cerut asta în mod explicit.
- *Modelul utilizatorului*: pagina cu modelul unui student poate fi accesată de profesor direct din pagina de întrebări și răspunsuri. Scopul acestui model de utilizator este acela de a-l ajuta pe profesor să înțeleagă mai bine întrebarea și să formuleze răspunsul așteptat de student.

Am folosit un agent software pentru a extrage informații în mod automat (de exemplu dacă un utilizator specifică faptul că are nevoie de răspuns la întrebarea sa imediat și îl primește în mai puțin de 24 de ore putem considera că este un utilizator mulțumit). De asemenea, profesorul poate fi informat de un agent despre notele utilizatorului din anii anteriori pentru a-l ajuta să înțeleagă mai bine de ce a adresat acesta întrebarea. În plus, obținem informații importante din modulul responsabil cu gestionarea întrebărilor și a răspunsurilor: identificăm o parte din sentimentele din întrebările studenților și informăm profesorul despre aceasta.

Pentru realizarea profilului utilizator, în momentul când am extras sentimentele din text, am considerat că în text cuvintele nu au încărcătură emoțională, ci se încarcă emoțional datorită interpretării fiecărui cititor [4]. Sistemul nostru folosește elemente specifice care

³ Holland test: http://www.testcentral.ro/engine.php?action=sds_test.htm

semnalează în text astfel de încărcături emoționale, denumite declanșatoare de emoții [1]. Un declanșator de emoții este un cuvânt/concept ce descrie interesele utilizatorului și care poate duce la o interpretare emoțională a conținutului textului. Acestor cuvinte le-am adăugat termeni din piramida nevoilor umane⁴ și din cea a lui Max-Neef [6] și le-am prelucrat cu Wordnet-ul românesc [8] pentru a construi o bază de date de resurse care ne ajută să clasificăm și să determinăm valențe și sentimente în text [4].

MODULUL RESPONSABIL CU GESTIONAREA ÎNTREBĂRILOR STUDENȚILOR

Scopul principal al acestui modul este acela de a permite studenților să pună întrebări profesorilor lor. Atât profesorii cât și studenții au posibilitatea să filtreze aceste întrebări în funcție de criteriile dorite.

Prin urmare, profesorii primesc o listă de întrebări pe care o pot sorta crescător sau descrescător după mai multe criterii (după data când studentul a introdus întrebarea în sistem, după prioritatea specificată de student) sau după tematica din care face parte întrebarea.

Studenții, la rândul lor, primesc o listă cu întrebările pe care le-au introdus în sistem, pe care le pot sorta după data când profesorul a oferit răspunsul sau după prioritatea pe care au specificat-o la introducerea întrebării în sistem.

Gruparea întrebărilor asemănătoare

Pagina web responsabilă cu gestionarea întrebărilor și a răspunsurilor are inclus un modul care se ocupă cu analiza întrebării și permite *gruparea întrebărilor asemănătoare*. Acest modul identifică tipul întrebării (*definiție, factual sau listă*), tipul răspunsului (*dată, număr, adresă web, organizație, altceva, etc.*) și cuvintele cheie (cele mai relevante cuvinte) asemănător abordării din [5]. În acest scop am folosit expresii regulate care ne ajută să identificăm tipul întrebării și al răspunsului, iar pentru cuvintele cheie identificate am folosit WordNet-ul românesc [7] pentru a le afla lema. Pentru a putea identifica și grupa întrebările asemănătoare am folosit două criterii:

- *Primul criteriu* consideră că două întrebări sunt similare dacă au același tip al întrebării și al răspunsului și dacă au cuvinte cheie comune.
- *Al doilea criteriu* este aplicat atunci când primul nu poate fi aplicat, iar întrebările sunt din aceeași perioadă și se referă la același curs.

