

CONTRIBUȚII LA UTILIZAREA NOILOR TEHNOLOGII INFORMAȚIONALE ÎN PROCESUL DE ELEARNING

Teză destinată obținerii
titlului științific de doctor inginer
la

Universitatea "Politehnica" din Timișoara
în domeniul INGINERIE ELECTRONICĂ ȘI
TELECOMUNICAȚII
de către

Ing. Iasmina-Leila Ermalai

Conducător științific:

prof.univ.dr.ing. Radu Vasiu

Referenți științifici:

prof.univ.dr.ing. Aurel Vlaicu

prof.univ.dr.ing. Mihai Romanca

prof.univ.dr.ing. Nicolae Robu

Ziua susținerii tezei: 02.10.2009

CUPRINS

LISTĂ DE FIGURI	5
LISTĂ DE TABELE	6
LISTĂ DE NOTAȚII ȘI ACRONIME	7
1 Motivația	8
1.1 Considerații generale cu privire la tema aleasă	8
1.2 Actualitatea temei	9
1.3 Structura tezei de doctorat	11
2 Studiu asupra stadiului actual în eLearning	13
2.1 Soluții actuale de eLearning	13
2.1.1 Noțiuni generale	13
2.1.2 Stadiul actual al eLearning-ului în lume	18
2.1.2.1 Evoluția și starea actuală a eLearning-ului	18
2.1.2.2 Sisteme de management a conținutului educațional	25
2.1.2.3 Studiu cu privire la tehnologiile informaționale incluse în cadrul procesului de eLearning din universități	31
2.1.3 Stadiul actual al eLearning-ului în România	33
2.1.3.1 Reforme în învățământul românesc și inițiative de eLearning	33
2.1.3.2 Universități românești care oferă eLearning și sistemele de management a conținutului educațional utilizate de acestea	36
2.1.4 Predicții cu privire la evoluția eLearning-ului	38
2.2 Soluții actuale de mLearning	43
2.2.1 Noțiuni generale	43
2.2.2 Stadiul actual al mLearning-ului în universități	45
2.3 Utilizarea Podcasting-ului pentru livrare de conținut educațional	46
2.3.1 Privire generală sau Ce este un podcast	46
2.3.2 Podcast-urile în învățământ	47
2.3.3 Avantajele și dezavantajele utilizării podcasting-ului ca metodă educațională în comparație cu alte metode de instruire	48
2.3.4 Utilizare în universitățile străine	49
2.4 Concluzii	51
3 Implementări ale tehnologiilor Semantic Web	55
3.1 Noțiuni generale despre Semantic Web	55
3.1.1 Introducere	55

3.1.2	Ce este Semantic Web-ul?.....	56
3.1.3	Agenții Semantic Web.....	58
3.2	Implementări ale Microformatelor	60
3.2.1	Ce sunt Microformatele?.....	60
3.2.2	Implementări ale Microformatelor.....	63
3.2.3	Integrarea Microformatelor în cadrul platformelor din mediul academic	64
3.3	Noțiuni generale despre Ontologii și utilizarea lor.....	66
3.3.1	Noțiuni generale.....	66
3.3.2	Exemple de limbaje ontologice și vocabulare de publicare	67
3.3.3	Unelte open-source de manipulare a ontologiilor	68
3.4	Concluzii.....	69
4	Contribuții teoretice la alegerea de noi soluții informaționale pentru integrarea lor în structura de eLearning din UPT	71
4.1	Studiu privind creșterea utilizării Internetului, a dispozitivelor mobile și a numărului de studenți înscriși la învățământ la distanță în România	71
4.1.1	Creșterea accesului la Internet.....	71
4.1.2	Creșterea utilizării dispozitivelor mobile.....	73
4.1.3	Creșterea numărului de studenți interesați/înrolați în învățământul la distanță în România.....	74
4.2	Studiu asupra integrării tehnologiilor informaționale și a utilizării dispozitivelor mobile în cadrul structurii existente de eLearning din Universitatea Politehnica Timișoara	75
4.3	Concluzii.....	81
5	Contribuții practice la implementarea tehnologiilor informaționale propuse în cadrul structurii de eLearning din UPT.....	82
5.1	Podcasting – abordare proprie	82
5.2	Utilizarea și implementarea Microformatelor în mediul academic	95
5.2.1	Implementare hCard.....	97
5.2.2	Implementare hCalendar.....	100
5.2.3	Implementare hAudio	102
5.3	Concluzii.....	107
6	Testarea și evaluarea implementării tehnologiilor informaționale propuse în structura de eLearning din cadrul Centrului de Studii în Învățământ la Distanță din UPT.....	109
6.1	Stabilitatea și funcționalitatea uneltelor implementate	110
6.2	Utilitatea/aplicabilitatea	115
6.3	Impactul asupra grupului țintă.....	117

6.4	Concluzii.....	122
7	Concluzii, contribuții și perspective.....	125
7.1	Contribuții teoretice	126
7.2	Contribuții aplicative	128
7.3	Direcții de cercetare pentru viitor.....	130
7.4	Lucrări publicate	131
	Bibliografie.....	133

LISTĂ DE FIGURI

Figura 1: Structura eLearning-ului după Khan [6]	11
Figura 2: Stadiul actual al eLearning-ului în organizațiile de pe 5 continente	25
Figura 3: Raportul de utilizare a LMS-urilor în universitățile din lume.....	31
Figura 4: Sisteme LMS în România.....	38
Figura 5: Axa predicțiilor în eLearning	41
Figura 6: Infrastructura, funcționalitatea și tipurile de unelte eLearning	42
Figura 7: DynaBook 1968 [84] (a) - versus Smartphones 2009 (b).....	44
Figura 8: Schema evoluției microformatelor [122]	62
Figura 9: Utilizare hCard versus hCalendar în universități	65
Figura 10: Graficul de utilizare a Internetului – potrivit Eurostat 2008 [153]	72
Figura 11: Graficul evoluției numărului de abonamente mobile /100 de locuitori ...	74
Figura 12: Gradul de utilizare al echipamentelor și serviciilor de către studenții ...	76
Figura 13: Interesul studenților pentru învățământul oline	77
Figura 14: Graficul utilizării Internetului și dispozitivelor mobile de către studenți .	78
Figura 15: Graficul utilizării telefonului mobil de către studenți	79
Figura 16: Schema logică a modului de podcasturi	83
Figura 17: Interogarea bazei de date	84
Figura 18: Structura tabelii Podcasts din baza de date	84
Figura 19: Pagina de upload a tutorelui	85
Figura 20: Pagina de vizualizare a tutorelui	86
Figura 21: Pagina de vizualizare accesării a tutorelui.....	87
Figura 22: Listarea cursurilor pentru generare de grafice	88
Figura 23: Grafic utilizare podcasturi pentru cursul de Comunicare	88
Figura 24: Linii de cod din clasa pieChart.class	88
Figura 25: Structura tabelii <i>podcast_tracking</i> din baza de date	89
Figura 26: Pagina <i>Vizualizare podcasturi</i> a studentului.....	90
Figura 27: Utilizarea de obiecte (<i>playere</i>) diferite, în funcție de formatul de fișier ales	90
Figura 28: Linii de cod din fișierul <i>rss.php</i>	91
Figura 29: Testarea feed-ului pe diferite cititoare.....	92
Figura 30: Linii de cod utilizate pentru redirecționare în cazul detectării unui browser de mobil	92
Figura 31: Depistarea dispozitivului și redirecționare	93
Figura 32: Afișarea paginii <i>Vizualizare podcasturi</i> pe diferite telefoane mobile	93
Figura 33: Schema logică a implementării și procesării microformatelor.....	96
Figura 34: Linii de cod utilizate pentru publicarea adresei Universității.....	97
Figura 35: Depistarea adresei UPT de către Operator	98
Figura 36: Utilizarea adresei din pagină pentru localizarea instituției pe hartă	98
Figura 37: Liniile de cod ce realizează formatarea datelor de contact ale personalului	99
Figura 38: Detectarea de către Operator a hCard-urilor pentru personal	100
Figura 39: Preluarea datelor de către Microsoft Outlook	100
Figura 40: Liniile de cod care realizează listarea unui eveniment hCalendar.....	101
Figura 41: Identificarea evenimentelor dintr-o pagină de orar	102
Figura 42: Export evenimentului hCalendar în Outlook (a) și în Google Calendar (b)	102
Figura 43: Liniile de cod utilizate pentru publicare utilizând hAudio	103

Figura 44: Schema logică a implementării și procesării microformatului hAudio ..	103
Figura 45: Linii de cod utilizate pentru secțiunea de download din fișierul <i>haudio.js</i>	104
Figura 46: Linii de cod din <i>haudio.js</i> utilizate pentru generarea unei căutări pe site-ul TeacherTube.....	105
Figura 47: Identificarea fișierelor audio/video din pagină de către Operator	105
Figura 48: Atractivitatea și ușurința de utilizare a modului Podcasts din	111
Figura 49: Ușurința de navigare (3), claritatea (5), ușurința localizării.....	112
Figura 50: Ușurința în utilizare și utilitatea Microformatelor	113
Figura 51: Pagina de contribuții a Microformatelor	114
Figura 52: Pagina de exemple hCalendar	114
Figura 53: Pagina de exemple hCard	115
Figura 54: Graficele accesărilor pentru cursurile: Comunicare (a) și Web 2.0 (b)	116
Figura 55: Numărul de accesări în funcție de intervalul orar	116
Figura 56: Podcasturi – Importanță/Nr. de accesări (2 - albastru) și.....	118
Figura 57: Modalități de vizualizare a podcasturilor	119
Figura 58: Utilizare hCard (2), hCalendar (3) și hAudio (4)	120
Figura 59: Importanță/Atractivitate pentru uneltele CSID	121

LISTĂ DE TABELE

Tabelul 1: Utilizarea CMS-urilor în universități	30
Tabelul 2: Unelte de eLearning integrate de universități mondiale.....	32
Tabelul 3: Implementări ale microformatelor în universități.....	64
Tabelul 4: Numărul de accesări pentru podcasturi.....	115

LISTĂ DE NOTAȚII ȘI ACRONIME

CMS	- Content Management System
LMS	- Learning Management System
LCMS	- Learning Content Management System
VLE	- Virtual Learning Environment
OU	- Open University
MIT	- Massachusetts Institute of Technology
XML	- Extensible Markup Language
RSS	- Really Simple Syndication
W3C	- World Wide Web Consortium
SLED	- Second Life Educators community
ID	- Instructional Design
ISD	- Instructional Systems Design
LO	- Learning Objects
LOM	- Learning Object Metadata
CBL	- Computer Based Learning
CBT	- Computer Based Training
WBT	- Web Based Training
CAI	- Computer Assited Instruction
ALNs	- Asynchronous Learning Networks
SCORM	- Sharable Content Object Reference Model
ADL	- Advanced Distributed Learning
MMVW	- Massively Multiplayer Virtual Worlds
SL	- Second Life
ELI	- EDUCAUSE Learning Initiative
EDEN	- The European Distance and E-Learning Network
CRTVU	- China Central Radio and TV University
GLAD	- Gateway to Learning for Ability Development
NICER	- National Information Center for Educational Resources
U.P.O.U.	- University of the Philippines, Open University
DDI	- Duke Digital Initiative
ECTS	- European Credit Transfer Scheme
OLPC	- One Laptop Per Child
WAP	- Wireless Application Protocol
CSID	- Centrul de Studii în Învățământ la Distanță
RDF	- Resource Description Framework
OWL	- Web Ontology Language

1 Motivația

Capitolul introductiv al prezentei teze de doctorat realizează o încadrare a tematicii alese în contextul internațional al eLearning-ului (învățământului electronic) și al tehnologiilor informaționale utilizate pentru a înlesni procesul educațional. În acest sens sunt prezentate considerații generale cu privire la eLearning, actualitatea temei, precum și structura tezei de doctorat.

1.1 Considerații generale cu privire la tema aleasă

În măsura în care noile generații, cunoscute sub numele de „nativi digitali” sau „n-gen” (generația n) sunt crescuți în era Internetului și a accesului neîngrădit la informație, ei abordează în mod diferit munca, învățarea și joaca [1]. Ei absorb informația rapid, în imagini, video sau text, simultan din surse multiple. Au pretenția la răspunsuri rapide și preferă accesul aleatoriu și la cerere la materialul educațional. Sunt în permanentă legătura cu prietenii lor prin intermediul aplicațiilor de mesagerie instantă. Sunt în același timp consumatori și creatori de material media [2].

eLearning-ul este, în general, asociat cu învățământul la distanță. De la prima apariție a acestuia din urmă, în anii 1960 în Marea Britanie, și până la ora actuală, a „boom”-ului Internetului și a tehnologiilor informaționale, conceptul de eLearning a avansat, s-a „maturizat” și astfel a depășit parțial asocierea implicită cu învățământul la distanță. eLearning-ul contemporan presupune sisteme de management a conținutului educațional (CMS, LMS, LCMS, VLE) care furnizează un mediu de interacțiune între studenți și tutori și, totodată, o metodă de livrare a conținutului educațional, format din materiale scrise și, în unele cazuri, din înregistrări audio și/sau video ale cursurilor. Acestea vin să li se alăture o serie de alte tehnologii informaționale de actualitate, de genul rețelelor sociale, a streaming-ului, a podcasting-ului, a conferințelor audio/video, a forum-urilor, a blogurilor, a wiki-urilor, a utilizării feed-urilor RSS pentru abonarea la diferite cursuri, a mediilor virtuale 3D - Second Life - utilizate pentru nivelul de implicare al studenților în activitatea didactică, precum și a altor tehnologii care au potențialul de a-și lăsa amprenta asupra procesului educațional. O serie de universități de prestigiu din lume au optat deja pentru integrarea unora dintre aceste tehnologii în cadrul platformele web utilizate.

În condițiile în care Internetul se îndreaptă spre o nouă eră, care presupune o reorganizare structurată a datelor publicate pe Web astfel încât să permită agenților să realizeze căutări, colectări și prelucrări inteligente ale informațiilor web, universități de elită au demarat deja proiecte care doresc să aducă un aport la transpunerea conceptului de inteligență artificială în realitate.

Acesta este contextul general al eLearning-ului și al tehnologiilor informaționale utilizate la ora actuală în cadrul unor instituții de învățământ superior și totodată premisele care au dus la alegerea prezentei teme de doctorat.

Ideea pe care am urmărit-o în timpul desfășurării activității doctorale în cadrul Departamentului de Comunicații al Facultății de Electronică și Telecomunicații din cadrul Universității „Politehnica” din Timișoara a fost testarea disponibilității

studenților pentru o serie de noi tehnologii informaționale, implementarea acestora și testarea rezultatelor obținute atât din perspectiva creșterii interesului studenților față de procesul educațional, cât și a îmbunătățirii calificativelor obținute în momentul verificării cunoștințelor dobândite.

Întrebările fundamentale de la care am pornit sunt:

- Pot noile tehnologii de genul podcasting-ului să crească interesul studenților și implicit calitatea procesului de învățare?
- Vor utiliza studenții facilitatea de abonare prin RSS la cursurile on-line de la diferite materii?
- Va crește nivelul și calitatea rezultatelor obținute?
- Care va fi reacția profesorilor la aceste noi abordări?
- Sunt pregătiți studenții și cadrele didactice pentru utilizarea de tehnologii Semantic Web?
- Care este gradul de dificultate al integrării acestor tehnologii în activitatea cotidiană?
- Merită urmate direcțiile propuse?

