

Modelarea reutilizării resurselor în domeniul medical prin intermediul rețelelor sociale și a internetului semantic

Teodor Ștefanuț¹, Dorian Gorgan¹, Nikolas Dovrolis², Eleni Kaldoudi²

¹Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
Str. Memorandumului nr. 28, Cod postal 400114, Cluj-Napoca, Romania
E-mail: teodor.stefanut@cs.utcluj.ro, dorian.gorgan@cs.utcluj.ro

²School of Medicine, Democritus University of Thrace
Alexandroupoli, Greece
E-mail: ndovroli@alex.duth.gr, kaldoudi@med.duth.gr

Rezumat. Dezvoltarea materialelor educaționale a devenit una dintre principalele preocupări ale specialiștilor din numeroase domenii, inclusiv în medicină. Extinderea aplicațiilor e-Learning impune crearea unor resurse care să permită studiul individual, monitorizat automat de către sistem și cu o implicare scăzută din partea instructorului. Una dintre metodele de eficientizare a procesului de realizare a unor astfel de materiale educaționale, intens studiată în prezent, este îmbunătățirea și reutilizarea unor resurse deja create. Apare însă o problemă majoră în descrierea legăturilor dintre diferitele resurse implicate precum și în căutarea și identificarea materialelor corespunzătoare și relevante. Soluția propusă în cadrul acestei lucrări utilizează proprietățile rețelelor sociale amplificate prin caracteristici ale web-ului semantic pentru a descrie toate aceste relații de interdependență între resurse și de a furniza rezultate semnificative în urma căutărilor. Aplicația descrisă, denumită Metamorphosis+, se constituie ca o interfață utilizator ce maschează complexitatea descrierii tuturor acestor elemente și permite utilizarea sistemului de către specialiști din diferite domenii (ex. medicină), fără a solicita din partea acestora cunoștințe avansate în domeniul tehnic.

Cuvinte cheie: web semantic, rețea socială, Web 2.0, reutilizare materiale didactice.

1. Introducere

În decursul ultimilor ani, în domeniile medicale și biomedicale s-a putut constata o evoluție semnificativă în creșterea volumului de informații, atât teoretice cât și practice. Aceasta s-a datorat în special efectuării unor

cercetări de specialitate multidisciplinare și a unui număr tot mai mare de studii clinice. Asimilarea noilor descoperiri în domeniu necesită o continuă specializare a personalului care nu mai poate fi realizată numai prin intermediul curriculei clasice și a materialelor tipărite. Fie că este vorba despre posibilitățile de accesare a informației sau despre actualitatea acesteia, utilizarea resurselor web și a aplicațiilor e-Learning a devenit inevitabilă.

Mai mult decât atât, răspândirea pe scară largă a tehnologiei și a Internetului în domeniile medicale a condus la apariția unei noi situații în care profesorul pierde din rolul său de mediator între cunoștințe și student. Accesul liber la informație face ca studentul să încerce identificarea, analiza, asimilarea și înțelegerea datelor prin forțe proprii, într-un ritm personalizat și, eventual, cu o îndrumare foarte generală din partea unui tutore.

Paradigma tehnologiei Web 2.0 a generat de asemenea o schimbare în imaginea și percepția „îndrumătorului” sau a „profesorului”. Rolul acestuia a fost preluat în numeroase cazuri de către comunitățile virtuale dinamice, de multe ori create din persoane de aceeași vârstă cu cea a cursantului, care sunt motivate de către un interes comun și care învață și evoluează împreună. Ca urmare, în centrul procesului de învățare se va afla resursa didactică în sine, care va prelua chiar o parte din rolul profesorului.

În domeniul medical resursele utilizate în procesul didactic prezintă atât informații teoretice cât și numeroase studii clinice. Aceste materiale pot fi realizate de către academicieni sau medici practicieni, în universități, spitale, laboratoare sau, în ultima perioadă, în comunitățile virtuale colaborative de specialiști. Majoritatea resurselor medicale din prezent pot fi caracterizate astfel:

- resurse didactice convenționale – notițe de curs, cărți, prezentări etc.
- resurse didactice specializate în domeniul medical – pacienți virtuali, atlase anatomice, ecografii etc.
- resurse didactice pentru metode educaționale alternative – tehnici de învățare interactivă, scenarii bazate pe rezolvarea de probleme, jocuri educaționale, bloguri, forumuri de discuții, adnotări grafice etc.
- conținut generat de utilizatori

Realizarea unor astfel de materiale didactice, cu un înalt nivel de specializare, interactivitate și complexitate, necesită resurse importante și implică de cele mai multe ori costuri semnificative. De aceea este foarte important ca utilizarea acestora să fie cât mai eficientă, cu o audiență numeroasă și cu un grad ridicat de impact. Prin intermediul mecanismelor specifice Web 2.0 și web-ului semantic acest conținut poate fi partajat între diferiți utilizatori, reutilizat, îmbogățit și integrat în alte materiale didactice.