În acest mod, un student poate vedea imediat după ce a introdus întrebarea în sistem care sunt întrebările similare cu întrebarea sa. În momentul de față cei de la Yahoo!Answers permit folosirea unui API⁵, care permite folosirea cunoașterii existente în rețeaua Yahoo de la milioanele de utilizatori care o folosesc. Dacă studentul este mulțumit de un răspuns de la una din întrebările similare existente în sistem, el poate specifica acest lucru

⁴ Piramida lui Maslow: [http://en.wikipedia.org/wiki/Maslow %27s_hierarchy_of_needs](http://en.wikipedia.org/wiki/Maslow_%27s_hierarchy_of_needs)

⁵ Yahoo!Answers API: <http://developer.yahoo.com/answers/>

marcând corespunzător întrebarea sa. În acest mod, studentul va primi foarte rapid răspunsul dorit la întrebarea adresată, iar aceasta nu va fi trimisă mai departe profesorului.

STATISTICI

Pe parcursul derulării semestrului doi am oferit studenților din anul doi de la facultatea noastră posibilitatea de a adresa întrebări profesorilor pentru a afla lucruri noi despre cursurile pe care aceștia le predau. 132 de studenți și-au creat conturi pentru a se conecta la aplicația noastră, aceștia reprezentând peste 50 % din numărul total de studenți, iar 112 au introdus cel puțin o întrebare în sistem. Numărul total de întrebări a fost 305, ceea ce înseamnă că, în medie, fiecare student a pus în jur de 3 întrebări. Numărul maxim de întrebări introduse de un student în sistem a fost 11. Numărul profesorilor cărora studenții le puteau adresa întrebări era de 7 (5 de la materii obligatorii, și 2 de la materii opționale).

Din cei 112 studenți care au pus cel puțin o întrebare am remarcat în primul rând un grup de 40 de studenți (care au introdus în sistem mai mult de 5 întrebări) și de asemenea o tematică de discuții pe marginea căreia s-au adăugat în sistem 50 de întrebări (alegerea temei și a coordonatorului pentru lucrarea de licență).

Componenta responsabilă cu procesarea întrebărilor studenților le-a clasificat în funcție de tipul întrebării și în funcție de tipul răspunsului după cum se poate observa în Tabelul 1.

Tabelul 1. Numărul întrebărilor grupate pe tipuri

Tipul întrebării	Tipul răspunsului	Număr
Definiție	Total	81
Factual	Data	31
	Număr	18
	Persoană	11
	Da/Nu	112
	Altul	27
	Total	199
Listă	Total	25
Total		305

După cum se vede din Tabelul 1, majoritatea întrebărilor sunt de tip *factual* cu tipul răspunsului de tip *da/nu* (112). În astfel de cazuri, studenții cer confirmarea profesorilor despre posibilitatea sau imposibilitatea de a realiza ceva (*Pot să ...*) sau cer clarificări suplimentare (*Contează durata ...*). O altă categorie importantă de întrebări este reprezentată de întrebările de tip *definiție* (81). În aceste cazuri, studenții doresc să cunoască informații mai detaliate despre termeni specifici sau elemente despre care au auzit la curs, cu scopul de a înțelege mai bine elementele de bază ale cursului (*Ce înseamnă ...*).

Despre componenta care se ocupă de gruparea întrebărilor similare putem spune că în 146 de cazuri aceasta le-a indicat studenților răspunsuri similare ale întrebărilor existente în sistem. Din cele 146 de cazuri, studenții au fost mulțumiți pe deplin cu unul din răspunsurile propuse doar în 67 de cazuri. În alte 11 cazuri studenții au fost

parțial mulțumiți de răspuns și au cerut în plus câteva detalii suplimentare.

În continuare, vom prezenta un studiu de caz pe care l-am realizat pe cel mai important grup de întrebări asemănătoare, care au avut ca tematică alegerea coordonatorului și a temei pentru lucrarea de licență.

STUDIUL DE CAZ

În anul doi, studenții de la facultatea noastră trebuie să-și aleagă coordonatorul pentru lucrarea lor de licență și împreună trebuie să stabilească titlul acestei lucrări. Pe această temă s-au înregistrat în sistem 50 de întrebări. În Tabelul 2 este prezentată distribuția acestor întrebări în funcție de tipul întrebării și al răspunsului.