Pentru a răspunde la întrebările de mai sus și a verifica astfel fiabilitatea implementării de tehnologii moderne în cazul concret al unei universități românești, am dezvoltat un modul pentru podcasting, adaptabil și integrabil în diferite platforme, inclusiv în cea existentă în acest moment la Centrul de Studii în Învățământ la Distanță al UPT. Acestuia i-am atașat și elemente care permit o procesare superioară a informației prin intermediul microformatelor, elemente ale Semantic Web-ului. Pentru a stabili fiabilitatea sistemului propus am realizat testarea acestuia din trei perspective diferite: a stabilității și funcționalității uneltelor implementate, a utilității și aplicabilității acestora și a impactului pe care l-a avut asupra grupului țintă, constituit din studenții din anul IV ID ai specializării TST din Facultatea de Electronică și Telecomunicații, care utilizează platforma Centrului de Studii și Învățământ la Distanță.

1.2 Actualitatea temei

Ne îndreptăm cu pași repezi spre o eră în care educația, pe întreg parcursul vieții, devine o realitate, făcând posibil accesul la conținutul educațional la orice oră și din oricare loc, pentru oricine dorește să învețe, fără efort personal sau costuri prea mari. Putem aspira mai degrabă la o „cultură a învățării” decât la o „epocă a cunoașterii”, la o perioadă în care oamenii sunt în permanență înconjurați și absorbiți în experiențe educaționale [3].

eLearning-ul este un termen destul de general care este folosit pentru a defini modalități de livrare a conținutului educațional, diferite de abordarea tradițională realizată exclusiv prin intermediul întâlnirilor profesor-student față-în-față.

Downes susține că evoluția noilor tehnologii trece prin două etape diferite. În prima etapă, tehnologia poate fi privită ca fiind o nouă metodă de a face un lucru vechi, iar în a doua etapă trece de stadiul de replicare și aduce elemente noi la procesul tehnologic. În domeniul învățământului a avut loc o evoluție similară. Trecerea de la mediul fizic, în care se desfășurau activitățile pedagogice, la clasa electronică poate fi considerată prima etapă, procesul de predare rămânând în esență același. În a doua etapă, tehnologia începe să fie folosită în noi modalități, care le depășesc pe cele realizabile în clasa tradițională. Acesta este stadiul în care se află învățământul la ora actuală [4].

Palloff și Pratt susțin că activitatea de predare într-un spațiu electronic sau cibernetic (cyberspace) presupune mai mult decât preluarea modelelor de predare tradițională și transferarea lor într-un mediu diferit; utilizarea învățării on-line la distanță implică schimbări în modul de distribuire a educației în general. Dezvoltarea cursurilor ar trebui să fie focalizată în primul rând pe ajutorul pe care îl pot primi studenții în timpul diferitelor etape ale procesului de învățare și pe interactivitatea dintre tutori și studenți, acesta fiind „locul” unde se produce învățarea pentru studentul on-line [3].

Învățământul electronic a cunoscut în ultima vreme o dezvoltare notabilă, studentul fiind amplasat în centrul procesului educațional prin integrarea de unelte de software social în cadrul sistemelor de management a conținutului educațional – LCMS - sau prin îndreptarea atenției unor instructori spre medii virtuale 3D de genul Second Life. Abordarea diferă în sensul că focalizarea atenției furnizorilor de învățământ este îndreptată spre creșterea libertății de autogestionare a studenților, spre deosebire de simpla gestionare a conținutului. Ideea este de a le oferi în primul rând studenților o varietate de unelte de muncă, reflecție, construire și colaborare care să-i ajute în activitățile îndreptate spre rezolvarea problemelor și a auto-administrării. În al doilea rând, este încurajată implicarea studenților în diferite rețele. Unelte de software social de genul weblog-urilor (Bloglines, BlogBridge), a wiki-urilor (Wikipedia) și a serviciilor de bookmarking social (Delicious, Furl) pot fi folosite pentru a susține activitățile de eLearning. Aceste unelte nu sunt dezvoltate cu scopuri educaționale, ceea ce presupune necesitatea unui efort suplimentar pentru adaptarea lor la activitățile de eLearning [5]. Această nouă direcție, pe care o urmează învățământul electronic, ne plasează la ora actuală în stadiul cunoscut în literatura de specialitate sub numele de eLearning 2.0.

Oricare ar fi abordarea aleasă, trebuie ținut cont de o serie de aspecte care pot determina reușita sau eșecul unui proiect de eLearning. Khan, în urma colaborării cu studenți, instructori, administratori și personal tehnic, toți implicați în eLearning în mediile academice sau corporațiile din toată lumea, a realizat că scheletul eLearning-ului este format în jurul a opt dimensiuni cheie: pedagogică, instituțională, tehnologică, designul interfeței, evaluarea, managementul, suportul resurselor și considerații etnice. Pe baza acestor dimensiuni a construit figura de mai jos, cunoscută în literatura de specialitate sub numele de „Structura eLearning-ului”:

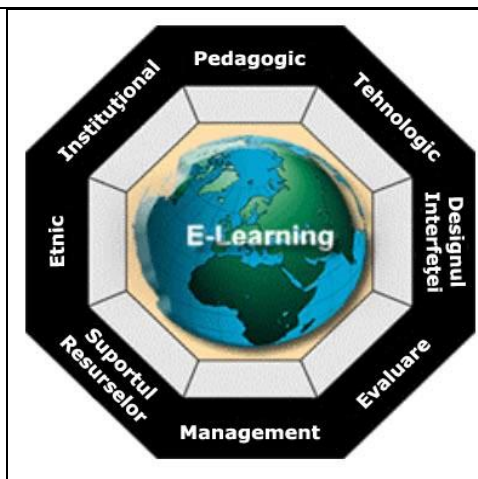


Figura 1: Structura eLearning-ului după Khan [6]

După cum afirmă Clarke, istoria e plină de încercări de a revoluționa învățământul cu tehnologii inovative. Din fericire aceste eforturi ne-au învățat o lecție importantă: pentru ca tehnologia să îmbunătățească educația, trebuie ca ea să „se potrivească” în viețile studenților și nu invers. Rezultatul acestei concluzii a fost nașterea eLearning-ului [7].

1.3 Structura tezei de doctorat

Teza de doctorat este structurată în șapte capitole și bibliografie.

Capitolul 1 reprezintă capitolul introductiv al tezei și are menirea de a stabili motivația care a determinat demararea activității de cercetare din cadrul prezentei teze de doctorat. În acest sens, acest capitol este construit în jurul prezentării câtorva considerații generale cu privire la tema aleasă, actualitatea acesteia, precum și structura tezei de doctorat.

Capitolul 2 este o analiză critică a stadiului actual al eLearning-ului în universități, la nivel mondial, precum și în universitățile românești. În acest capitol se prezintă:

- Noțiuni generale despre eLearning, evoluția și stadiul actual al eLearning-ului în lume, studii cu privire la sistemele de management a conținutului educațional și a tehnologiilor informaționale utilizate în cadrul universităților străine, stadiul actual al eLearning-ului în România – reforme, inițiative și universități – și predicții cu privire la evoluția acestuia;
- Prezentare generală a mLearning-ului și a stadiului actual al implementării acestuia în cadrul universităților străine;
- Noțiuni generale despre podcasting, avantajele și dezavantajele utilizării acestuia ca metodă educațională în comparație cu alte metode de instruire, utilizarea lui în cadrul universităților.

Capitolul 3 este o trecere în revistă a diferitelor noțiuni și tehnologii Semantic Web și cuprinde următoarele:

- Introducere în domeniul Semantic Web-ului și a agenților inteligenți;

- Prezentarea microformatelor ca parte integrantă a Semantic Web-ului, aplicații utilizând Microformate și un studiu cu privire la implementarea lor în cadrul platformelor educaționale universitare;
- Noțiuni generale despre ontologii, exemple de limbaje ontologice și vocabulare de publicare, precum și unelte open source de manipulare a ontologiilor.

Capitolul 4 include justificarea abordării temei de cercetare. Rezultatele se bazează pe analiza și interpretarea unei serii de studii:

- Preluate din statistici realizate de organizații de specialitate – Eurostat, Eurydice, Internet World Stats, Nielsen, Institutul Național de Statistică - cu privire la creșterea utilizării Internetului, a dispozitivelor mobile și a numărului de studenți înscriși la învățământ la distanță în România
- Efectuate în UPT, asupra integrării tehnologiilor informaționale și a utilizării dispozitivelor mobile în cadrul structurii existente de eLearning din Universitatea „Politehnica” din Timișoara. Ele au fost realizate prin integrarea și rularea de chestionare cu studenții care constituie grupul țintă în cazul implementării tehnologiilor propuse.

Capitolul 5 descrie contribuțiile practice la implementarea tehnologiilor educaționale propuse în cadrul structurii de eLearning din UPT. Este format din prezentarea:

- Procedului de implementare, ca modul independent, în cadrul platformei existente a Centrului de Studii și Învățământ la Distanță - CSID, a sistemului propriu de distribuire de conținut educațional în format audio și video prin intermediul tehnologiei cunoscute sub numele de podcasting;
- Implementării, în cadrul aceleiași platforme CSID, a trei Microformate (hCard, hCalendar și hAudio) menite să înlesnească accesul studenților la informațiile web prin utilizarea unor metode de publicare a datelor care să ușureze procesul de depistare și prelucrare a conținutului din paginile Web de către programe specializate.

Capitolul 6 este dedicat studiului, testării și evaluării rezultatelor obținute în urma implementării soluțiilor menționate în capitolul precedent. A fost utilizată platforma Zef pentru stabilirea fiabilității tehnologiilor propuse din trei perspective diferite:

- Stabilitate și funcționalitate;
- Utilitate/aplicabilitate;
- Impactul asupra grupului țintă.

Capitolul 7 conține principalele concluzii rezultate din teza de doctorat, contribuțiile originale ale doctorandei, raportate la această teză precum și direcții viitoare de cercetare.

2 Studiu asupra stadiului actual în eLearning

2.1 Soluții actuale de eLearning

2.1.1 Noțiuni generale

Învățământul din zilele noastre este un domeniu cu un ritm de dezvoltare alert. E-learningul presupune învățământ prin intermediul dispozitivelor electronice, de obicei la distanță, și a apărut ca o alternativă la cursurile tradiționale în care studentul trebuia să se prezinte fizic la ore, iar interacțiunea acestuia cu cadrul didactic era directă.

Keegan definește termenul de educație la distanță ca fiind totalitatea aranjamentelor de predare-învățare în care profesorul și studentul sunt separați din punct de vedere geografic și focalizarea se realizează pe proiectarea cursului, a învățării și a instrucției în cazul acestor circumstanțe [8].

Pentru o definiție reușită a termenului de eLearning trebuie consultată literatura de specialitate în care există o multitudine de termeni care definesc conceptul de educație "on-line". Astfel, Paulsen susține despre eLearning că ar fi: educație virtuală, educație bazată pe Internet, educație bazată pe Web și educație realizată prin intermediul comunicării între calculatoare [9].

Pentru mulți autori folosirea mijloacelor electronice într-un mediu de învățare este deja suficientă pentru a considera respectiva acțiune e-learning. Totuși, aceasta este o definiție mult prea superficială. Simpla folosire a mijloacelor electronice nu este suficientă.

Djamshid Tavangarian, Markus E. Leypold, Kristin Nölting, Marc Röser, Denny Voigt, pentru a accentua aspectele noi și diferite ale e-learning-ului față de metodele pedagogice tradiționale, propun următoarea definiție: E-learning-ul va fi definit ca totalitatea formelor de predare și învățare, care sunt procedurale în caracter, calitate și scop pentru a realiza construirea învățăturii, cu referințe la experiența individuală, practică și cunoștințele celui ce învață. Sistemele de informație și comunicare, fie că sunt în cadrul rețelei, fie nu, sunt folosite ca medii specifice pentru a implementa procesul de învățare [10].

Kaplan-Leiserson a dezvoltat un glosar on-line de e-learning care furnizează următoarea definiție:

E-learning: Cuprinde un vast set de aplicații și procese, cum ar fi educație prin intermediul web, educație prin intermediul calculatorului, clase virtuale și colaborare virtuală. Include furnizarea conținutului prin intermediul Internetului, intranet/extranet (LAN/WAN), casete audio și video, transmisii prin satelit, televiziune interactivă și CD-ROM [11].

Moore afirmă în 1990: cea mai notabilă caracteristică a tuturor formelor de învățământ la distanță este realizarea comunicării între studenți și tutori prin intermediul publicațiilor sau a mediilor electronice cum ar fi transmisiile audio/video, înregistrările audio/video, telecomunicațiile interactive realizate prin calculator, conferințe audio sau video sau combinații ale acestor mijloace media.

A doua caracteristică importantă a învățământului la distanță derivă din prima și constă într-o abordare nouă a procesului de instruire, acesta fiind sfărâmat în părțile sale componente. O parte dintre acestea sau chiar toate sunt pregătite în lipsa studentului și îi sunt livrate prin intermediul tehnologiilor de comunicații

existente, interacțiunea între el și tutore realizându-se în același mod. În cazul învățământului la distanță, cursurile sunt destinate distribuției către un public mai mare și pe distanțe geografice mai vaste decât în cazul învățământului tradițional. Datorită implicării unui număr mare de specialiști în proiectarea cursului și a suportului acordat studenților, este important să se țină cont de o serie de principii de proiectare a sistemelor, pentru a asigura terminarea cursului la timp și pentru a asigura maximul efectului scontat asupra populației [12].

Cerințele majore asupra sistemelor de e-learning se focalizează pe asigurarea diferitelor metode de adaptare, ca parte integrantă a funcționalității incluse în aceste sisteme [13].

Elearning-ul se înfățișează sub diferite forme: învățământ la distanță, învățământ mixt (blended learning), învățământ bazat pe calculator (CBL), instrucție bazată pe calculator (CBT) și pe Web (WBT), învățământ mobil (mLearning).

Sight susține că utilizarea termenului **blended learning** a fost asociată inițial cu simpla corelare a activităților tradiționale realizate în clasă cu activitățile de eLearning. Cu timpul, termenul a evoluat în așa fel, încât să cuprindă o serie mult mai mare de strategii de învățare. În zilele noastre programul de învățare mixtă poate cuprinde una sau mai multe dintre următoarele dimensiuni: activități bazate pe evenimente, inclusiv cele desfășurate față-în-față în clase, elearning live și învățare în ritm propriu. Este adesea un mix de instruiți tradiționali în frunte cu instructorul, studiu individual asincron și pregătire la locul muncii, realizat de un mentor sau un angajat cu mai multă experiență [14]. Margaret Driscoll, consultant la IBM, consideră că termenul blended learning capătă înțelesuri diferite pentru oameni diferiți. În studiul realizat, a constatat că terminologia se referă la patru concepte diferite: combinarea sau mixarea de tehnologii bazate pe Web (ex: streaming video, clase virtuale, învățare colaborativă, studiu individual, audio, text, etc.) cu scopul de a obține un țel educațional; combinarea diferitelor abordări pedagogice pentru a obține un rezultat optim; combinarea oricărei tehnologii instructionale (ex: casete video, CD-ROM, WBT, film) cu formarea realizată de instructor față-în-față; combinarea tehnologiilor instructionale cu sarcini de la locul de muncă în scopul creării unui efect de învățare și muncă [15].