O altă modalitate importantă de valorificare a conținutului didactic constă în crearea unor resurse noi prin îmbogățirea și reutilizarea celor deja existente. Datorită potențialului acestei abordări în scăderea costurilor de realizare a unor materiale didactice de un înalt nivel calitativ, comunitatea științifică i-a acordat un interes crescând pe parcursul ultimilor ani. În cadrul acestei lucrări vom prezenta platforma educațională Metamorphosis+ (<http://metamorphosis.med.duth.gr/>), care îmbină aspectele sociale ale tehnologiilor Web 2.0 cu avantajele și capacitățile web-ului semantic pentru a oferi o soluție alternativă la organizarea și administrarea informațiilor complexe. Datorită rolului important pe care resursele îl au în procesul de învățare online, soluția propusă de noi creează un profil social pentru fiecare dintre acestea, profil care permite o mai bună caracterizare a fiecărei resurse în parte precum și a relațiilor dintre acestea.

2. Alte realizări în domeniu

Internetul social, denumit și Web 2.0 (O'Reilly, 2005) a devenit tot mai popular în decursul ultimilor ani. Printre numeroasele unelte noi puse la dispoziție de această tehnologie inovatoare se remarcă rețelele sociale, care au dus la crearea unor comunități online ce sunt grupate în jurul unor interese comune. Membrii acestor comunități au posibilitatea de a publica informații și conținut propriu în timp ce pot consulta diferite date furnizate de ceilalți membri ai grupului, interacționând dinamic și evoluând împreună.

Majoritatea rețelelor sociale din prezent sunt concentrate în jurul oamenilor și a relațiilor dintre aceștia, promovând grupuri pe baza diferitelor interese comune. Spre exemplu, rețelele cum sunt Facebook (www.facebook.com) sau LinkedIn (www.linkedin.com) încurajează diferite legături bazate pe interese generale din viața personală sau

profesională. În același timp, comunități specializate cum sunt Classroom2.0 (www.classroom20.com) (forum de discuții asupra diferitelor unelte educaționale disponibile în Web 2.0), Edutopia (www.edutopia.org) - peste 45.000 de membri care doresc îmbunătățirea procesului didactic), Moodle (www.moodle.org) etc. s-au constituit având ca interes comun dezvoltarea mediului e-Learning și sunt cel mai adesea alcătuite din profesori, administratori, părinți sau specialiști care doresc să promoveze această nouă abordare educațională.

Specializate pe definirea comunităților la nivel general și pe descrierea diferitelor tipuri de interacțiuni și relații între membrii comunității, inițial platformele sociale nu reușeau să reprezinte ce anume conectează anumite persoane din comunitate și de ce doar aceste persoane sunt implicate într-o anumită relație specifică (Knorr-Cetina, 1997). De curând, comunitatea științifică a introdus o nouă abordare în descrierea și organizarea rețelelor sociale: „socializare centrată pe obiect” (Engeström, 2005). Aceasta demonstrează faptul că cele mai puternice și strânse relații din cadrul comunității se realizează în jurul unor resurse partajate care au rolul de mediatori între utilizatori, furnizând motive de interacțiune, context de activitate și subiecte de discuții. Astfel, cele mai bine conectate rețele sociale din prezent sunt acelea construite în jurul conținutului pe care membrii îl creează împreună, îl comentează, adnotează, evaluează și partajează între ei, sincron sau asincron. Exemple de astfel de comunități sunt: Edmodo (rețea socială în care profesorii și studenții interacționează în cadrul unor clase virtuale pentru a partaja resurse și activități educaționale), Brainify (platformă constituită în jurul ideii de a marca și partaja link-uri înspre diferite materiale educative sau pagini web), wePapers (realizată în jurul lucrărilor științifice, a notelor de curs și a prezentărilor pe care diferiți profesori sau chiar studenți le partajează) sau Slideshare (specializată pe partajarea de prezentări de tip PowerPoint).

Una dintre problemele majore care apar în realizarea unei astfel de rețele sociale este necesitatea de a exprima într-un mod unitar și consistent atât interacțiunile dintre diferitele resurse, cât și cele dintre membrii comunității sau resurse și membrii comunității. În aplicațiile Web convenționale, resursele și relațiile dintre acestea erau descrise prin intermediul documentelor în format XHTML/XML. Acestea însă foloseau diferite atribute pentru a descrie în special aspecte legate de prezentarea și vizualizarea resurselor, fără a furniza informații semantice despre acestea

sau relațiile cu care sunt conectate (Van Deursen et al, 2008). Devenea astfel foarte dificilă definirea unor relații mai complexe pe baza unor caracteristici esențiale ale resurselor, utilizatorilor sau relațiilor din interiorul comunității.