Tabelul 2. Numărul întrebărilor grupate pe tipuri pentru tematica lucrării de licență

Tipul întrebării	Tipul răspunsului	Număr
Definiție	Total	6
Factual	Data	12
	Număr	3
	Persoană	1
	Da/Nu	19
	Altul	4
	Total	39
Listă	Total	5
Total		50

Prin întrebările de tip *definiție*, studenții au dorit să știe mai bine ce înseamnă să realizezi o lucrare de licență. Cu toate că sistemul nostru a oferit răspunsurile anterioare la toate întrebările de tip definiție, doar într-un singur caz studentul a fost satisfăcut de un răspuns deja existent în sistem și a marcat întrebarea astfel încât să nu mai fie transmisă profesorului. În acest caz, întrebarea existentă în sistem se aseamăna foarte mult cu întrebarea pe care o pusesse studentul.

La întrebările de tip *factual* cu tipul răspunsului *dată*, de regulă studenții au dorit să știe termenul limită până când profesorii ar trebui să-și afișeze temele pentru lucrarea de licență (3 întrebări) și termenul limită până când ei ar trebui să-și depună cererea la secretariat (9 întrebări). Am analizat primul grup de trei întrebări și am observat că studenții care au pus cea de a doua și cea de a treia întrebare au fost mulțumiți cu răspunsul oferit la prima întrebare din grup și au marcat corespunzător întrebarea. Pentru cel de al doilea grup de 9 întrebări am observat că în 5 cazuri studenții au fost mulțumiți cu răspunsurile la întrebările anterioare, iar în 3 cazuri studenții au fost mulțumiți parțial, cerând în plus detalii specifice legate de situațiile când profesorul sau studentul nu sunt în țară în acea perioadă.

Prin întrebările de tip *factual* la care răspunsul așteptat este un *număr*, în două cazuri studenții au vrut să știe care este numărul maxim de studenți care pot fi coordonați de un profesor și care ar fi nota pe care ar primi-o la lucrarea de licență într-o anumită situație. Doar într-o situație un student a spus că răspunsul de la o întrebare anterioară îi oferă informația dorită.

Oarecum firesc, la întrebările de tip *factual*, la care răspunsul așteptat era de tip *altceva*, nici un student nu a fost mulțumit de sugestiile făcute de sistemul nostru.

Modulul nostru a identificat 19 întrebări de tip *factual* la care răspunsul așteptat era de forma *da/nu*. În aceste cazuri, studenții cereau permisiunea de a face diverse lucruri legate de teme sau de termenele limită ale acestora. De regulă, aceste întrebări nu au fost legate între ele, cu toate că sistemul nostru le-a pus în aceeași categorie de întrebări. Doar un grup de 6 întrebări se refereau la posibilitatea ca studenții să vină ei înșiși cu o propunere legată de tema proiectului de licență. Din cei 5 studenți care au pus această întrebare similară întrebării puse de primul student, 4 au fost mulțumiți cu răspunsul oferit la prima întrebare. Doar un student a dorit să știe în plus dacă propunerea studentului trebuie neapărat să fie din sfera de interes a profesorului coordonator.

Din 5 întrebări de tip listă, 4 sunt legate de criteriile de acceptare pe care trebuie să le îndeplinească studenții pentru a putea fi acceptați de un profesor. Doi studenți au fost satisfăcuți de răspunsul de la prima întrebare, dar cel de-al treilea a dorit să afle criteriile unui profesor anume.

Din precizările anterioare, putem deduce că din cele 50 de întrebări legate de lucrarea de licență, în 20 de cazuri studenții au fost satisfăcuți cu răspunsurile existente în sistem de la întrebările anterioare. În 15 cazuri astfel de cazuri ei au fost mulțumiți pe deplin, iar în 5 cazuri au fost satisfăcuți doar parțial de aceste răspunsuri, cerând clarificări suplimentare. După cum am putut observa, cele mai bune rezultate au fost obținute pentru întrebările de tip *factual* care așteaptă un răspuns de tip *dată*. Cele mai slabe rezultate au fost obținute în cazul întrebărilor care așteptau răspunsuri de tip *altceva*. În aceste situații, sistemul a grupat întrebările, dar de fapt nu exista nici o corelație între ele.

Din cele 50 de întrebări introduse în sistem de studenți, 3 dintre ele conțineau câte două întrebări: o întrebare principală urmată de o întrebare scurtă de forma “*De ce?*” sau “*Din ce motive?*”. Aceste întrebări scurte au fost ignorate de componenta de clasificare, dar ele ar trebui tratate special de sistemul nostru în viitor.