CBT, sau instrucția bazată pe calculator, presupune utilizarea calculatorului ca mijloc principal de livrare a instrucției. Cărțile nu sunt necesare. Instrucția poate fi realizată într-un ritm propriu, utilizând conținutul interactiv al unui CD sau prin intermediul conferințelor computerizate realizate între studenți. Pe scurt, este vorba de învățătura livrată stagiarelor prin intermediul aplicațiilor pe calculator. Termenul CBT este folosit în mod intersanșabil cu termenul CAI (instrucție asistată de calculator) [16].

WBT, sau instrucție bazată pe Web, reprezintă instrucția livrată prin intermediul rețelelor de calculatoare publice sau private și accesibilă dintr-un browser web. WBT nu este CBT care poate fi descărcat, ci mai degrabă învățământ la cerere, care este stocat pe un server și accesat printr-o rețea. Conținutul WBT poate fi actualizat foarte rapid, iar accesul la acesta este realizat de furnizorul de instrucție [17].

CBL, sau învățarea bazată pe calculator, se referă la includerea calculatorului în activitățile desfășurate în clasă și - într-un sens mai larg - presupune utilizarea calculatorului în scop pedagogic. În ultimul timp se acorda o importanță tot mai mare găsirii și implementării de soluții eficiente de încorporare a activităților desfășurate prin intermediul calculatorului în clase [18].

Învățământul la distanță reprezintă forma de educație prin care majoritatea procesului de instrucție se realizează când studentul și instructorul nu

sunt în același loc. Educația la distanță poate implica studiul prin corespondență și/sau tehnologii audio, video sau care presupun utilizarea calculatorului [19].

mLearning-ul, sau învățământul mobil, presupune o serie de metode educaționale mai flexibile prin faptul că accesul la conținutul educațional se realizează de oriunde și la orice oră prin intermediul dispozitivelor mobile și a tehnologiilor de comunicații wireless [20].

Interacțiunea dintre studenți și tutori se poate realiza prin intermediul activităților sincrone sau asincrone. Factorii de decizie care influențează alegerea uneia dintre cele două metode sunt: tehnologia disponibilă, costul și menținerea, iar activitățile sunt, în general, adaptate în așa fel, încât să fie potrivite cu cursul, instructorul și audiența. Componentele **sincrone** tind să-i fixeze pe oameni în timp și în spațiu, deoarece studenții și tutorii interacționează live prin intermediul unui pachet de programe care pune la dispoziție unelte de transmisie de voce și video [21]. Noțiunea de învățare **asincronă** există de ceva timp și presupunea, la începuturile ei, utilizarea de casete audio și video, material scris trimis prin poștă, iar, mai nou, se realizează prin intermediul paginilor web multimedia. În acest fel studenții pot avea acces la materialul pedagogic la orice oră și din orice loc. Rețelele de Învățare Asincronă (ALNs) sunt rețele care le permit oamenilor să interacționeze între ei prin intermediul uneltelor de conectivitate electronică pentru a simula interactivitatea unei prezențe virtuale. Cu toate că avantajele uneltelor de învățare electronică sunt evidente atât pentru educația locală, cât și cea la distanță, pregătirea excesivă necesară pentru livrarea de material educațional prin metode multimedia asincrone a constituit întotdeauna o provocare pentru designerii de cursuri [22].

Siemens afirmă că eLearning-ul poate fi privit ca fiind căsătoria dintre tehnologie și educație și, adesea, rolul cel mai important al proiectantului este de a crea o legătură între cele două lumi. Rolul vital este acela de a asigura dezvoltarea corectă, de către designeri și programatori, a concepțiilor unor experți într-un anumit domeniu sau materie. Din nefericire, rolul **design-ului instrucțional** (ID) este adesea înțeles greșit în eLearning datorită complexității percepute a procesului și a înțelegerii insuficiente a necesităților pedagogice a eLearning-ului. În mare parte, ID este procesul prin care învățătura, și nu tehnologia, este păstrată în centrul eLearning-ului [23].

O altă definiție pentru design instrucțional este dată de Sara McNeil în cadrul cursului on-line cu același nume din cadrul Universității din Houston, și anume: ID este procesul sistematic de transferare a principiilor generale de învățare și instruire în planuri pentru materiale pedagogice; este întregul proces de analiză a necesităților și țelurilor educaționale și dezvoltarea unui sistem de livrare a materialului didactic care să fie în concordanță cu aceste nevoi. Include: dezvoltarea de activități și materiale educative, testarea și evaluarea tuturor activităților de învățare și instruire. ID este știința de a crea specificații detaliate pentru dezvoltarea, implementarea, evaluarea și întreținerea situațiilor care facilitează procesul de învățare, pentru unități mari și mici, la toate nivelurile de complexitate [24].

Broderick, consultant în ID, afirma că design-ul instrucțional reprezintă arta și știința de a crea un mediu pedagogic și materiale care îi vor facilita elevului procesul de înțelegere a anumitor sarcini. ID-ul se bazează pe cercetare teoretică și practică în domeniul cunoașterii, al psihologiei educaționale și al rezolvării de probleme. Esențialmente, poate fi privit ca fiind procesul de creare de materiale cu scopul de a realiza o schimbare în abilitățile studentului. De multe ori, ID-ul este confundat cu ISD – design de sisteme instrucționale. Metodologia ISD preia în esență abordarea

ADDIE – Analiza, Design, Dezvoltare, Implementare și Evaluare. [25]. Acesta este, probabil, cel mai cunoscut model de ID și este folosit cu frecvență în mediile academice.

La baza procesului de învățare prin mijloace electronice, adică a eLearning-ului, stau Obiectele de Învățare (Learning Objects), utilizate în principal pentru reutilizarea materialului educațional. În anul 2003, Comisia de Standarde Tehnologice pentru Învățare (Learning Technology Standards Committee) a IEEE a formulat noțiunea și a definit un obiect de învățare ca fiind orice entitate, digitală sau non-digitală, care poate fi utilizată sau reutilizată ca referință în timpul învățării sprijinite de tehnologie. Exemple de astfel de învățare includ sisteme de formare bazate pe calculator, medii de învățare interactive, sisteme de instruire cu ajutorul calculatoarelor inteligente, sisteme de învățământ la distanță și medii de învățare bazate pe colaborare. Exemplele de Obiecte de Învățare includ conținutul multimedia și didactic, obiective și programe pedagogice, persoane, organizații sau evenimente referite în timpul procesului de învățare cu suport tehnologic. Metodele Obiectelor de Învățare (LOM) sunt atribute care sunt necesare pentru a descrie în totalitate, sau în mod adecvat, un Obiect de Învățare. Standardele LOM se ocupă cu stabilirea unui set minim de atribute, necesare pentru a permite utilizarea, amplasarea și evaluarea Obiectelor de Învățare (LO). Atributele relevante ale LO descrise includ tipul obiectului, autorul, proprietarul, termenii de distribuție și format și pot avea un caracter obligatoriu sau opțional. Acolo unde este aplicabil, LOM poate include, de asemenea, și atribute pedagogice, cum ar fi: stilul de predare sau de interacțiune, tipul de notare și premisele obligatorii. Este posibil ca orice LO să aibă mai mult de un set de LOM. [26].

Pentru adaptarea și reutilizarea conținutului educațional, sau mai bine zis a obiectelor de învățare LO, se utilizează o serie de **standarde**. Printre cele mai cunoscute la ora actuală se numără și SCORM, inițiativă a ADL. **SCORM** este o colecție de standarde și specificații adaptate după mai multe surse pentru a furniza un set cuprinzător de metode de eLearning de formatare a conținutului educațional bazat pe Web. Acest standard facilitează:

- *Interoperabilitatea* (abilitatea de a prelua componentele instrucționale dintr-un sistem și de a le folosi în altul),
- *Accesibilitatea* (posibilitatea de a localiza și accesa componentele instrucționale din multiple locații și de a le distribui la alte destinații),
- *Reutilizabilitatea* (posibilitatea de a folosi componentele informaționale în multiple aplicații, cursuri și contexte),
- *Durabilitatea* (capacitatea de a rezista la schimbările tehnologice petrecute de-a lungul timpului fără costuri mari de redesign, reconfigurare și recodare),
- *Mentenabilitatea* (capacitatea de a rezista la schimbările pe care le suferă conținutul fără costuri mari de redesign, reconfigurare și recodare),
- *Adaptabilitatea* (abilitatea de a putea fi modificat în așa fel, încât să satisfacă nevoile diferiților utilizatori). [27, 28]

Există o serie de avantaje și dezavantaje în proiectarea, dezvoltarea și livrarea instrucției bazate pe Web.

Din multitudinea de **avantaje** ale eLearning-ului, se face necesară menționarea câtorva dintre acestea, amintite și de Gary James, instructor și consultant în ID la *Allen Communication*, firmă care livrează soluții de eLearning [29]:

- creșterea extensibilității, accesibilității și potrivirii – utilizatorii pot parcurge programul de instruire în propriul lor ritm și de la orice destinație; ei pot accesa conținutul educațional în orice moment, primind doar cât au nevoie. Cu alte cuvinte, „exact cât trebuie și la momentul potrivit”;
- adoptarea mediilor de învățare colaborative;
- facilitarea accesului direct la numeroase alte resurse de instruire – internetul ușurează accesul la cele mai mari librării ale lumii;
- creșterea nivelului de reținere față de metodele tradiționale, după cum reiese dintr-un studiu independent realizat de J.D. Fletcher;
- livrarea ușoară și disponibilă de instruire – de obicei prin intermediul unui browser;
- accesarea de pe orice platformă – cursurile pot fi livrate prin intermediul Internetului pe orice platformă, fără a fi nevoie de dezvoltarea de cursuri noi pentru a fi compatibile cu fiecare platformă;
- ușurința cu care poate fi actualizat conținutul.

Ca la orice abordare sau tehnologie, nu există doar părți bune, astfel că, înainte de adoptarea diferitelor forme de eLearning, trebuie să fie avute în vedere și o serie de **dezavantaje**, cum ar fi:

- investiția inițială necesară pentru o soluție de tip eLearning este mai mare decât în variantele tradiționale, datorită costurilor de dezvoltare;
- limitările lărgimilor de bandă pot restricționa metodologiile instrucționale prin încetinirea performanțelor atunci când vine vorba de sunet, video și fișiere grafice de dimensiuni mari, astfel ca trebuie avută în vedere și lărgimea de undă de care dispun utilizatorii;
- timpul necesar pentru descărcarea materialului poate fi considerabil – trebuie luată în calcul dimensiunea materialului în corelație cu timpii de download;
- portabilitatea este mai mică decât în cazul manualelor tipărite;
- interacțiunea socială și culturală redusă pot constitui un neajuns; impersonalitatea și suprimarea mecanismelor de comunicare, de genul limbajului corpului, sunt o parte din potențialele dezavantaje ale eLearning-ului, dar acestea sunt diminuate de progresele obținute în tehnologiile comunicațiilor.

Fiabilitatea adoptării unui sistem de eLearning în instituția de învățământ superior se decide prin cântărirea atentă a scopului programului, a audienței vizate, a infrastructurii organizatorice și a conținutului educațional în comparație cu lista de avantaje sau dezavantaje. Cu toate acestea, creșterea utilizării eLearning-ului ca metodă de livrare a conținutului educațional este indiscutabilă și cei mai mulți consideră că beneficiile evidente, oferite de această abordare, îi vor garanta un rol important în strategia adoptată de învățământ [30, 31, 32].

Odată cu creșterea numărului de studenți ocazionali și, în același timp, odată cu proliferarea dispozitivelor terminale disponibile pentru livrarea conținutului didactic, elevii pretind să aibă acces la cursuri de oriunde s-ar afla. Multitudinea de terminale folosite de studenți necesită posibilitatea începerii unui curs pe unul din aceste dispozitive și continuarea, dacă e cazul, pe altul, în funcție de modul în care studentul își schimbă condițiile de învățare.

În acest context, se face necesară definirea unui termen care să înglobeze aceste caracteristici. Termenul „usability” („funcționalitate web”) este definit ca fiind

eficacitatea, eficiența și satisfacția cu care un anumit utilizator își poate atinge țelurile identificate în diferite medii [33]. Ceea ce se urmărește din ce în ce mai mult este evoluția de la metodele incipiente în care era perceput e-learning-ul, unde fiecare utilizator individual avea acces la același conținut, prezentat în aceeași ordine [34]. Se folosesc tot mai mult abordări care țin cont de scopul fiecărui utilizator, de cunoștințele lui anterioare, se dezvoltă sisteme care să fie capabile să se adapteze la nevoile particularizate ale fiecărui student. Aceste sisteme sunt cunoscute ca sisteme hipermedia adaptative. Brusilovsky subliniază faptul că o trăsătură distinctivă a sistemelor adaptative este un model explicit de utilizator care înglobează cunoștințele, țelurile și interesele utilizatorului, precum și alte caracteristici care permit ca sistemul să distingă diferiți utilizatori [35]. Modelul de utilizator este folosit pentru a furniza un efect de adaptare care permite interacțiunea cu diferiți utilizatori în același context. Un sistem adaptativ se adaptează automat la utilizatorul dat ca model, pe când un sistem adaptabil are nevoie ca fiecare utilizator să furnizeze datele necesare, pentru a se adapta.

Adoptarea elementelor de tipul LOM, precum și migrarea spre sisteme care oferă o adaptabilitate din ce în ce mai mare la nevoile personale ale studentului, sunt doar câteva din progresele care au început să aducă învățământul electronic în era cunoscută sub numele de **eLearning 2.0**. Există mai multe articole care încearcă să explice ce înseamnă de fapt eLearning 2.0, dar cel mai citat este, probabil, cel al lui Stephen Downes, "E-learning 2.0", publicat în anul 2005 în revista eLearn Magazine. În cadrul acestui articol, Downes pornește de la definirea obiectelor de învățare a LO-urilor ca fiind blocuri lego sau atomi, bucăți mici de conținut, care pot fi organizate sau puse împreună pentru a crea cursuri care, mai apoi sunt împachetate și distribuite ca și cum ar fi cărți sau manuale de instruire. În sistemele de eLearning convenționale, comunitatea virtuală era, în general, formată dintr-un număr limitat de studenți, la fel ca în cazul claselor universitare, comunicând între ei prin intermediul mail-urilor. Acum câțiva ani, profesorii au început să-și manifeste interesul pentru utilizarea unor unelte de tipul wiki-urilor și blog-urilor în cadrul procesului didactic. Acesta a fost doar primul pas spre inovație, urmat la scurt timp de introducerea jocurilor și a podcast-urilor. Ideea urmărită a fost aceea de a da posibilitate studenților să-și creeze un portofoliu personal, propriul spațiu, care să le ofere mijloacele pentru a-și prezenta munca realizată. Această nouă abordare în învățământ susține crearea și distribuirea de conținut educațional într-o manieră foarte diferită de cea predecesoare, care presupunea crearea, împachetarea și distribuirea conținutului. Se preferă în schimb sindicalizarea lui, ca în cazul postării pe blog-uri de către studenți. Este agregat de studenți, folosind propriul lor cititor de RSS-uri, rezultatul putând fi utilizat de alți studenți în propriile lor proiecte [36].