Până în prezent au fost dezvoltate anumite ontologii care adresează unele dintre aspectele acestor probleme: FOAF (Friend Of A Friend, www.foaf-project.org) – folosită pentru descrierea utilizatorilor, SIOC (Semantically Interlinked Online Communities, www.sioc-project.org) – utilizată pentru a descrie comunitățile online și relațiile dintre acestea, OPO (Online Presence project Ontology) – asigură portabilitatea și vizibilitatea unui profil între diferite platforme sociale, SKOS (Simple Knowledge Organization System, www.w3.org/2004/02/skos) – pentru a organiza termenii în anumite vocabulare.

3. Ontologia mEducator

Adresând lipsa unei ontologii care să înglobeze toate elementele necesare în descrierea resurselor și a membrilor din cadrul unei rețele sociale, precum și în definirea relațiilor dintre aceștia, proiectul european mEducator a avut ca scop realizarea unei noi scheme de descriere a metadatelor. Finanțat în cadrul Programului European eContentPlus2008, Contract Nr: ECP 2008 EDU 418006, consorțiul mEducator a efectuat activități de evaluare a modelelor și standardelor existente și a dezvoltat un model propriu, orientat în special pe domeniul medical.

Prin intermediul acestei noi scheme s-a urmărit nu doar înlesnirea portabilității diferitelor materiale didactice și creșterea gradului de partajare, dar și integrarea avantajelor web-ului semantic în realizarea automată a unor noi conexiuni între diferitele resurse, obținându-se astfel o relevanță sporită în procesul de căutare (Bedi et al, 2010).

În acest scop, în cadrul proiectului mEducator, s-a decis schimbarea formatului de descriere a metadatelor din XML (cel mai utilizat până în prezent), într-un nou format caracteristic web-ului semantic: RDF (Resource Description Framework, <http://www.w3.org/TR/rdf-syntax/>). Acest format, dezvoltat de către organizația W3C este utilizat frecvent în web-ul semantic pentru a descrie diferite informații (ex. caracteristicile unei resurse) sub formă de triplete (Decker et al, 2000): [*subiect, predicat, obiect*]. Într-o

astfel de construcție, *predicatul* poate fi reprezentat de către orice relație definită într-un alt document XML standardizat, publicat pe internet. Această relație conectează astfel *subiectul* (cel mai adesea resursa) de *obiect* (un atribut, autorul, un contributor etc.), într-o construcție logică ce poate fi automat procesată de către un program.

La rândul său, *obiectul* poate fi reprezentat fie printr-o valoare discretă fie printr-un URI (*Uniform Resource Identifier*) care identifică unic alte surse de informații (ex. resurse, comunități online, persoane etc.) de pe Internet. Se pot crea astfel legături multiple între resurse, resurse și autori, membri și comunități etc., fiecare dintre aceste legături reprezentând o informație suplimentară ce contribuie la caracterizarea mai detaliată a unui anumit element.

În prezent, toate aceste legături semantice între diferitele entități descrise utilizând uneltele web-ului semantic sunt incluse în rețeaua intitulată *Linked Open Data* (LOD, <http://www.w3.org/wiki/SweoIG/TaskForces/CommunityProjects/LinkingOpenData>), un proiect al grupului de educație semantică pe Internet al consorțiului World Wide Web (W3C SWEO). Elementele constituente ale acestei rețele semantice sunt considerate a fi ontologiile (ex. DC – Dublin Core, FOAF – Friend Of A Friend etc.), adică descrierile formale și regulile de specificare a diferitelor entități (Gruber, 1993) care reglementează modalitățile de generare a tripletelor (Bizer et al, 2009).

Spre deosebire de actorii umani din cadrul rețelelor de socializare, care realizează ușor relații între ei prin intermediul diferitelor acțiuni pe care le întreprind, resursele sunt mai dificil de descris și caracterizat. În general, pentru construirea unui „profil social” al unei resurse, pot fi utilizate relații create pe baza (Kaldoudi et al, 2011):

- unor atribute comune din profilul a două resurse diferite;
- legăturii stabilite de către activitățile actorilor umani din rețea, care pot defini relații explicite sau implicite prin modul de interacțiune utilizat cu unele sau altele dintre resurse;
- legăturilor bazate pe un anumit tip de „moștenire” (ex. citări bibliografice; crearea unei resurse pe baza unei alte resurse prin îmbunătățiri etc.)
- conexiunilor semantice și similarităților dintre entități, deduse cu ajutorul rețelei Linked Open Data care poate conține detalii suplimentare cu privire la anumite aspecte ale unei resurse

disponibile din alte rețele sociale sau surse de informații de pe internet (ex. detalii cu privire la autorul resursei)

Schema de descriere a metadatelor dezvoltată în cadrul proiectului mEducator încearcă să înglobeze toate aceste aspecte și să ofere un maximum de deschidere și conectivitate în cadrul rețelei semantice pentru a oferi utilizatorilor finali – personal medical, experți în medicină, studenți și chiar pacienți – informații cât mai relevante pentru diferitele subiecte de care aceștia sunt interesați. În același timp însă, complexitatea acestor relații trebuie prezentată persoanelor fără pregătire tehnică avansată într-o modalitate cât mai simplă și transparentă, care să permită totuși integrarea tuturor avantajelor oferite atât de contextul social cât și de aspectul semantic al codificării informațiilor.