CONCLUZII

Hipermedia adaptivă [2] este răspunsul care vine să ajute utilizatorul “pierdut în spațiu” pentru că nu cunoaște cea mai simplă metodă pentru a atinge un obiectiv personal. În aplicația pe care am prezentat-o în această lucrare, încercăm să ajutăm utilizatorul folosind tehnici specifice din prelucrarea limbajului natural.

Lucrarea prezintă sistemul de eLearning pe care l-am construit pentru studenții și profesorii de la facultatea noastră. În acest sistem o componentă foarte importantă este responsabilă cu gestionarea întrebărilor pe care studenții le adresează profesorilor.

În acest mod, aplicația ajută studenții sugerându-le foarte rapid posibile răspunsuri oferite de profesori la întrebări asemănătoare. În același timp, după cum s-a putut observa din studiul de caz realizat, în 40% din cazuri avem o reducere totală sau parțială a numărului întrebărilor care necesită răspuns din partea profesorilor.

Tot din studiul de caz realizat, s-a putut observa că în anumite cazuri gruparea întrebărilor asemănătoare s-a realizat fără succes. Din acest motiv, dorim ca pe viitor să folosim *focusul* întrebării în procesul de clasificare (focusul unei întrebări reprezintă cel mai important cuvânt din acea întrebare, care ne ajută să identificăm răspunsul dorit). În acest moment credem că folosind focusul întrebării în procesul de grupare al întrebărilor asemănătoare vom elimina o parte din erorile de la problemele identificate anterior.

MULȚUMIRI

Autorii doresc să mulțumească studenților din anul doi și profesorilor acestora pentru ajutorul acordat în timpul desfășurării acestui proiect. De asemenea, mulțumirile se îndreaptă către colegii din grupul de prelucrare a limbajului natural de la Facultatea de Informatică Iași.

REFERINȚE

1. Balahur, A., Montoyo, A. (2008). Applying a culture dependent emotion triggers database for text valence and emotion classification. In journal *Procesamiento del Lenguaje Natural*, N°. 40. pp. 107--114.
2. Brusilovsky, P., Millan, E. (2007). User Models for Adaptive Hypermedia and Adaptive Educational Systems. *The Adaptive Web Journal*. pp. 3--53.
3. Brut, M. (2009). *Ontology-Based Modeling and Recommendation Techniques for Adaptive Hypermedia Systems*. (Ph.D. Thesis) Technical Report 09-04. “Al. I. Cuza” University. Iasi, Romania.
4. Iftene, A., Rotaru, A. (2010). User Profile Modeling in eLearning using Sentiment Extraction from Text. In *Research in Computing Science*, “Special issue: Natural Language Processing and its Applications”, Vol.46, Pp.267-278, Instituto Politecnico Nacional, Centro de Investigacion en Computacion, Mexico 2010. ISSN: 1870-4069. Poster at 11th International Conference on Intelligent Text Processing and Computational Linguistics (CICling 2010). 21-27 March. Iasi, Romania.
5. Iftene, A., Trandabăț, D., Pistol, I., Moruz, A., Husarciuc, M., Cristea, D. (2009). UAIC Participation at QA@CLEF2008. In *Evaluating Systems for Multilingual and Multimodal Information Access*. Lecture Notes in Computer Science. Vol. 5706/2009. pp. 448--451.
6. Manfred, A. (1991). Max-Neef with Antonio Elizalde, Martin Hopenhayn. *Human scale development: conception, application and further reflections*. New York: Apex. Chapter 2. “Development and Human Needs”. pp. 18.
7. Tufiș, D., Barbu, E., Barbu Mititelu, V., Ion, R., Bozianu, L. (2004). The Romanian Wordnet. *Romanian Journal of Information Science and Technology*, Volume 7, Numbers 1-2, pp. 107-124.
8. Tufiș, D., Ion, R., Ide, N. (2004). Word Sense Disambiguation as a Wordnets' Validation Method in Balkanet. In *LREC-2004: Fourth International Conference on Language Resources and Evaluation*, Proceedings, Lisbon, Portugal, 26-28 May 2004. pp. 1071—107.