2.1.2 Stadiul actual al eLearning-ului în lume

2.1.2.1 Evoluția și starea actuală a eLearning-ului

La sfârșitul anului 2004, Centrul pentru Cercetare și Inovație în Educație a realizat un studiu, care cuprindea 19 instituții din 13 țări, cu privire la utilizarea eLearning-ului ca metodă alternativă sau complementară, folosită pentru a îmbunătăți sau sprijini învățarea în universități. Principalele aspecte urmărite au fost strategiile instituționale și diferitele forme de eLearning, platformele utilizate și infrastructura, accesul studenților la eLearning, personalul și materialele disponibile,

finanțarea procesului de către guvern. Rezultatele studiului, publicate în anul 2005, arată că în cele mai multe instituții, bazate pe campus, eLearning-ul nu reprezintă o provocare pentru procesul tradițional de învățare, care presupune întâlnirile față-în-față între profesori și studenți. Cât despre livrarea de conținut educațional spre studenții din alte țări, aceasta rămâne, de cele mai multe ori, la nivelul de experiment la scară redusă, condus de diferite departamente din cadrul marilor universități. Cu toate acestea, adoptarea și implementarea tehnologiilor eLearning în instituțiile superioare de învățământ este în creștere, dezvoltare și adaptare la nevoile individualizate ale studenților. Finanțările guvernamentale și disponibilitatea cadrelor didactice de a experimenta metode și platforme noi sunt tot mai mari de la an la an [37]. eLearning-ul este pe o pantă de dezvoltare vizibil ascendentă, sprijinită și chiar "forțată" de permanența Internetului și a dezvoltărilor tehnologice în viața de zi cu zi.

Punctul de plecare al învățământului la distanță, ca formă a eLearning-ului, îl constituie înființarea în anii 1960, în Marea Britanie, a primei universități cu învățământ complet la distanță care a cunoscut succes - Universitate Deschisă (OU). Universitatea a fost fondată pe credința că tehnologia comunicației poate aduce un învățământ de înaltă calitate persoanelor care nu au posibilitatea să asiste la cursurile universităților tradiționale. Universitățile Deschise își propun să ofere o educație universitară acelora care pot frecventa cursurile doar într-un regim incomplet sau doar la distanță, inclusiv persoanele cu dizabilități, care, oficial, constituie un grup prioritar în cadrul universității.

Universitățile Deschise fac uz de o serie de metode de distribuire a conținutului educațional în cazul învățământului la distanță, iar printre acestea se numără materialele scrise și audio, Internetul și programe TV cu rol pedagogic. La cele mai multe cursuri studenții sunt sprijiniți de tutori, care le asigură feedback-ul necesar în legătură cu munca desfășurată și care se fac de obicei disponibili prin intermediul telefonului și/sau al Internetului. Unele cursuri au zile cu prezență obligatorie. Acestea sunt, de obicei, sesiuni care durează întreaga zi și la care studenții sunt obligați să participe pentru a trece cursul. Într-un mod asemănător, există programe care oferă cursuri de vară într-un regim tradițional, dându-le astfel studenților posibilitatea să se focalizeze exclusiv asupra studiilor pentru o perioadă scurtă de timp.

Învățământul la distanță se bazează, practic, pe crearea unor comunități virtuale, care să ofere mijloacele de interacțiune între tutori și studenți și între studenți și studenți. Pe lângă utilizarea în acest scop a unor platforme open source de tipul Moodle, sau implementarea propriilor platforme, se observă o migrare tot mai mare a universităților spre platforme 3D de genul Second Life. Această platformă oferă utilizatorilor ei o libertate aproape deplină în crearea propriilor spații virtuale, de construire a mediilor de desfășurare a activităților, a personajelor (avatar-uri) și de desfășurare a diferitelor activități. Firmele și universitățile caută să-și creeze propria comunitate, pentru a-și promova afacerea și pentru a atrage clienți și/sau studenți. Timpul și distanța nu mai reprezintă impedimente în calea procesului educațional [38]. Platforma „Second Life Grid” permite organizațiilor crearea de spații virtuale publice sau private, utilizând tehnologiile 3D on-line, puse la dispoziția doritorilor. Există deja o comunitate largă de universități implicate în Grid. Instituții de talia Universităților Harvard și Stanford și-au creat propriile campusuri virtuale, unde studenții se pot întâlni, participa la cursuri și crea conținutul educațional împreună. La ora actuală există peste 200 de tutori care utilizează aceasta platformă pentru a ține cursuri, a desfășura activități de cercetare, învățare și dezvoltare de proiecte cu studenții [39].

Universitatea Deschisă s-a implicat și ea în această mișcare în care s-a transformat Second Life-ul și studiază utilizarea platformei în procesul de predare și învățare. În acest sens, în anul 2006, a cumpărat 2 insule în lumea virtuală: CETLMent și Schomebase. CETLMent a fost grid-ul (rețeaua) principală și era folosită de tutori pentru exerciții specifice cu grupuri de studenți. Această fază a încetat să existe și a fost înlocuită de Open Life, ca o componentă adiacentă proiectului SchomeBase, amândouă "insule" fiind utilizate pentru testarea și implementarea noilor tehnologii pedagogice.

Conceptul de Universitate Deschisă s-a extins foarte rapid și a cuprins toate continentele, dezvoltându-se mai ales în țările unde existau dificultăți legate de distanțele mari pe care ar trebui să le parcurgă studenții pentru a ajunge la cursurile universităților tradiționale, țări cum ar fi Australia sau țările nordice ale Europei, dar și în zonele unde studenții sunt nevoiți sau preferă să muncească cu program întreg în timpul facultății.

Universitatea Deschisă este cea mai mare și cea mai inovativă universitate a Marii Britanii, care la ora actuală numără mai mult de 200.000 de studenți din toată lumea. S-ar putea afirma, așadar, că **Europa** a fost punctul de plecare al noțiunii de Universitate Deschisă. Site-ul oficial al facultății este <http://www.open.ac.uk/>, iar de pe acesta poate fi accesată platforma de studiu care poartă numele de OpenLearn (Învățare Deschisă) și a fost construită pe baza platformei open source Moodle.

OpenLearn - <http://www.open.ac.uk/openlearn/home.php> - este formată din mai multe module, printre care trebuie menționate LearningSpace (Spațiu de Învățare – destinat oricui este interesat să învețe, indiferent de studiile precedente și experiență), și LabSpace (mediu gestionat de o comunitate care supraveghează distribuția și reutilizarea resurselor educaționale; oferă gratis un spațiu, unde partenerii și membrii unei organizații pot colabora la cercetarea și dezvoltarea resurselor educaționale deschise). Materialele didactice pot fi accesate on-line sau descărcate în diferite formate: zip, back-up pentru Moodle, XML, RSS. OU are dezvoltat și un portal de învățare on-line prin programe TV și de radio, în colaborare cu BBC-ul - www.open2.net. Site-ul conține un ghid pentru programele TV și radio, care sunt transmise prin rețeaua de difuziune a BBC-ului, articole redactate de profesori ai OU, module de învățare interactive, discuții acoperind subiectele atinse în programe.

Universitățile Deschise fac parte și din sistemul educațional finlandez. Un număr de 19 universități, printre care Universitatea din Helsinki, Universitatea din Turku, Tampere și Oulu, aprovizionează portalul OU cu materiale educaționale și cursuri, la care studenții au acces de pe site-ul universității - <http://www.avoinyliopisto.fi/en-GB>.

Australia este un alt mare furnizor de învățământ la distanță prin intermediul Universității Deschise Australia (OUA).

OUA - <https://www.open.edu.au/wps/portal> - este un consorțiu format din câteva universități și colegii australiene, șapte dintre acestea fiind chiar proprietățile consorțiului. Printre furnizorii de cursuri se numără următoarele universități:

- Universitatea Curtin (<http://www.curtin.edu.au/>), care dispune de un portal internet pentru studenți, denumit *OASIS (On-line Access to Student Information Services)*, accesibil de la următoarea adresă web: <https://portal.curtin.edu.au/http://sm-portal.curtin.edu.au:8080/portal/dt>

- Universitatea Griffith (<http://www.griffith.edu.au/>), care, la rândul său, pune la dispoziția studenților un portal, denumit Portalul Griffith, disponibil la următoarea adresă: <https://portal.secure.griffith.edu.au/psp/GP90PD/GUINTRA/GP/h/?cmd=loggin&errorCode=106&languageCd=ENG> , și care oferă structuri diferite pentru studenți, personalul academic, personalul general, manageri și supervizori, în funcție de atribuțiile diferite ale fiecărei categorii; Universitatea Griffith își face de asemenea remarcată prezența pe iTunes U, secțiunea specială a platformei iTunes a firmei Apple, dezvoltată pentru publicarea de conținut educațional de către universități;
- Universitatea Macquarie (<http://www.mq.edu.au/>) pune la dispoziție un portal pentru studenți și unul pentru personal, accesibile de pe următoarea pagina: <https://my.mq.edu.au/> ;
- Universitatea Monash (<http://www.monash.edu.au/>), cu portalul my.monash disponibil la adresa <https://my.monash.edu.au/> ;
- Universitatea RMITI, care oferă o platformă educațională realizată prin adaptarea cunoscutei platforme Blackboard;
- Universitatea Swinburne (<http://www.swinburne.edu.au/>), care dispune de portalul My.Swinburne ,dezvoltat prin integrarea platformelor Blackboard și WebCT;
- Universitatea Australiei de Sud (<http://www.unisa.edu.au/>), care a integrat în procesul educațional și utilizarea de soft social: Facebook, Second Life – insula UniSA, Flickr, YouTube.

LI Yawan, Secretar General al Asociației Asiatice pentru Universități Deschise, în discursul "Universități deschise și învățământul on-line în **Asia** – Discuții și abordări" [40], ținut în anul 2006 în cadrul conferinței anuale EDEN, afirma că, după o examinare a universităților deschise din Asia, s-a observat că acestea au obiective comune și anume: oferirea unui acces mai mare la materialele educaționale prin intermediul unei metodologii multimedia celor care nu pot participa la cursurile clasice ale instituțiilor de învățământ superior.

În China există, spre exemplu, încă din anul 1979, sistemul CRTVU (Universitatea Chineza Centrala de Radio și Televiziune), instituție dedicată învățământului la distanță, care oferă cursuri multimedia prin intermediul radioului, televiziunii, a materialelor tipărite și/sau audio-video și a rețelelor de calculatoare (<http://www.edu.cn/20010101/21803.shtml>).

Pe lângă China, o serie de alte țări asiatice se fac remarcate prin intermediul educației la distanță pe care o oferă studenților și anume: Thailanda, cu Universitatea Deschisă Sukhothai Thammathirat și Universitatea Cibernetică Thailanda; Singapore, cu Programele de Învățământ Deschis și la Distanță – ODLP; Indonezia, cu Universitatea Terbuka; Korea, cu Universitatea Deschisă Națională Korea și Universitatea Digitală Seoul; Sri Lanka, cu Universitatea Deschisă din Sri Lanka; Iran, cu Universitatea Payame Noor; Vietnam, cu Universitatea Deschisă Hanoi; Malaesia, cu Universitatea Deschisă din Malaesia și Universitatea Tun Abdul Razak; India, cu Universitatea Deschisă Națională Indira Gandhi și Japonia, cu GLAD (Poarta de acces în Învățământ pentru Dezvoltarea Abilităților) și NICER (Centrul Național de Informare pentru Resursele Educaționale) [40].

Universitatea din Filipine, Universitatea Deschisă (UPOU) - <http://www.upou.edu.ph/> - prin intermediul portalului myportal@upou dezvoltat prin adaptarea platformei Moodle- și-a extins aria de acoperire cu material educațional și în afara granițelor naționale.

Universitatea Deschisă Națională Korea (KNOU) – <http://www.knou.ac.kr/engknou2/> - oferă o gamă largă de cursuri distribuite prin TV, radio și Internet, incluzând conferințe video și cursuri multimedia.

Universitatea Deschisă Hong Kong (OUHK) - <http://www.ouhk.edu.hk/WCM> - pune la dispoziția studenților materialele didactice prin intermediul portalului MyOUHK și a unor serii de emisiuni transmise la TV.

În domeniul Universităților Deschise, **Africa** se remarcă prin Universitatea Deschisă Zimbabwe (ZOU) - <http://www.zou.ac.zw/index/index.htm> - înființată în 1999 și singura universitate cu învățământ la distanță din această țară. Într-o țară în care internetul este prezent doar într-o mică măsură, Universitatea Deschisă Zimbabwe și-a stabilit un țel destul de înalt, și anume - să livreze marea majoritate a conținutului educațional prin intermediul web-ului până în anul 2009. Primul pas spre acest deziderat presupunea dezvoltarea primei rețele considerabile în cadrul Centrelor Regionale ale Universității Deschise Zimbabwe, utilizând legături din fibră. Al doilea pas ar fi achiziționarea unui sistem puternic de gestionare a cursurilor. În urma unei întâlniri cu Dr. Primrose Kurasha, Vicecancelar al Educației în cadrul universității, firma Lance Technologies s-a decis să doneze Synapse, propriul sistem de management al cursurilor, utilizat în cadrul diferitelor instituții superioare de învățământ din cadrul Statelor Unite [41]. Metodele de livrare a cursurilor cuprind materiale tipărite, casete audio și video, telefonul, e-mailul, CD-urile și transmisiunile radio.

Universitatea Africii de Sud (UNISA) - <http://www.unisa.ac.za/> - participă ca membru într-o inițiativă internațională pentru dezvoltarea mediului de învățare open-source Sakai (<http://www.sakaiproject.org/>), utilizat în construcția platformei LCMS myUNISA (<https://my.unisa.ac.za/portal/>).

În cazul Universităților Deschise din **America de Nord**, printre primele care trebuie menționată, se numără binecunoscuta Universitate Athabasca (AU) – Universitatea Deschisă a Canadei. Universitatea Athabasca este unul dintre cei mai mari furnizori de cursuri universitare la distanță și on-line. De pe site-ul universității, <http://www.athabascau.ca/>, studenții pot opta pentru una din cele două metode fundamentale de studiu: studiu individual sau studiu în grup (seminar). Alte metode educaționale includ învățarea în clasa, teleconferința, videoconferința, prin intermediul cursurilor on-line sau a celor mijlocite prin intermediul calculatorului [42]. O serie de cursuri distribuite on-line sunt accesibile prin intermediul unui sistem de management al învățării (LMS), construit pe baza platformei Moodle. Cursurile care fac parte din faza pilot, inițiată în anul 2006, sunt disponibile la următoarea adresă: <http://moodle.athabascau.ca/>. Portalul pus la dispoziția studenților pentru a-și gestiona activitatea on-line, poartă numele de myAu și este o adaptare a platformei uPortal, aflată în curs de dezvoltare de către instituții de învățământ superior.