Una dintre cele mai importante relații între două resurse este cea definită de către raportul de „moștenire”, adică reutilizarea unei resurse pentru crearea uneia noi. Modalitățile de realizare a acestui proces pot asigura faptul că noua entitate rezultată este calitativ egală sau chiar superioară celei pe care se bazează dezvoltarea sa, sau că în urma transformării noi tipuri de interacțiune și noi contexte de prezentare sunt potrivite pentru studiul informațiilor descrise.

4. Reutilizarea resurselor educaționale

Realizarea unor resurse superioare din punct de vedere calitativ este o activitate elaborată și, de cele mai multe ori, costisitoare. Materialele didactice obținute sunt adesea specifice unui anumit nivel de studiu, unui anumit domeniu, sunt dependente de context, restricționate de limba utilizată și de modurile de interacțiune cu utilizatorul. Odată cu popularizarea aplicațiilor e-Learning, al cărui scop este promovarea unui proces didactic de calitate la costuri cât mai scăzute, comunitatea științifică a căutat diferite metode de obținere a unor materiale didactice de calitate ridicată dar cu un cost de realizare cât mai mic.

Astfel, una dintre metodele cele mai eficiente care sunt utilizate din ce în ce mai mult în prezent este cea intitulată „repurposing of learning material” (reutilizarea/adaptarea materialului didactic). În cadrul proiectului mEducator au fost identificate 10 modalități principale de realizare a unor

noi resurse didactice din cele deja existente, prezentate succint în subcapitolele următoare:

4.1. Modificări aduse conținutului

Introducerea unor informații despre ultimele descoperiri științifice sau realizarea unor noi conexiuni cu materiale didactice create recent conduc la introducerea unor informații suplimentare în cadrul unor resurse deja existente. Toate aceste modificări pot fi realizate prin modificarea și înlocuirea resursei inițiale, însă există numeroase situații în care este recomandată crearea unei noi resurse didactice și conservarea celor deja existente.

Deși utilizată implicit în cadrul altor tipuri de adaptare a conținutului, această categorie a fost menționată separat datorită importanței sale și pentru a oferi un context mai larg oricăror alte modificări ce nu sunt cuprinse în categoriile care urmează.

4.2. Adaptarea conținutului pentru o altă limbă

Deși numeroase aplicații și platforme e-Learning, împreună cu un număr important de universități și alte instituții educaționale creează și promovează materiale didactice în limbi de circulație internațională (ex. engleză, franceză, germană etc.) mai degrabă decât în limbile naționale, este adeseori recomandat ca educația să se realizeze în limba maternă. Acest aspect are o importanță deosebită mai ales în domeniul precum medicina, unde marea majoritate a noțiunilor însușite de către cursanți vor trebui expuse mai devreme sau mai târziu pacienților, un grup social care nu deține cunoștințe avansate în domeniul medical.

4.3. Adaptarea conținutului la o cultură diferită

Experiența acumulată în decursul ultimilor ani în domeniul e-Learning a relevat faptul că în numeroase situații înțelegerea anumitor noțiuni specifice este mult ușurată de localizarea conținutului. În general, aceste adaptări ale conținutului se referă la aspecte cum sunt:

1. *prevederi legislative* de specialitate în domeniul materialului didactic (ex. reguli de înregistrare a patentelor; reguli privitoare la drepturile de autor etc.)
2. *unități de măsură* – deși majoritatea materialelor didactice utilizează scalele de măsură din Sistemul Internațional, există anumite țări care folosesc unități de măsură specifice pentru a măsura diferite cantități fizice, cum sunt: greutatea, înălțimea, distanța, viteza etc. Deși nu absolut necesară, convertirea acestor unități de măsură din cadrul resurselor didactice în cele familiare cursanților pot înlesni semnificativ înțelegerea noțiunilor prezentate.
3. *valori de referință* – există numeroase domenii în care rezultatele unor experimente sunt evaluate conform unor valori de referință specifice unei anumite regiuni (ex. mărimea hainelor, culoarea pielii etc.)
4. *alte elemente culturale* – fiecare naționalitate, regiune, țară, sau grup etnic prezintă anumite particularități culturale și sociale care pot influența semnificativ raportul acestora la domeniul resursei didactice (ex. tratamente medicale acceptate, nivelul tehnologic, jocuri educaționale, glume, personalități din domeniu etc.). Astfel, pentru maximizarea impactului și eficienței fiecărui material didactic în parte, este necesară adaptarea acestuia și din punct de vedere cultural la noul grup țintă din care fac parte cursanții.

4.4. Adaptarea conținutului la diferite abordări pedagogice

Abordările pedagogice utilizate mai ales în domeniul e-Learning (și nu numai) includ o varietate largă de modalități de prezentare și interacțiune cu materialele didactice, fie ele de nivel teoretic, experimente practice sau rezultate obținute în urma desfășurării acestora din urmă. Devine astfel foarte dificilă, dacă nu chiar imposibilă, utilizarea aceluiași material didactic independent de abordarea pedagogică sau de tipul de interacțiune disponibil. Spre exemplu, utilizarea unor note de curs pentru o sesiune de învățare bazată pe rezolvarea de probleme necesită adaptarea conținutului, deși informațiile prezentate sunt în fapt aceleași.

O transformare majoră este necesară și asupra materialelor utilizate inițial în metodele de predare clasice (întâlniri de studiu față-în-față în sala

de curs) înainte de a fi făcute publice în cadrul unei aplicații e-Learning. Pentru a păstra nivelul de eficiență a acestora în ceea ce privește transmiterea informațiilor către cursanți, este recomandată încurajarea autonomiei acestora din urmă în parcurgerea și înțelegerea noțiunilor prezentate. Astfel, resursele pot fi îmbogățite prin introducerea de referințe suplimentare, apelarea la materiale suport în diferite formate (imagini, video) sau specializarea pentru alte tipuri de pedagogie complementare: învățarea bazată pe rezolvarea de probleme, introducerea de scurte teste grilă chiar în cadrul prezentării informațiilor pentru a sublinia importanța anumitor noțiuni etc.

4.5. Adaptarea conținutului la diferite niveluri educaționale

Unul dintre cele mai răspândite motive de reutilizare/adaptare a materialelor educaționale este reprezentat de încadrarea acestuia în diferite niveluri educaționale. Astfel, deși informațiile prezentate pot fi esențial aceleași, modificarea conținutului este recomandată pentru:

- schimbarea nivelului de cunoștințe anterior dobândite care sunt necesare cursanților pentru a înțelege noțiunile prezentate
- adaptarea modalităților de prezentare în vederea obținerii unor rezultate didactice adecvate în urma consultării materialului (ex. pregătire pentru un examen de specialitate, informarea unui pacient asupra unei anumite boli etc.)
- sublinierea în cadrul materialului a noțiunilor care se încadrează într-unul dintre următoarele niveluri de relevanță: *important de reținut, recomandat să se cunoască, bine de știut.*

4.6. Adaptarea conținutului pentru diferite discipline sau profesii

În prezent, majoritatea cercetărilor efectuate sunt multi-disciplinare și nu pot fi încadrate într-un singur domeniu. De asemenea, resursele didactice pot fi adresate nu numai specialiștilor, ci și publicului larg (de exemplu: elemente de diagnostic medical, specificații din arhitectură sau construcții, descrieri ale sistemelor de calcul etc.). Astfel, în cele mai multe cazuri, realizarea unor materiale didactice presupune adaptarea limbajului folosit și a nivelului de prezentare la grupul țintă vizat, pentru a obține rezultatele dorite.

4.7. Modificarea conținutului prin introducerea de noi modalități de prezentare a informației

În cadrul materialelor didactice din e-Learning informațiile pot fi prezentate în diferite modalități și formate: imagine, video, audio, text, scene 3D interactive etc. În funcție de noțiunile prezentate, fiecare dintre aceste posibilități poate contribui la claritatea noțiunilor prezentate și la ușurința cu care acestea pot fi înțelese sau asimilate de către cursanți. Astfel, în funcție de materialele disponibile la un anumit moment dat, diferite secțiuni ale unei resurse (sau chiar întreaga resursă) pot fi convertite din anumite formate de prezentare în altele (ex. secțiune de text înlocuită cu un fișier audio-video).

4.8. Adaptarea pentru o tehnologie diferită

Strâns legat de modalitatea anterioară de creare a unor noi materiale didactice, acest procedeu este unul dintre cele mai utilizate în comunitatea virtuală din prezent. El presupune modificarea formatului în care este codificată resursa didactică, de cele mai multe ori pentru a rezolva diferite probleme de incompatibilitate (ex. telefoanele Apple recunosc doar formatul video QuickTime).

Astfel, pe durata de utilizare a unui material didactic, în special datorită heterogenității de instrumente cu care acesta ar putea fi accesat/vizualizat (calculatoare personale, tablete grafice, telefoane mobile etc.), pot interveni numeroase condiții care impun anumite restricții de calitate, dimensiune, compatibilitate cu platforme dedicate etc. și care necesită o adaptare a materialului.

Există anumite cazuri în care modificarea codificării informației implică și schimbarea interacțiunii cu utilizatorul. Spre exemplu, diferite aplicații de vizualizare 3D pot pune la dispoziția utilizatorului tipuri de interacțiuni foarte diferite, motiv pentru care uneori este necesară adaptarea conținutului și conform acestor restricționări.