O prezență marcantă în cadrul universităților, care distribuie învățământ la distanță, este Universitatea Duke din Carolina de Nord, SUA, care s-a făcut remarcată mai ales prin proiectul DDI (Inițiativa Digitală Duke), lansat în anul universitar 2004-2005, și care presupunea distribuirea gratuită de iPod-uri studenților din anul I pentru a le facilita accesul la conținutul educațional on-line. Din anul universitar 2007-2008 DDI sprijină înregistrarea audio și video a cursurilor, a evenimentelor și activităților academice. Încă din anul 2007 se urmărește lărgirea ariei de distribuire a cursurilor prin intermediul iTunes U. Instructorii și studenții pot accesa materialele didactice prin autentificare pe pagina web: <http://itunes.duke.edu/> [43].

Universitatea Harvard, cu Centrul Berkman pentru Internet & Societate, de la Facultatea de Drept Harvard, oferă o adevărată experiență educațională virtuală prin intermediul prelegerilor video, a utilizării platformei Moodle pentru rezolvarea temelor de către studenți, a interacțiunii dintre tutori și studenți prin intermediul lumii virtuale 3D Second Life, a mediului de programare denumit Scratch, utilizat de studenți pentru a explora ideea de cod ca lege (Larry Lessig), a podcast-urilor și a altor facilități oferite prin intermediul platformei CyberOne: Law in the Court of Public Opinion, disponibilă accesând următorul link:

<http://blogs.law.harvard.edu/cyberone/>.

Universitatea John Hopkins - <http://www.jhu.edu/> - oferă cursuri în totalitate on-line și cursuri sprijinite de web. Instruirea și interacțiunea în cazul cursurilor complet on-line este realizată prin intermediul platformei WebCT.

Universitatea din Tennessee Knoxville (UT) - <http://www.utk.edu/> - pune la dispoziția studenților săi o Clasă Virtuală, dezvoltată cu ajutorul platformei Blackboard și care conține următoarele componente:

- LiveOnline@UT - <http://liveonline.utk.edu/> - marcă înregistrată de către UT a programului soft Centra al firmei Seba, program utilizat pentru a livra gratis cursuri interactive prin intermediul Internetului;
- Online@UT - <http://online.utk.edu/> - site ce oferă acces la sistemul de gestionare al cursurilor și acces la documentația aferentă;
- Volcasting@UT - <http://itunesu.utk.edu/> - registru de podcast-uri legate de cursurile și de evenimentele oferite de universitate.

O altă facilitate integrată de Universitatea din Tennessee este cea cunoscută sub numele de „clickers” - <http://itc.utk.edu/classrooms/clickers/>. Acestea sunt dispozitive controlate de la distanță prin tehnologia de radio-frecvență, prin intermediul cărora studenții pot trimite răspunsurile lor la întrebări de genul adevărat-fals sau cu mai multe răspunsuri corecte către un receptor conectat la calculatorul tutorelui. Un program special, instalat pe acest calculator, analizează datele și afișează grafic rezultatele, oferind, atât studenților cât și facultății, o privire rapidă asupra conceptelor ce par a avea nevoie de revizuire ulterioare.

Universitatea On-line Drexel din SUA - <http://www.drexel.com/index.aspx> - oferă diplome și certificări on-line pentru adulții care muncesc. Platforma de management a cursurilor este realizată utilizând Blackboard.

Spre deosebire de Europa, care și-a destins regulile, **America Latină**, ca un întreg, și Brazilia, în particular, nu au evoluat prea mult, iar o dată cu trecerea timpului sistemul lor educațional a devenit și mai inflexibil, iar regulile- non-negociabile. Totuși, inițiativele publice recente, cum ar fi crearea Universității Deschise din Brazilia (*Universidade Aberta do Brasil - UAB*) în anul 2005, promit o creștere a dezvoltării și utilizării educației la distanță. UAB este un proiect al Ministerului Educației împreună cu o serie de companii guvernamentale și universități federale, creat pentru a le permite brazilienilor să-și termine studiile, folosind un model hibrid de învățământ la distanță, sprijinit prin intermediul unei rețele de centre de învățare locale. În ciuda inițiativelor de tipul învățării hibride, educația la distanță în Brazilia este încă dominată de utilizarea materialelor tipărite [44].

Despre strategiile adoptate în eLearning în America Latină a scris și Bates în anul 2001, în cartea *National strategies for e-learning in post secondary education and training*, publicată de către UNESCO. El menționează universitatea privată Tec de Monterrey din Mexic, care, în colaborare cu Universitatea British Columbia din Canada (UBC), a integrat cinci cursuri on-line (dezvoltate de către UBC) în cadrul

propriului program de master și a avut dreptul să le ofere în America Latină. După cinci ani cele două universități au decis să stabilească un parteneriat complet și echitabil. Astfel, ei au început să ofere un master comun în Tehnologia Educației, disponibil în engleză și spaniolă.

Un alt exemplu de eLearning, menționat de Bates, este și Biblioteca virtuală din Brazilia, dezvoltată ca parte a proiectului *Escolo do Futuro* a Universității Sao Paulo. Aceasta oferă o arhivă de materiale educaționale on-line în portugheză, care pot fi folosite în sistemele școlare și universitare din Brazilia [45].

În acest subcapitol am trecut în revistă o serie de universități care se află în diferite stadii de adoptare a eLearning-ului ca metodă de livrare a materialelor didactice. Studiul realizat de mine a implicat menționarea și detalierea metodelor abordate de diferite universități de pe următoarele continente: Europa, Asia, Australia, America de Nord, America de Sud și Africa. Scopul urmărit a fost analiza stadiului actual al eLearning-ului în corelație cu diferitele condiții generate de amplasarea geografică și cursul urmat de învățământ de-a lungul istoriei.

Concluzii:

Europa, deși se situează deocamdată la o distanță destul de mare de America de Nord ca furnizor de eLearning, poate fi considerată leagănul învățământului superior la distanță prin înființarea, în anii 1960, în Marea Britanie, a primei universități cu învățământ complet la distanță care s-a bucurat de succes: Universitatea Deschisă, Open University. Conceptul s-a extins, cu timpul, pe toate continentele.

Australia este una dintre țările care își face bine simțită prezența pe „piața” eLearning-ului, direcție născută și dezvoltată ca urmare a nevoii de a găsi o soluție la distanțele mari pe care studenții ar trebui să le parcurgă pentru a participa la cursuri. Rezolvarea acestei probleme s-a realizat prin dezvoltarea unei infrastructuri solide pentru suplینirea prezenței fizice la ore. Soluția a fost crearea, de către o serie de colegii și universități australiene, a consorțiului OU Australia. Cursurile publicate pe portalul universității sunt furnizate, printre altele, chiar de universitățile proprietare ale consorțiului.

America de Nord este cel mai mare furnizor de eLearning prin intermediul universității deschise a Canadei, Athabasca, sau al altor universități cu renume mondial: Duke, Harvard, John Hopkins, Tennessee.

Asia se face remarcată în domeniul controversat al eLearning-ului, în special prin livrarea de învățământ la distanță prin intermediul televiziunii și al radioului, în cadrul Universității Chineze Centrale de Radio și Televiziune. Alte țări asiatice - Korea, Filipine, Thailanda, Singapore - sunt caracterizate prin diferite stadii de adoptare a conceptului de OU în cadrul instituțiilor de învățământ superioare.

America de Sud și, mai ales, Africa prezintă o dezvoltare destul de redusă la capitolul eLearning. Deși multe dintre țările acestor continente se luptă încă să crească acoperirea cu Internet, am constatat că există și tentative, relativ izolate, de adoptare a anumitor tehnologii educaționale caracteristice învățământului la distanță.

Stadiul actual al eLearning-ului, dintr-o altă perspectivă, cel al organizațiilor din lumea întreagă, poate fi reprezentat prin intermediul graficului de mai jos, construit pe baza unor sondaje realizate la finele anului 2008 de către revistele Learning Circuits și E-Learning News [46]:

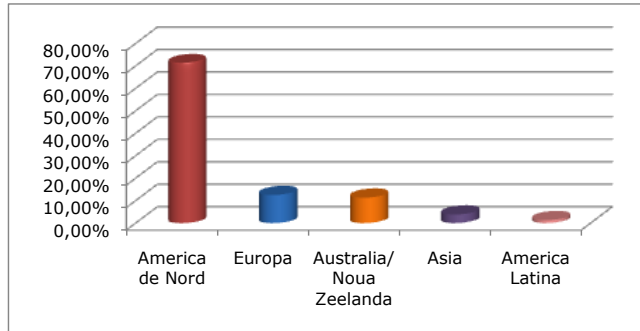


Figura 2: Stadiul actual al eLearning-ului în organizațiile de pe 5 continente

Ca o concluzie generală, pot afirma că am constatat o dezvoltare relativ constantă, cu câteva excepții, a eLearning-ului în cadrul universităților din lume, abordarea cea mai comună în acest sens continuând să fie aceea de universitate deschisă – OU. Programele complet on-line rămân încă minoritare în marea majoritate a universităților datorită, în parte, legislațiilor țărilor respective, care prevăd și necesitatea unui număr de întâlniri față-în-față între tutori și studenți. Acesta este și unul dintre motivele pentru care eLearning-ul are mai multe premise pentru o dezvoltare rapidă în cadrul organizațiilor, decât în cazul universităților, datorită flexibilității mult mai mari și a lipsei unei legislații rigide comparativ cu cea foarte strictă care se aplică în majoritatea universităților.

2.1.2.2 Sisteme de management a conținutului educațional

Pentru a putea trece la descrierea unor sisteme de eLearning, implementate în universitățile mondiale, trebuie prezentate mai întâi câteva sisteme care reprezintă coloana care sprijină distribuirea conținutului educațional prin metode on-line. Aceste sisteme de management a conținutului (CMS), a învățării (LMS) sau a conținutului educațional (LCMS), sunt disponibile în mai multe variante, atât open source, cât și comercial. Fiecare instituție de învățământ alege varianta cea mai potrivită, în funcție de raportul cerințe/disponibilități materiale.

Paulsen a dat următoarea definiție pentru LMS: Sistemul de management al învățării este un termen vast, utilizat pentru a descrie o gamă largă de sisteme care organizează și asigură acces la serviciile de învățare on-line pentru studenți, profesori și administratori. Aceste servicii includ, de obicei, controlul accesului, furnizarea de conținut pedagogic, uneltele de comunicare și organizații ale grupurilor de utilizatori. Un alt termen, care este sinonim cu LMS, este platformă de învățare [9].

Kaplan-Leiserson dă următoarea definiție LMS-ului: program software care automatizează administrarea instruirii. LMS-ul înregistrează utilizatori, ține evidența cursurilor, înregistrează date de la studenți și furnizează rapoarte către management. Un LMS este, de obicei, proiectat astfel, încât să trateze cursuri

provenite de la diferiți editori și furnizori. Nu conține de obicei propriile unelte, dedicate creării de conținut (authoring tools); se focalizează în schimb pe gestionarea cursurilor create de o varietate de alte surse [11].

În glosarul revizuit de Kaplan-Leiserson, CMS-ul, sau sistemul de management al conținutului, are următoarea definiție: o aplicație software centralizată sau un set de aplicații care facilitează procesul de proiectare, testare aprobare și publicare de conținut educațional, de obicei, pe pagini Web [11].

LCMS-ul, sau sistemul de management al conținutului educațional, este o aplicație software care le permite tutorilor să gestioneze atât aspectele administrative, cât și cele legate de conținut, ale procesului de instruire. Un LCMS combina capacitățile unui LMS, de management al cursurilor, cu cele ale unui CMS, de creare de conținut și stocare.

VLE, sau mediul de învățare virtuală, este un termen care este folosit până într-un anumit punct în locul termenului LMS. Cele două noțiuni au, mai mult sau mai puțin, aceeași semnificație, cu diferența că VLE-ul se concentrează mai puțin pe caracteristicile relaționate de managementul învățării. Un mediu de învățare este un program destinat ca o soluție completă, care facilitează învățarea on-line.

Pe piața educațională există, la ora actuală, o mare varietate de astfel de sisteme, creații proprii ale instituțiilor sau adaptări ale unor variante open source sau comerciale. Dintre acestea, mai jos sunt menționate și detaliate pe scurt câteva exemple.

Moodle - <http://moodle.org/> - este printre cele mai utilizate medii de învățare virtuală (VLE). Este o tehnologie gratis, care permite facultăților să-și creeze propriile cursuri on-line într-o manieră simplă și gratuită. Programul poate fi dat jos și folosit pe orice calculator, fiind adaptabil la diferite cerințe, de la site-uri cu un singur tutore la universități cu sute de mii de studenți.

ATutor - <http://www.atutor.ca/> - este un sistem de management al conținutului educațional (LCMS) open source și este bazat pe Web, care a fost proiectat, având în minte aspecte de accesibilitate și adaptabilitate. Administratorii pot instala și aduce la zi ATutor în câteva minute, dezvoltă teme adaptate fiecăruia și extinde cu ușurința funcționalitatea platformei prin adăugarea de module. Tutorii pot asambla, împacheta și redistribui conținutul educațional cu ușurință, pot importa conținutul pre-împachetat și își pot desfășura cursurile on-line. Studenții au la dispoziție, pentru a învăța, un sistem pedagogic adaptativ [47].

Caroline - <http://www.claroline.net/> - este o platformă de eLearning și eWorking open source, care permite profesorilor să construiască cursuri on-line utile și să gestioneze activitățile de învățare și colaborare de pe Web. Tradus în 35 de limbi, și utilizat în 93 de țări, portalul oferă o serie de unelte pentru fiecare curs, unelte care permit tutorilor să scrie o deschieră a cursului, să publice documente în orice format (text, PDF, HTML, video, etc.), să administreze forumuri private și publice, să dezvolte direcții de învățare, să creeze grupuri de studenți, să pregătească exerciții on-line, să administreze o agenda cu sarcini și termene limită, să publice anunțuri, să propună teme spre a fi rezolvate on-line, să verifice statisticile utilizatorilor, să folosească wiki pentru a scrie documente colaborative [48].

Blackboard - <http://www.blackboard.com/> - este un furnizor de soluții comerciale de eLearning pentru școli primare și secundare, universități, corporații și agenții guvernamentale. Sistemul Blackboard Learning este format dintr-o serie de aplicații soft destinate îmbunătățirii procesului de predare și învățare; îi ajută pe tutori să construiască materiale didactice on-line și să interacționeze cu studenții.

WebCT, proprietate a firmei Blackboard din 2006, este un sistem de învățare virtuală care permite tutorilor să adauge la cursurilor lor WebCT unelte de tipul sistemelor de mail, discuții live, panouri de discuții și posibilitatea de a include documente și pagini Web. WebCT trebuie să fie menționat în primul rând datorită faptului că a fost primul mediu virtual de învățare. În timpul primilor patru-cinci ani de funcționare se pretindea a fi un standard *de facto* în educația superioară, fiind disponibil în 14 limbi și deservind o populație mai mare decât oricare dintre competitori [49].