4.9. Adaptarea conținutului pentru persoane cu diferite dizabilități

În numeroase situații, aplicațiile de accesibilitate disponibile (ex. cititoare de ecran) nu sunt suficiente pentru a asigura un nivel corespunzător de asimilare a informațiilor dintr-un anumit material didactic, fără a interveni în structura acestuia. De asemenea, pentru persoanele cu deficiențe motorii este de multe ori necesară introducerea unor setări și evaluări separate pentru a asigura testarea cunoștințelor și nu abilitatea de a utiliza un anumit dispozitiv de intrare (ex. atunci când este implicată interacțiunea prin intermediul mouse-ului).

4.10. Adaptarea conținutului pentru contextul educațional

În prezent sunt accesibile pe Internet diferite surse de informații care conțin date foarte valoroase ce nu au fost însă structurate pentru a corespunde cerințelor unor materiale educaționale. Astfel, pentru a putea totuși beneficia de aceste informații într-un context educativ, este necesară adaptarea lor prin definirea unor obiective educaționale, a unor rezultate ce se doresc a fi îndeplinite prin însușirea conținutului de către studenți și a unor proceduri de evaluare a noțiunilor prezentate.

5. Metamorphosis+

Aplicația Metamorphosis+ se constituie ca una dintre primele încercări de îmbinare a tehnologiilor specifice Web 2.0 (rețelele sociale) cu reprezentări și descrieri semantice ale diferitelor entități implicate (resurse și membrii ai comunității). Dezvoltată în cadrul proiectului mEducator, Metamorphosis+ oferă în special experților din domeniul medical noi modalități de descriere și gestiune a conținutului precum și funcționalități specifice de partajare a materialelor didactice.

5.1 Arhitectura aplicației

Arhitectura aplicației este prezentată în Figura 1 și ilustrează modalitatea în care Metamorphosis+, o aplicație bazată inițial pe platforma socială ELGG (www.elgg.org), a fost conectată la web-ul semantic pentru a putea beneficia de funcționalitățile acestuia. În fapt, unul dintre principalele roluri

ale Metamorphosis este acela de interfață care expune utilizatorilor într-un mod vizual și accesibil legăturile semantice folosite în caracterizarea diferitelor entități și relații ce fac parte din dimensiunea socială a platformei. Principalele blocuri arhitecturale ce pot fi identificate sunt:

- Interfața utilizator, care în cazul nostru se confundă cu secțiunea Web 2.0 din cadrul arhitecturii, are un dublu rol: acela de a construi o rețea socială alcătuită din oameni și resurse și de a intermedia contactul dintre utilizator și web-ul semantic.
- Un API de trecere de la web-ul semantic la Web 2.0 care expune o serie de servicii web ce oferă funcționalitățile necesare transmiterii și recepționării informațiilor de la și către utilizator, asigură conexiunea la rețeaua Linked Open Data și permite integrarea unor surse de informații deja existente care expun date în orice format XML
- componentă de stocare a informațiilor îmbogățite semantic utilizând ontologia mEducator
- Totalitatea sistemelor de gestiune a materialelor didactice care au fost conectate prin intermediul API-ului disponibil și care își expun resursele proprii în mod dinamic, fără a furniza însă informații semantice (numai descrieri în format XML)

5.2 Relațiile semantice

Relațiile semantice dintre diferitele entități din cadrul platformei permit realizarea automată a unor caracterizări suplimentare, deducerea unor noi atribute și efectuarea automată a unor procesări ce pot contribui semnificativ la îmbogățirea profilelor și, în consecință, la calitatea rezultatelor returnate în urma efectuării unei căutări (El-Sherif et al, 2011). Cu toate acestea, definirea și utilizarea legăturilor semantice nu este un proces ușor de înțeles de către utilizatorii fără o pregătire tehnică avansată, motiv pentru care expunerea acestor facilități trebuie realizată sub forme și prin metode mai puțin tehnice.

Metamorphosis+ utilizează două abordări în crearea și dezvoltarea relațiilor semantice. Prima dintre ele presupune afișarea unor interfețe similare celei din Figura 2 care permit utilizatorului să specifice implicit anumite relații între resursa pe care tocmai o descrie și alte surse de

informații deja disponibile pe internet (din cadrul aceleiași rețele sociale sau nu). Cea de a doua abordare preia informațiile furnizate de către utilizator (cu sau fără încărcătură semantică) și le introduce în web-ul semantic realizând diferite conexiuni și procesări care să contribuie la o caracterizare mai amănunțită a datelor.

În exemplul prezentat utilizatorul are sarcina de a defini cuvintele cheie, disciplina și specialitatea care caracterizează materialul didactic pe care tocmai îl descrie. Activitatea în sine nu este diferită de alte sarcini similare din Web 2.0, prin care sunt definite diverse atribute ale unor entități. Modalitatea de specificare prezentată aici implică însă căutarea și mai apoi selectarea termenilor doriți din cadrul unor ontologii deja definite și accesibile pe Internet. Această abordare asigură o portabilitate și interoperabilitate crescută a noii resurse și permite definirea unor relații semantice între materialul nou introdus în platformă și elemente deja existente.

De asemenea, informațiile suplimentare implicit specificate (ontologia din care face parte termenul, identificatorul unic al acestuia, familia de termeni în care este catalogat etc.) sunt folosite ulterior de către aplicație pentru a deduce conexiuni și relații suplimentare. Utilizând rețeaua LOD (*Linked Open Data*) pot fi cu ușurință identificați termeni echivalenți în alte ontologii disponibile, grupuri de specialiști în alte rețele sociale care au aceleași preocupări, materiale similare sau complementare celui descris, etc.

5.3 Modalități de căutare a informațiilor

Căutarea informațiilor disponibile în cadrul platformei este una dintre cele mai importante activități desfășurate de către utilizatori. Calitatea resurselor didactice identificate și relevanța rezultatelor obținute influențează în mod direct succesul unei astfel de aplicații și stabilitatea relațiilor din interiorul comunității. Resursele valoroase vor atrage în jurul lor, și implicit în rețeaua socială din care fac parte, tot mai mulți utilizatori, vor genera activitate și vor dezvolta relații sociale și semantice cu alte resurse sau utilizatori.

Pentru a utiliza cât mai simplu, dar în același timp și cât mai eficient funcționalitățile puse la dispoziție de către platformă, Metamorphosis+ pune la dispoziție trei tipuri de căutare a informațiilor, adaptate diferitelor niveluri de utilizare a calculatorului, navigare pe internet sau cunoștințe tehnice pe care le posedă utilizatorul:

Căutarea în cadrul resurselor îmbogățite semantic

Este modalitatea centrală de căutare a datelor în cadrul sistemului, deoarece rezultatele returnate beneficiază de contribuția tuturor conexiunilor semantice disponibile în cadrul rețelei. Astfel, atunci când utilizatorul introduce un cuvânt cheie, aplicația va încerca identificarea apartenenței acestuia la anumite ontologii va identifica atât resursele care conțin termenul exact cât și materiale ce sunt caracterizate prin termeni echivalenți în alte ontologii.

Semnificația rezultatelor returnate și importanța acestora se stabilește și pe baza relațiilor pe care fiecare dintre resurse le are cu celelalte entități din sistem, utilizatorul având astfel acces mai rapid la cele mai semnificative informații. Utilizatorul are posibilitatea de a căuta după un cuvânt cheie general (Căutare de bază) sau poate efectua o căutare mai complexă, pentru termeni specifici în anumite atribute și caracteristici ale resurselor (ex. cuvinte cheie care să se regăsească numai între discipline).

Explorarea resurselor îmbogățite semantic

Permite utilizatorilor să pornească de la un cuvânt cheie și mai apoi să execute o căutare exploratorie pe baza similarităților, diferențelor sau relațiilor dintre resurse. În acest fel, utilizatorul poate controla care dintre atributele sau conexiunile existente sunt semnificative și care nu sunt relevante pentru căutarea sa. Poate vizualiza spre exemplu o relație de moștenire între resurse consultând modificările realizate la fiecare pas și ar putea avea chiar posibilitatea identificării surselor de informație utilizate, în măsura în care acestea au putut fi identificate automat prin informațiile semantice sau au fost specificate de către alți utilizatori. Eficiența acestei modalități de căutare depinde însă într-o mare măsură de deținerea unor cunoștințe tehnice de bază cu privire la web-ul semantic și caracteristicile acestuia.

Căutarea în cadrul resurselor fără legături semantice

Pentru o accesare mai rapidă și mai facilă a unor materiale didactice deja existente în diferite platforme educaționale menținute de către universități, instituții de stat etc., Metamorphosis+ permite căutarea directă în datele furnizate de acestea. La momentul includerii acestor surse externe în cadrul aplicației se completează o descriere semantică de bază care furnizează

informații despre tipul de conținut accesibil (cuvinte cheie, domenii de interes, limbă etc.).

Utilizatorul are la dispoziție două modalități principale de căutare:

- *Căutarea simultană în toate platformele externe disponibile*, permite efectuarea unei căutări generale după un cuvânt cheie și vizualizarea tuturor rezultatelor returnate. Deși supusă unei filtrări semantice la nivel de serviciu (sunt interogate numai acele platforme ale căror atribute prezintă un oarecare interes față de cuvântul cheie introdus), această modalitate de căutare este adeseori greoaie deoarece numărul resurselor identificate poate fi de ordinul sutelor (informațiile semantice lipsesc cu desăvârșire la nivelul resurselor).
- *Căutarea în cadrul unor anumite platforme*, pune la dispoziția utilizatorului mecanismele necesare de selectare manuală a surselor de informații ce urmează a fi interogate, reducând astfel semnificativ numărul de rezultate și asigurând o semnificație mult mai bună a resurselor identificate.