Mediul de învățare și Colaborare **Sakai** - <http://sakaiproject.org/> - a fost construit în mediul universitar, pentru mediul universitar. Este prevăzut cu un schelet și module pentru gestionarea, livrarea și evaluarea învățării studenților. Este destinat creării unui mediu unde se pot întâlni tutorii cu studenții pentru a discuta și împărtși cunoaștere [50].

uPortal - <http://www.uportal.org/> - este un portal gratis, dezvoltat de și pentru instituții de învățământ superior, utilizând tehnologii de genul Java, XML, JSP și J2EE. uPortal oferă, printre altele, conținutul web și aplicații de gen campus [51].

Elluminate - <http://www.illuminate.com/> - furnizează soluții pentru învățarea on-line în timp real, crescând procentajul de retenție și de promovabilitate. Elluminate a fost folosit de mai mult de 3 milioane de titori și studenți din 185 de țări. Produsele oferite de Elluminate sunt:

- **Elluminate Learning Suite** - o colecție de produse care suportă întregul ciclu instrucțional: ce se întâmplă *înainte* - cu **Elluminate Plan!** care permite organizarea și împachetarea conținutului didactic din timp, automatizând sarcinile de rutină în timpul sesiunilor live, astfel încât tutorii să se poată dedica în exclusivitate interacțiunii în timp-real - *în timpul* - cu **Elluminate Live!** - și *după* - cu **Elluminate Publish!** care permite crearea de înregistrări audio de sine stătătoare din cadrul sesiunilor *Elluminate Live!*, înregistrări care pot fi stocate pe un calculator, LMS, site web sau CD ROM, cu posibilitatea descărcării și utilizării ulterioare pe dispozitive de gen iPod - o sesiune on-line în timp real;
- **Elluminate Live!** - permite transmiterea vocii prin Internet la o calitate ridicată, o funcționalitate interactivă robustă și tehnologia unică *No User Left Behind* (Nici un utilizator lăsat în urmă) care suportă platforme multiple și conectivități de bandă scăzută; face posibilă interacțiunea dintre instructori și studenți în timp real, permițând adăugarea de conținut sincron la învățământul la distanță asincron sau combinarea reușită a activităților de învățare on-line cu cele care necesită prezența fizică;
- **Elluminate Next>** - combină **Elluminate Plan!** și **Elluminate Publish!** pentru a facilita evoluția eLearning-ului [52].

Wimba - <http://www.wimba.com/about/> - furnizează aplicații soft de învățare colaborativă pentru industria educațională. Soluțiile intuitive Wimba permit tutorilor și studenților să predea și să învețe on-line cu ușurință, să se implice în discuții live și schimb instantaneu de mesaje, să beneficieze de pe urma adăugării conținutului oral la cel bazat pe text și alte facilități. Instructorii pot folosi Wimba pentru a transforma on-line documentele Word în conținut de cursuri on-line și să creeze și administreze teste și examene. Printre instituțiile care au optat pentru Wimba se numără: Universitatea statului Arizona, Colegiile de stat din California, EDUCAUSE, Școala Economică din Londra, Colegiul Miami-Dade, Universitatea Princeton,

Universitatea Strayer, Universitatea Georgia, Universitatea British Columbia și altele [53].

ANGEL Learning - <http://www.angellearning.com/> - reprezintă un set de unelte de management a învățării, utilizat pentru a crea medii de învățare virtuală pentru învățarea on-line și clase hibride din cadrul școlilor K-12, a educației de nivel înalt și pentru instruirea în cadrul firmelor. Este compatibil cu toate standardele. ANGEL se dorește a fi o platformă care le oferă instructorilor mai multe unelte și flexibilitate pentru a personaliza mediile de învățare astfel, încât să fie compatibile cu propriile preferințe, stiluri de predare și țeluri. Printre facilitățile oferite de ANGEL se numără și următoarele: organizarea conținutului, crearea de programe analitice, dezvoltarea de lecții, podcasting, wiki, blog-uri, jurnale on-line, chat și mesagerie instant [54]. În mai 2007 ANGEL Learning a lansat Insula ANGEL Learning, ca un efort realizat în colaborare cu comunitatea educatorilor din Second Life (SLED), insula destinată oferirii unei lumi virtuale pentru experimentări educaționale în interiorul popularei aplicații [39].

Exemplele de LMS-uri prezentate sunt doar câteva dintr-o multitudine de altele, care sunt utilizate în instituții sau sunt încă în curs de dezvoltare, fie că sunt open source sau contra cost. Menționez câteva dintre ele: Dokeos, eFront, Fle3, ILIAS, OLAT (Online Learning And Training), KEWL, LON-CAPA, eCollege, it's learning, Desire2Learn.

În ultima vreme, se observă un interes tot mai mare al instituțiilor de învățământ pentru adoptarea jocurilor și a mediilor virtuale 3D în procesul educațional. Printre acestea din urmă se numără și Second Life (www.seconddlife.com), o lume virtuală bazată pe Internet, care s-a făcut remarcată pe plan internațional la sfârșitul anului 2006, anul când a atins și numărul de 1 milion de utilizatori [55]. Dezvoltat de Linden Labs, acesta este un program Client, care poate fi descărcat de pe site, le permite utilizatorilor, denumiți Rezidenți, să interacționeze între ei, să participe la activități individuale sau de grup, să construiască și să cumpere lucruri (proprietate virtuală) sau servicii de la alți Rezidenți. Tranzacțiile sunt realizate utilizând moneda cunoscută sub numele de Dolar Linden, care poate fi transformată în bani adevărați la cursul valutar stabilit de Linden Labs. Second Life este o lume virtuală cu multipli jucători (MMVW), creată de fiecare utilizator și accesată simultan de sute de oameni din toată lumea. Potrivit afirmațiilor inițiativei organizației Educause, ELI, Second Life este o unealta potrivită pentru eLearning din perspectiva faptului că pasivitatea este exclusă în cazul jocurilor și al simulărilor, că studenții, care sunt antrenați în jocuri educaționale și programe de simulare, desfășoară acțiuni de interpretare, analiză, descoperire, evaluare și rezolvare de probleme. Această abordare a procesului de învățare este mult mai apropiată de învățarea constructivistă, unde cunoașterea este construită de către studenți, pe parcursul rezolvării active de probleme, într-un context autentic. Firma Linden Labs are un program, denumit Viața de Campus (Campus Life), care oferă asistență facultăților care doresc să predea cursuri utilizând SL; acesta poate include conturi gratis pentru studenți și „pământ” pentru construire. Platforma Second Life Grid este destinată educației și este folosită la ora actuală de sute de universități și școli, printre care: Universitățile Harvard, Princeton și Stanford [56].

Cunoscuta firmă Apple oferă utilizatorilor săi posibilitatea de a accesa prin intermediul site-ului o serie de materiale educaționale oferite de universități, muzee și organizații publice de mass-media din întreaga lume. Serviciul iTunes U este o parte a magazinului iTunes și oferă acces la lecții de limbă, cursuri, cărți audiobooks, materiale care pot fi descărcate și urmărite de pe dispozitive mobile

[57]. Universitățile Yale, Berkeley, Carnegie Mellon, Stanford, Duke, MIT, UCLA, OU, sunt doar câteva dintre facultățile cu renume mondial care au apelat la programul lansat de Apple pentru a furniza material didactic gratis către consumatorii de acest gen de educație.

Concluzii:

În cadrul acestui capitol am realizat un studiu care se concentrează asupra analizei utilizării sistemelor de management a învățării (LMS) sau a conținutului educațional (LCMS) în cadrul universităților furnizoare de eLearning din țări de pe diferite continente. În tabelul de mai jos sunt prezentate rezultate studiului realizat de mine cu privire la situația actuală a sistemelor LMS în cadrul unor universități cu renume mondial. Am luat în considerare sistemele cele mai cunoscute, atât open-source (Moodle, uPortal, Sakai), cât și comerciale (Blackboard, Elluminate). Studiul a cuprins peste 30 de universități și a fost desfășurat în lunile mai și iunie 2008.

	Moodle	uPortal	Sakai	Blackboard	WebCT	Elluminate	Intern
Open University, Marea Britanie	X						
OU Athabasca, Canada	X	X					
Univ. din Toronto, Canada				X			
Univ. Princeton, SUA				X			
Univ. Purdue, SUA				X			X
Univ. John Hopkins, SUA		X					
Univ. Duke, SUA		X		X			
Univ. Harvard, SUA	X						
Univ. Columbia, SUA		X					
Univ. Cornell, SUA		X		X			
Univ. Stanford, SUA			X				
Univ. din British Columbia, Canada					X		
Univ. Yale, SUA			X				
Univ. John F. Kenedy, SUA	X						
Virginia Tech, SUA			X				
Univ. din Canterbury, SUA	X						
Univ. Stockholm, Suedia			X				
Univ. of Alberta, Canada	X				X	X	
Univ. Cambridge, SUA			X				X
Univ. din Washington, SUA	X						

Univ. din New England, SUA		X	
Univ. of Cape Town		X	
Univ. Durham, SUA			X
Univ. din Glasgow, Marea Britanie	X		
Univ. din York, Marea Britanie	X		
Univ. din Belgrade, Serbia	X		
Univ. Salzburg, Austria			X
Univ. din Helsinki, Finlanda	X		
Univ. Sophia-Antipolis, Nice, Franța	X		
Univ. Descartes Paris, Franța	X		
Univ. Spiru Haret București			X
Universitatea Politehnica București	X		
City Univ. din Hong Kong			X

Tabelul 1: Utilizarea CMS-urilor în universități

Rezultatele prezentate în tabelul de mai sus reprezintă ,la scară redusă, situația actuală a platformelor de eLearning din lume,. După cum se poate observa, există o predispoziție clară spre sistemele de tip open-source (Moodle, uPortal, Sakai) față de variantele comerciale de distribuire a conținutului educațional. În măsura în care există tot mai multe soluții gratis de sisteme LCMS, scade vizibil disponibilitatea universităților de a-și dezvolta propriile platforme, fiind preferată varianta adaptării și implementării unuia dintre sistemele existente.

Pentru a analiza corect rezultatele de mai sus, trebuie avut în vedere și faptul că Universitatea Deschisă (OU) nu este o singură instituție, ci un concept implementat și adoptat de universități din toată lumea.

În urma interpretării rezultatelor prezentate am întocmit următorul grafic menit să prezinte vizual ponderea soluțiilor de tip open-source, respectiv a soluțiilor comerciale în învățământ:

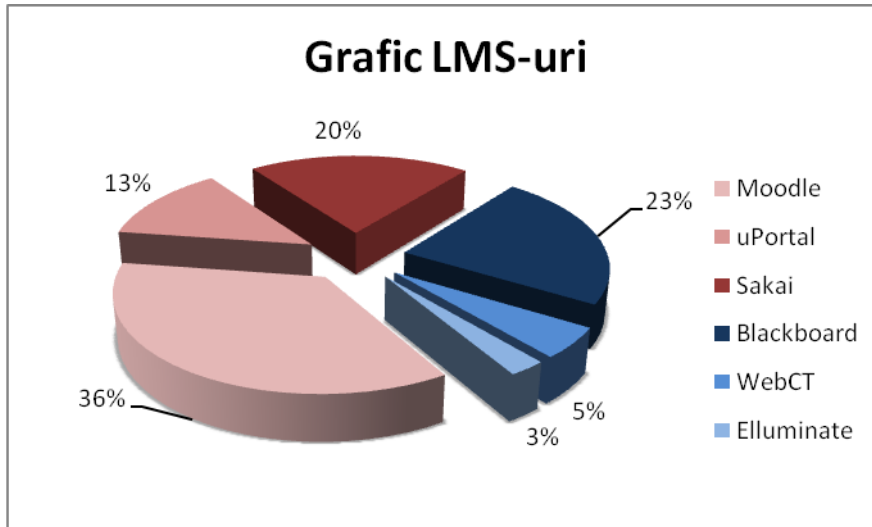


Figura 3: Raportul de utilizare a LMS-urilor în universitățile din lume

Nuanțele de albastru sunt utilizate pentru a reprezenta sistemele comerciale în eLearning, iar nuanțele de roșu - sistemele open-source. După cum se poate observa și din figura de mai sus, există o diferență considerabilă între cele două culori, sistemele open-source ocupând aproximativ 70% din piața CMS-urilor destinate instituțiilor de învățământ superior. Doar Moodle ocupă 36%, fiind de departe pe locul întâi, la o distanță destul de mare de locul doi, ocupat de sistemul comercial Blackboard.

Studiile similare cu cel prezentat în capitolul de față au fost realizate și de o echipă de cercetare din Spania [58]. Diferența majoră dintre studiul realizat în Spania și studiul de față constă în faptul că, în cadrul studiului spaniol, atenția a fost îndreptată în principal spre patru LMS-uri, incluzând și o comparație între proprietățile lor tehnice, pe când studiul realizat de mine a inclus mai mult de douăsprezece (12) LMS-uri. Concluziile generale sunt în schimb aceleași: sistemele LMS open-source, și în special Moodle, sunt mult în față celor comerciale sau dezvoltate intern.

Studiile prezentate într-un alt studiu vin să întărească concluzia că, în ultimii ani, utilizarea programelor open-source a crescut considerabil în rândul instituțiilor de învățământ superior din lume [59], contribuind astfel la dezvoltarea și consolidarea comunității open-source.

O tendință destul de nouă în învățământ pare a fi migrația tot mai mare a universităților spre sisteme virtuale 3D, de tipul Second Life, care le oferă gratis spațiu, unelte și instructaj, nemaifiind necesară adaptarea și instalarea unei platforme LCMS pe serverul universității.

2.1.2.3 Studiu cu privire la tehnologiile informaționale incluse în cadrul procesului de eLearning din universități

Studiului prezentat anterior l-am completat/detaliat, printr-o testare a platformelor câtorva dintre cele mai renumite universități din lume, pentru a stabili

gradul de integrare al tehnologiilor informaționale de tipul *podcasting, streaming, blog, wiki, RSS, etc.* Rezultatele obținute sunt prezentate în tabelul următor.

	Cursuri online	Podcasting (iTunes U)	Streaming	Conf (audio/video)	Second Life	Soft Social	Blog, Wiki	RSS	TV, radio
Open University	X	X			X			X	X
Univ. Athabasca, Canada	X			X	X			X	
Univ. Alberta Canada	X	X		X			X		
Univ. Duke, SUA	X	X					X	X	
Univ. Harvard, SUA	X	X			X		X	X	
Univ. Stanford, SUA	X	X	X		X	X		X	
Univ. Princeton, SUA	X	X	X	X	X	X	X	X	
Univ. Cambridge, SUA	X	X		X	X		X	X	
Univ. Drexel, SUA	X	X					X	X	
Univ. John Hopkins, SUA	X	X							
Univ. Purdue, SUA	X	X	X		X	X		X	
MIT, SUA									
Univ. British Columbia, Canada	X	X					X	X	X
Univ. Australiei de Sud	X			X	X	X		X	
CRTVU China	X								X
OU Korea	X			X					X

Tabelul 2: Unelte de eLearning integrate de universități mondiale

Se poate observa că toate universitățile de mai sus dispun de cursuri distribuite on-line. Pe lângă aceasta, cele mai utilizate mijloace pentru înlesnirea procesului educațional sunt tehnologiile RSS și podcastingul. Mediile virtuale 3D, mai exact programul Second Life, par a fi trezit interesul unui număr considerabil de universități cu renume mondial, cum ar fi Harvard, Stanford și Princeton. Blog-urile, forum-urile, wiki-urile sunt modalități utile de a menține un anumit nivel de interacțiune între tutori și studenți, interacțiune care, prin metode alternative de predare, de genul podcasting, ar fi destul de redusă; de asemenea sunt metode prin care studenții se pot achita de diferite sarcini/teme. Universitățile Princeton, Cambridge și Universitatea Australiei de Sud au inclus și conferințele audio/video în cadrul metodelor utilizate. Utilizarea streaming-ului și a radio-televiziunii sunt tehnologii destul de puțin utilizate în cadrul universităților luate în considerare în cadrul acestui studiu.

2.1.3 Stadiul actual al eLearning-ului în România

2.1.3.1 Reforme în învățământul românesc și inițiative de eLearning

Istoria învățământului tehnic superior în România începe efectiv cu anul 1920, momentul întemeierii a două instituții prin Decret Regal: Școlile Politehnice din Timișoara și București. Universitățile Tehnice au fost, la momentul respectiv, o continuare a unor școli tehnice. Dezvoltarea a continuat câteva decenii, influențată, dar nu determinată în totalitate de regimul comunist din România. Pe la sfârșitul anilor 80 cei mai mulți studenți români erau înscriși în cadrul învățământului superior cu profil tehnic. În mod specific, Institutul Politehnic „Traian Vuia” din Timișoara (actuala Universitate „Politehnica” din Timișoara) a fost considerat cel mai prestigios institut de educație superioară din Europa de Est, diploma (licență - 5 ani, master și doctorat) fiind recunoscută direct de cele mai multe țări din Europa și America [60].

Reformele în învățământul tehnic superior au început în anul 1990, cu schimbări în curiculă, profilul specializărilor, numărul de studenți înscriși, metodele de înscriere, și au continuat în anul 1995 cu o creștere a interesului spre noile metode educaționale, în special datorită unor programe PHARE europene. Uniunea Europeană a oferit suport prin intermediul programelor PHARE TEMPUS (Programe de mobilitate trans-europeană pentru universități) și SOCRATES. Cadrul legislativ general pentru dezvoltarea educației la distanță în România este constituit de Legea Educației din 1995 și Legea Acreditării Instituțiilor de Învățământ Superior și Recunoașterea Diplomei din 1993. Noua legislație cu privire la educația la distanță a fost promulgată în 1998 și adaptată în 2000 [61].

În momentul de față, sistemul de învățământ superior din România este într-un proces de reformă, pentru a deveni compatibil cu declarația din Bologna. Începând cu anul 2005, învățământul superior este organizat pe 4 niveluri: licență, master și studii doctorale. Este absolut necesar să menționăm faptul că Universitatea „Politehnica” din Timișoara avea adoptat sistemul de verificare bazat pe transferul de credite (ECTS) cu mult înainte de această dată, încă din 1998 [62].

Din informațiile publicate de Eurybase [63] - Baza de date informațională privind sistemele educaționale din Europa - reiese că în sistemul național de învățământ, de stat și privat, pot fi inițiate și organizate alternative educaționale, cu acordul Ministerului Educației, Cercetării și Tineretului, care realizează evaluarea și acreditarea acestora, conform prevederilor Legii Învățământului (Legea 84/1995).

Conform Hotărârii Guvernului din 2005, durata ciclului de licență la formele de învățământ la zi, cu frecvență redusă și la distanță, este aceeași ca în cazul învățământului tradițional, conducând la aceeași diplomă și calificare [64].

Potrivit unei alte hotărâri a Guvernului, nr. 1011/08/10/2001, privind organizarea și funcționarea învățământului la distanță și a învățământului cu frecvență redusă în instituțiile de învățământ superior, aceste forme flexibile de învățământ pot asigura următoarele: calificări superioare universitare, finalizate prin examene de absolvire, corespunzătoare formei de învățământ superior de scurtă durată, prin examene de licență sau diplomă, corespunzătoare formei de învățământ superior de lungă durată; specializări postuniversitare, inclusiv prin studii aprofundate, masterat și studii academice, finalizate prin diplome de studii postuniversitare; perfecționare postuniversitară finalizată prin certificate de absolvire; conversie profesională de nivel superior, finalizată prin diplome sau certificate [63].

Ideea de bază, din spatele schimbărilor care au loc în sistemul educațional, este centrarea educației superioare asupra nevoilor studentului, o adaptare mai bună a competențelor acestuia la nevoile sociale și economice, o creștere a șanselor pe piața globală a muncii [62].

În învățământului superior, nivelul de implementare al noilor tehnologii educaționale este destul de ridicat, în principal datorită implicării instituțiilor de învățământ ale României în variate proiecte europene și internaționale în domeniul eLearning-ului. În afară de transferul de cunoștințe (know-how), instituțiile de învățământ superior beneficiază și de finanțări mari prin aceste programe, finanțări care au dus la suplimentarea substanțială a fondurilor primite de la Guvernul României în cadrul diferitelor programe naționale. Faptul că toate instituțiile de învățământ superior au înființat departamente de învățământ la distanță, iar unele dintre acestea se ocupă de implementarea noilor tehnologii educaționale în cadrul activităților tradiționale de învățare, este o consecință a acestor investiții majore în sistemul universitar [65].

Dacă dorim să facem un scurt istoric al evoluției pieței de eLearning în România, printre primele programe care trebuie menționate este **SEI** – Sistemul Educațional Informatizat, proiect inițiat în anul 2001 de către ministerul Educației și Cercetării. Obiectivul acestuia a fost susținerea procesului de predare-învățare în învățământul preuniversitar cu tehnologii de ultimă oră. Portalul educațional SEI utilizează platforma de eLearning AeL (Advanced E-Learning), dezvoltată de SIVECO și avea în anul 2006 deja 61.400 de utilizatori înregistrați și 271.198 de mesaje postate pe forum [66].

SIVECO este unul dintre cei mai importanți integratori de soluții de eLearning din România. În anul 2005, cu ocazia World Summit for Information Society, a devenit prima companie din România care a primit premiul I, iar platforma **AeL**, dezvoltată de către SIVECO, și disponibilă în școlile din România, a primit titlul de „cel mai bun conținut educațional din lume” într-o competiție la care au participat peste 20.000 de proiecte din 169 de țări [67]. AeL (Advanced eLearning) este o platformă complexă de predare și învățare, testare și evaluare, gestiune a conținutului și de monitorizare a procesului de învățământ. Poate fi folosită pentru învățarea asistată de tutore sau pentru învățare independentă. Există implementări ale AeL în învățământul preuniversitar, universitar și în cadrul corporațiilor, pentru nevoi de instruire internă [68].

Softwin-ul (<http://www.softwin.ro>) este o altă firmă implicată, încă din 1993, în domeniul de instruire și preocupată de oferirea de soluții inovatoare de conținut electronic menite să îmbunătățească procesul educațional. Departamentul de eLearning al acesteia poartă numele de **INTUITEXT** (<http://www.intuitext.com/>) și e responsabil de realizarea de diferite proiecte, având ca scop introducerea de instrumente interactive de învățare în toate domeniile de instruire. Printre proiectele dezvoltate de acest departament se numără și portalurile www.didactic.ro sau „cancelaria națională”, destinat cadrelor didactice și www.olimpiade.ro, portal destinat olimpiadelor și concursurilor școlare din România. Intuitext este prima organizație din România care a dezvoltat produse software conform standardului din domeniul educației virtuale, SCORM 2004 [69].

TEHNE – Centrul pentru Dezvoltare și Inovare în Educație (<http://www.tehne.ro/>) este o organizație activă în domeniul educației, care derulează, printre altele, programe și proiecte de eLearning, de învățare permanentă și formare continuă a cadrelor didactice. Printre proiectele derulate în perioada 2003-2006 sau în curs de derulare [70], menționez următoarele două:

- Proiectul **Elearning.România** (<http://www.elearning.ro/>), care momentan numără peste 2000 de membri, își propune crearea unui spațiu virtual de interacțiune între cercetători, practicieni, specialiști și lideri de opinie în domeniul eLearning, susținerea activității acestora prin prezentarea unor resurse teoretico-metodologice disponibile la nivel național și mondial. În acest fel, comunitatea on-line Elearning România contribuie la inițiativele Ministerului Educației și Cercetării, ale Ministerului Comunicațiilor și Informației și ale altor instituții cu rol de decizie, de proiectare, implementare și evaluare a programelor naționale de eLearning, oferind factorilor de decizie sugestii de ameliorare prin semnalarea direcțiilor oportune de dezvoltare a acestor programe, prin raportarea continuă a rezultatelor concrete și a beneficiilor practice [71].
- **VEMUS** (Virtual European Music School) sau Școala Virtuală Europeană de Muzică (<http://www.vemus.org/>). Acesta este un proiect finanțat de Comisia Europeană, început în 2005, care a avut ca obiectiv dezvoltarea și implementarea unui mediu educațional virtual destinat învățării instrumentelor populare de suflat. VEMUS își propunea să extindă fundamentele pedagogice și tehnologice ale unui alt proiect de succes, IMUTUS, în cadrul căruia a fost realizat un mediu educațional virtual pentru învățarea fluierului. Elevilor le este oferită o unealtă care îi înregistrează și face corecții atunci când este cazul. VEMUS vine ca o completare la lecțiile față-în-față și nu pentru a le înlocui pe acestea, interpretarea muzicii rămânând un apanaj al profesorului uman.

Primul portal educațional românesc, www.1educat.ro, a fost inițiativa Asociației pentru Excelență în Carieră, în anul 2001. Cu timpul structura acestui portal a fost îmbunătățită prin adăugarea de consultanță în carieră, oferită on-line, prin implementarea de cursuri on-line și crearea unei baze de date cu furnizorii de educație de pe piața românească. Răspunsul pozitiv, primit din partea utilizatorilor de educație electronică, a condus la realizarea sistemului de eLearning **Academia On-line**, lansat în anul 2003 (www.academiaonline.ro). Platforma pune la dispoziția celor interesați cursuri on-line în limba română, oferind în același timp și un suport continuu din partea tutorilor. Instituțiile furnizoare de training, interesate au posibilitatea de a-și publica și susține cursurile on-line [72].

O alta firmă care oferă platformă/soluții de eLearning este **Timsoft**, (www.timsoft.ro), listată în European eLearning Directory 2003, catalog care cuprinde 150 de furnizori de servicii eLearning din 25 de țări. Printre serviciile oferite de Timsoft se numără: cursuri on-line, dezvoltare/găzduire de cursuri și workshop-uri on-line, consultanță în eLearning și în utilizarea blog-urilor, dezvoltare de sisteme integrate de eLearning.

Dacă se dorește o trecere în revistă a aplicațiilor eLearning gratuite, nu trebuie uitată platforma **Etrainer**, (www.etrainer.ro). Aplicația se adresează unei game largi de utilizatori: de la instituții la companii private, care manifestă interes în educația electronică. Există diferite funcționalități specifice pentru acest tip de platformă: managementul cursurilor, al utilizatorilor pe diferite niveluri de acces, al testelor și al rapoartelor cu privire la situația contului, a cursurilor și a evoluției cursanților în cadrul testelor. Pentru a putea beneficia de facilitățile oferite de aplicație, utilizatorul trebuie să se înregistreze, înregistrarea fiind aprobată manual de către echipa etrainer.ro.

2.1.3.2 Universități românești care oferă eLearning și sistemele de management a conținutului educațional utilizate de acestea

Numărul universităților care oferă educație la distanță, micșorând astfel numărul de întâlniri dintre studenți și profesori la o dată la câteva săptămâni, este într-o continuă creștere în România.

Un exemplu de centru care oferă învățământ la distanță este **Credis** (<http://www.credis.ro/>), departament al **Universității din București** pentru Învățământ Deschis la Distanță, care utilizează *Campusul Virtual UniBuc* ca platformă educațională și înglobează Academia Credis, cea mai mare Academie CISCO din țară și Microsoft IT Academy CREDIS, prima Academie Microsoft înființată în România.

Universitatea „Politehnica” din București utilizează platforma Moodle în cadrul mai multor facultăți pentru a livra cursuri on-line: Facultatea de Automatică și Calculatoare, (<https://www.cpru.pub.ro/moodle/>), Facultatea de Inginerie cu predare în limbi străine, (<http://fils.curs.ncit.pub.ro/>), Facultatea de Inginerie și Managementul Sistemelor Tehnologice, (<http://www.ctanm.pub.ro/dev/moodle/>), și Facultatea de Mecanică, (<http://193.254.231.39/moodle/>).

Universitatea Națională de Apărare “Carol I”, Departamentul pentru Învățământ Distribuit la Distanță, (<http://adl.unap.ro/modules/news/>), pune la dispoziția studenților săi cursuri on-line în limba engleza pe platforma PFP LMS, realizată prin customizarea sistemului RunCMS (<http://runcms.org/modules/news/>).

Facultatea de Comunicare și Relații Publice “David Ogilvy” din București a lansat, în premieră pentru România, primele masterate on-line. Există trei programe de acest tip: Managementul proiectelor, Management și comunicare în afaceri, Management educațional și comunicare instituțională. Toate cele trei se finalizează cu diplomă de stat [73]. Studenții au acces de pe pagina principală a facultății la blog-urile profesorilor și pot colabora on-line prin intermediul unui pachet de aplicații de comunicare și colaborare, Google Apps.

Universitatea de Vest “Vasile Goldiș” din Arad utilizează platforma Moodle pentru a construi un mediu virtual de învățare pentru studenți și pentru a livra cursuri on-line, (<http://bb.uvvg.ro/online/index.php>).

Universitatea de Vest din Timișoara, Centrul de Educație Continuă și Învățământ Deschis la Distanță, înființat în 1999, oferă, pe lângă cursuri universitare, și o serie de cursuri postuniversitare de perfecționare și specializare. Platforma utilizată este Lotus LearningSpace, un produs IBM Lotus Software.

În anul 1998, **Universitatea “Politehnica” din Timișoara** a înființat Centrul de Învățământ la Distanță, **CSID**, care, din anul 1999, gestionează două specializări în regim de învățământ la distanță: Informatică Aplicată și Tehnologii Audio-Video și Multimedia. Materialul educațional era și este asigurat atât prin Internet, cât și prin mijloace tradiționale de tipul cărților tipărite, însoțite de CD-uri cu aplicații. Platforma este dezvoltată intern și accesul se realizează de la următoarea adresă: <http://www.cm.upt.ro/>.

Tot în cadrul Universității “Politehnica” din Timișoara există programul **Microsoft Student Partners** (<http://ms.upt.ro/elearning/>), care organizează cursuri on-line, care se adresează în primul rând studenților UPT. Comunitatea virtuală utilizată pentru interacțiunea dintre studenți este dezvoltată utilizând platforma comercială Community Server.

Facultatea de Medicină Veterinară din Timișoara oferă studenților săi un mediu virtual în care pot interacționa și pot accesa materialele disponibile on-line prin intermediul platformei Moodle (<http://193.230.235.21/moodle/>).