Acest tip de căutare a informațiilor a fost introdus în cadrul aplicației în special pentru a permite utilizatorilor să includă resurse dezvoltate anterior în noua rețea socială. Astfel, după identificarea unui material extern, utilizatorul are posibilitatea de a adăuga informații semantice acestuia utilizând interfața Metamorphosis+ și modalitățile menționate anterior.

5.3 Gestiunea reutilizării și adaptării resurselor

Crearea de noi resurse pe baza unora deja existente oferă, pe lângă costul redus de realizare și avantaje suplimentare la nivelul cunoștințelor existente asupra noilor materiale. Astfel, legăturile obținute sunt mult mai strânse și mai bogate oferind numeroase informații suplimentare care pot recomanda noile resurse introduse în rețeaua socială încă din primele momente pentru căutări la care acestea ar putea fi rezultate semnificative.

Legăturile de „moștenire” între resurse pot avea mai multe niveluri, luând forma unui graf orientat (Figura 4). Fiecare dintre nodurile acestui graf (adică fiecare dintre resurse) poate fi realizată din una sau mai multe materiale sau, la rândul său, poate reprezenta baza de creare pentru oricâte alte resurse.

Desigur, un factor important în definirea și caracterizarea relațiilor nou create îl are tipul de modificare/adaptare a conținutului care a fost aplicat.

Din acest motiv, la definirea fiecărei resurse utilizatorul are posibilitatea de a seta în mod explicit tipul de adaptare sau reutilizare aplicat, resursele care au fost folosite în acest proces și descrierea modificărilor efectiv realizate (Figura 5).

7. Concluzii

Metamorphosis+ oferă o primă soluție de îmbinare a caracteristicilor unei rețele sociale cu avantajele oferite de web-ul semantic, în contextul aplicațiilor e-Learning. Resursele sunt integrate în rețeaua socială sub forma unor elemente active ce au rol de intermediari între membrii comunității oferindu-le acestora un context, un scop și o motivație pentru construirea de relații. În același timp, informațiile suplimentare furnizate explicit de către utilizatori sau deduse implicit prin mecanisme specifice web-ului semantic contribuie la conturarea mai clară și mai detaliată a profilului fiecărei resurse în parte și, implicit, a oricărei entități cu care aceasta are relații.

Prin intermediul tuturor acestor facilități, membrii comunității Metamorphosis+ beneficiază de rezultate mai relevante în urma efectuării unor căutări, de portabilitate a resurselor și facilități de partajare îmbunătățite, precum și de o modalitate mai naturală de procesare a informațiilor prin similitudinea stabilită din diferitele relații semantice sau sociale.

Referințe

- Bedi, P.; Banati, H.; Thukral, A. Social Semantic Retrieval and Ranking of eResources, *Advances in Recent Technologies in Communication and Computing (ARTCom)*, 2010. ISBN: 978-1-4244-8093-7, pp: 343 – 347
- Bizer C, Heath T, and Berners-Lee T. *Linked Data – The story so far. IJSWIS*. 2009; 5: 1-22.
- Decker, S.; Melnik, S.; van Harmelen, F.; Fensel, D.; Klein, M.; Broekstra, J.; Erdmann, M.; Horrocks, I.; The Semantic Web: the roles of XML and RDF, *Internet Computing, IEEE*, oct. 2000, ISSN: 1089-7801, pp. 63-73
- El-Sherif, Shimaa M; Eberlein, Armin; Far, Behrouz; Calculating the strength of ties of a social network in a semantic search system using hidden Markov models. *IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics (SMC)*, 2011. ISBN: 978-1-4577-0652-3, pp: 2755 – 2760
- Engeström J. *Why some social network services work and others don't. The case for object-*

- centered sociality*. 2005; http://www.zengestrom.com/blog/2005/04/why_some_social.html
- Gruber TR. *A translation approach to portable ontologies*. *Knowledge Acquisition*. 1993; 5(2): 199-220.
- Kaldoudi E, Dovrolis N, Giordano D, Dietze S. Educational resources as social objects in semantic social networks, *In the Proceedings of the ESWC2011: 8th Extended Semantic Web Conference - Linked Learning 2011*, 1st International Workshop on eLearning Approaches for the Linked Data Age, 2011.
- Knorr-Cetina K.. Sociality with objects: social relations in postsocial knowledge societies. *Theory, Culture & Society*. 1997; 14(4): 1–30.
- O'Reilly T. *What is Web 2.0: design patterns and business models for the next generation of software*. 2005; <http://www.oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-web-20.html>
- Van Deursen, D.; Poppe, C.; Martens, G.; Mannens, E.; Walle, R.; XML to RDF Conversion: A Generic Approach, *Automated solutions for Cross Media Content and Multi-channel Distribution*, 2008. ISBN: 978-0-7695-3406-0, pp: 138 – 144