Universitatea "Transilvania" din Brașov dispune de un portal propriu, (<http://portal.unitbv.ro/>), prin care se dorește unificarea tuturor serviciilor din universitate oferite studenților și cadrelor didactice, și anume: cursuri, forumuri, note, "aplicații la cerere", etc. De asemenea, există și o implementare a platformei Moodle în cadrul Facultății de Științe Economice (<http://econ.unitbv.ro/elearning/>).

Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca este un alt exemplu de instituție care a optat pentru implementarea unui sistem open-source pentru livrarea cursurilor on-line și anume platforma Moodle (<http://moodle.utcluj.ro/>).

Universitatea "Spiru Haret" din București și Universitatea "Alexandru Ioan Cuza" din Iași – Facultatea de Chimie - au optat, spre deosebire de universitățile enumerate mai sus, pentru o variantă comercială de LMS – Blackboard, (<http://spiruharet.blackboard.com/http://www.chem.uaic.ro/ro/resurse/blackboard.html>).

România își îndreaptă atenția și efortul în direcția adoptării noilor tehnologii din educație, fie că este vorba de integrarea lor în învățământul tradițional, fie de abordarea de metode complet noi și de sine stătătoare. În acest sens, se remarcă o serie de inițiative care încearcă să stabilească direcții noi în funcție de climatul internațional, implicarea în proiecte internaționale de eLearning și adaptarea sau implementarea de platforme educaționale care să sprijine, mai ales și pentru început, formele de învățământ la distanță din cadrul facultăților.

Am observat o înclinație spre platformele educaționale de tip open-source. Dintre acestea, cea mai utilizată platformă este Moodle. Motivul acestui fenomen îl reprezintă costurile destul de ridicate ale sistemelor comerciale și caracterul încă incipient al eLearning-ului în diferite universități din țară. A treia abordare este cea a dezvoltărilor interne de platforme care să suporte eLearning-ul, dar și această metodă este destul de redusă în comparație cu adaptări de metode open-source. Am observat, de asemenea, și o combinație a diferitelor forme pentru a obține rezultatele potrivite fiecărei instituții de învățământ.

În figura ce urmează am întocmit un grafic al utilizării sistemelor open-source (reprezentate în majoritate prin Moodle), comerciale (reprezentate majoritar prin Blackboard) și dezvoltate intern, în cadrul instituțiilor de învățământ superior din țară (studiu realizat în iulie 2008):

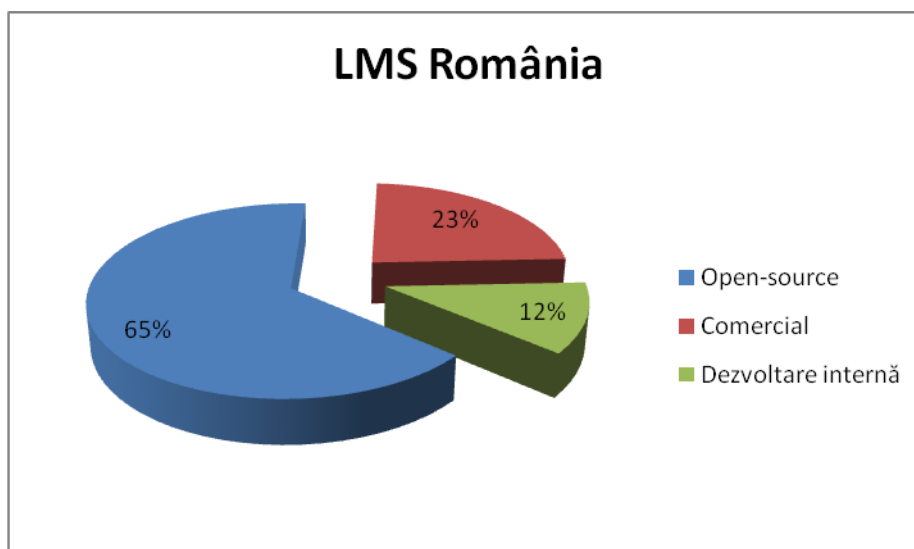


Figura 4: Sisteme LMS în România

Se poate observa că, la fel ca în cazul studiului internațional, sistemele preferate sunt cele open-source, predominant Moodle, ocupând 65% din piața LMS-urilor din România, urmate la o distanță considerabilă de sistemele comerciale - 24% - și dezvoltate de și în cadrul universităților - 12%.

Un studiu similar cu cel prezentat în acest subcapitol a detaliat utilizarea LMS-urilor în cadrul universităților din Italia [74]. Diferența principală rezulta din faptul că, în cazul studiului italian, cercetătorii au considerat Moodle și sistemele open-source ca fiind două categorii separate, pe când în studiul de față Moodle a fost înglobat în cadrul LMS-urilor open-source. După ce am realizat o comparație a celor două studii, am ajuns la concluzia că, spre deosebire de România, în Italia sistemele open-source sunt la același nivel de utilizare cu cele comerciale.

Cu tot progresul observat de-a lungul anilor în cazul adoptării și dezvoltării eLearning-ului în România, există și o serie de neajunsuri care trebuie să fie menționate. Printre acestea, trebuie acordată o atenție specială următoarelor două: nu există încă o metodologie pentru recunoașterea certificărilor obținute prin cursurile on-line, nu există un cadru definit care să legitimeze statutul celor care lucrează în eLearning ca tutori, profesori virtuali, formatori on-line [75].

2.1.4 Predicții cu privire la evoluția eLearning-ului

De-a lungul timpului, figuri marcante din cadrul învățământului și al internetului, tutori și dezvoltători de software și-au exprimat opinia cu privire la evoluția eLearning-ului de la un an la altul.

După cum afirma Annand, în 2007, creșterea continuă a cererii de învățământ superior nu poate fi satisfăcută în prezentul reprezentat de sistemul universitar tradițional. Este posibil să ne imaginăm universități în care procesele educaționale facilitate de tehnologie sunt structurate în metode complet diferite, mai ieftine, dar totuși eficiente, iar libertatea și cercetarea academică rămân la fel de apreciate. Lupta silențioasă care se desfășoară la ora actuală în mediul academic pentru a

determina mijloacele cele mai potrivite de a utiliza tehnologia – cu scopul de a o folosi fie pentru a face o schimbare fundamentală în modul în care educația este livrată studenților, fie pentru a mări eficiența sistemului tradițional de predare în instituțiile de învățământ superior prin reproducerea clasei într-un mediu electronic – este departe de a fi rezolvată. Abordând o implementare creativă, se pot realiza transformări importante în cadrul structurilor academice actuale. Autorul prevede o orientare tot mai mare spre sisteme educaționale accesibile, care să asigure schimbări semnificative în învățământul superior prin rezolvarea imperativelor tehnologice, economice și sociale [76].

Lisa Neal, redactor șef al revistei on-line eLearn Magazine, (www.elearnmag.org), publică anual, începând cu anul 2002, câte un articol care cuprinde predicțiile unor experți în domeniu cu privire la tendințele pe care le va urma eLearning-ul în timpul anului în curs.

Dintre aceste predicții, există câteva care trebuie menționate.

Astfel, în anul 2004, Masaaki Kusoru, profesor la Institutul Național de Educație Multimedia din Japonia, prezicea că eLearning-ul va înlocui și/sau va suplimenta învățământul tradițional și va oferi învățământul social, care va forma baza unei vieți mai bune. Elearning-ul se va baza atât pe experiența studenților în lumea virtuală, cât și în cea reală, eliberându-i, astfel, de conexiunea strânsă cu desktop-ul și lăsându-i să învețe într-o situație reală, utilizând dispozitivele mobile. Curt Bonk, profesor la Universitatea din Indiana, susținea că, în anul 2004, programele de tipul open-source, cum ar fi Moodle și Proiectul SAKAI, se vor remarca și mai mult, iar numărul de certificări obținute în cadrul programelor on-line va continua să crească. Sanjay Dholakia prezicea un interes sporit al firmelor față de acest tip de instruire și necesitatea adoptării și integrării de către acestea a platformelor de tipul LMS, LCMS, Managementul Cunoașterii, Clase Virtuale, Managementul Performanței și Analitică, cu scopul de a optimiza cheltuielile de pregătire prin alegerea celei mai bune metode [77].

Stephen Downes, cercetător cu renume mondial în domeniul eLearning-ului, prognoza că anul 2005 va fi unul al consolidării și al războaielor culturale. Marii jucători – Microsoft, Yahoo, Google – își vor pune amprenta asupra unor tehnologii în curs de apariție, cum ar fi blog-urile, wiki-urile, RSS-ul și podcast-urile. Aceste tehnologii vor continua să se dezvolte, fiind influențate de munca depusă în domeniul semantic web-ului. Tot mai multe instituții vor opta pentru sisteme de învățare open-source de tipul Moodle și Sakai și sisteme de management al conținutului (DSpace), lucrând în legătura strânsă cu unelte de blogging, wiki-uri și unelte de colaborare. Ellen Wagner, director la Global Education Solutions, Macromedia susținea că anul 2005 ar fi anul învățământului mobil. Acesta va presupune utilizarea telefoanelor mobile inteligente și a altor dispozitive mobile (laptop-uri, notebook-uri) pentru a realiza accesul studenților la resursele educaționale. Vitezele mai mari ale rețelelor vor permite transmiterea unei cantități considerabile de date într-un timp mai scurt; ca atare, va putea fi posibilă utilizarea uneltelor de genul Flash pentru a furniza un conținut vizibil mai bogat și mai interactiv, fie că este vorba despre descărcarea lui pe laptop, fie pe telefonul mobil [78].

În anul 2006, chiar dacă tehnologii de genul podcast, wiki și blog au crescut în popularitate, atenția a fost focalizată prea puțin pe calitatea experienței educaționale. Din acest motiv, autoarea articolului, Lisa Neal, își exprimă părerea că oamenii vor realiza că tehnologia, indiferent cât de inovativă este ea, este doar un mijlocitor. Noile tehnologii sunt un succes doar în măsura în care îi ajută pe oameni să învețe. Karl M. Kapp afirma că eLearningul va avansa în sensul integrării unui

număr tot mai mare de „gadget”-uri electronice, capabile să livreze conținut educațional oriunde, la orice oră. Podcast-urile audio vor deveni o metodă acceptată și dorită pentru distribuirea educației pe dispozitivele mobile într-un mod rapid și eficient, pe când podcast-urile video vor rămâne încă în stadiul experimental, atunci când vine vorba de învățământ, dar vor câștiga teren spre sfârșitul anului 2006. Stephen Downes vedea anul 2006 ca fiind anul video, fie că este vorba de servicii de video-la-cerere (video-on-demand), fie de vodcasting și alte metode de distribuire a conținutului video. De asemenea, se va observa o migrare de la sisteme LMS comerciale la cele open-source (Moodle, Sakai, Bodington) [79].

Dacă anul 2006 a fost anul în care a crescut atenția acordată personalizării procesului educațional și așezarea studentului la cârma propriilor activități de învățare, anul 2007 se evidențiază prin faptul că modelele didactice își îndreaptă atenția spre plasarea pedagogiei și a studentului în centrul eLearning-ului (Curt Bonk). Acest proces se va realiza în cadrul unei dezvoltări vertiginoase a învățământului mobil (mLearning), în contextul în care firmele Microsoft și Apple vor concura pentru piața de eLearning prin lansarea unor versiuni îmbunătățite ale playerelor Zune și iPod. Faptul că mulți producători de telefoane mobile vor lansa modele cu WiFi/3G, va face ca accesul studenților la materialul didactic să fie mai ușor și, în același timp, gratis. Furnizorii de material didactic, identificând piața studenților mobili ca fiind într-o expansiune rapidă, vor grăbi distribuirea de cursuri compatibile cu învățământul mobil (Ray Schroeder). Gadget-urile și jocurile vor domina peisajul eLearning-ului în 2007. Pe de altă parte, organizațiile vor căuta să dezvolte eLearning-ul având în vedere mediile 3D, utilizând platforme de tipul Second Life. Uneltele bazate pe Web, cum ar fi feed-urile RSS, blog-urile, wiki-urile și avatarurile, vor deveni tot mai importante în mediile academice și corporative (Karl Kapp) [80].

Previțiunile pentru evoluția eLearning-ului în anul 2008 sunt împărțite. Unii specialiști afirmă că serviciile de tipul iTunes, Facebook și Second Life vor fi abandonate în favoarea unor alternative comerciale, care vor prima în „bătălia” cu programele gratis și open-source (Stephen Downes). În opoziție se află cei care susțin că Facebook, MySpace și alte comunități sociale de acest gen vor asigura, prin intermediul diferitelor aplicații și grupuri, noi metode alternative pentru eLearning (Angeliki Poulmenakou), nu ca o înlocuire a sistemelor de management al învățării (LMS) existente în universități, ci ca elemente adjuncte acestora (Michael Feldstein). La ora actuală există pe Facebook grupuri de profesori din Second Life, grupuri create pentru a genera căutări pe YouTube, oameni care utilizează blog-ul pentru a posta aventurile lor din Second Life, cu legături spre pozele lor urcate pe Flickr, clase care crează wikibooks (wiki destinat creării de manuale cu conținut liber - proiect al Fundației Wikimedia) cu studenți din diferite țări, studenți care își construiesc podcast-uri și le postează pe blog-uri. Un alt exemplu de acest gen, multi-pedagogic și multi-tehnologic, este colectarea de către studenți a unei serii de sunete din diferite orașe sau locații și indexarea lor, folosind hărțile Google. Un nou termen pentru acest tip de „amestecătură” (mash-up) va apărea în diferite zone ale educației și instruirii în anul 2008, pentru a mări focalizarea asupra multitudinii aspectelor și a posibilităților legate de învățare la ora actuală (Curt Bonk). Jane Hart, președintele Centrului de Învățământ și Tehnologii Performante din UK, susține că YouTube și alte site-uri video, inclusiv cele care se specializează în materiale video educative, cum ar fi TeacherTube, vor domina, împreună cu agregatoarele de tipul SuTree, domeniul eLearning-ului. Uneltele de tipul Gcast și Gabcast vor facilita și mai mult podcasting-ul. Un alt domeniu, care este prognozat a se dezvolta mai mult anul acesta, este cel al Semantic Web-ului. Tot mai mulți

utilizatori vor începe să observe site-urile web care par a oferi mai multe modalități de a vedea și prelucra datele, și vor putea să-și facă cunoscute tot mai multe preferințe acestor aplicații. În câțiva ani se va pretinde ca aceste tehnologii să existe și în cadrul sistemelor educaționale, în special în cazul bibliotecilor, iar furnizorii de site-uri web educaționale vor fi nevoiți să învețe mai mult despre această tehnologie (James Hendler). O părere mai sumbră este cea exprimată de Mark Oehlert, care își manifestă scepticismul cu privire la îmbinarea designului de jocuri și a celui educațional, nedumerirea cu privire la continuarea utilizării standardului SCORM în locul unor standarde Web, cum sunt AJAX, REST și SOAP, care adresează aceeași problemă într-o manieră mai complexă, și îndoiala că învățământul mobil va deveni utilizabil la scara largă, atâta timp cât conținutul educațional nu va fi proiectat ținând cont că dispozitivele mobile sunt mai întâi audio și abia după, la o distanță considerabilă, video [81].

Pe baza ideilor enumerate în paragrafele de mai sus, am construit următoarea axă a predicțiilor:

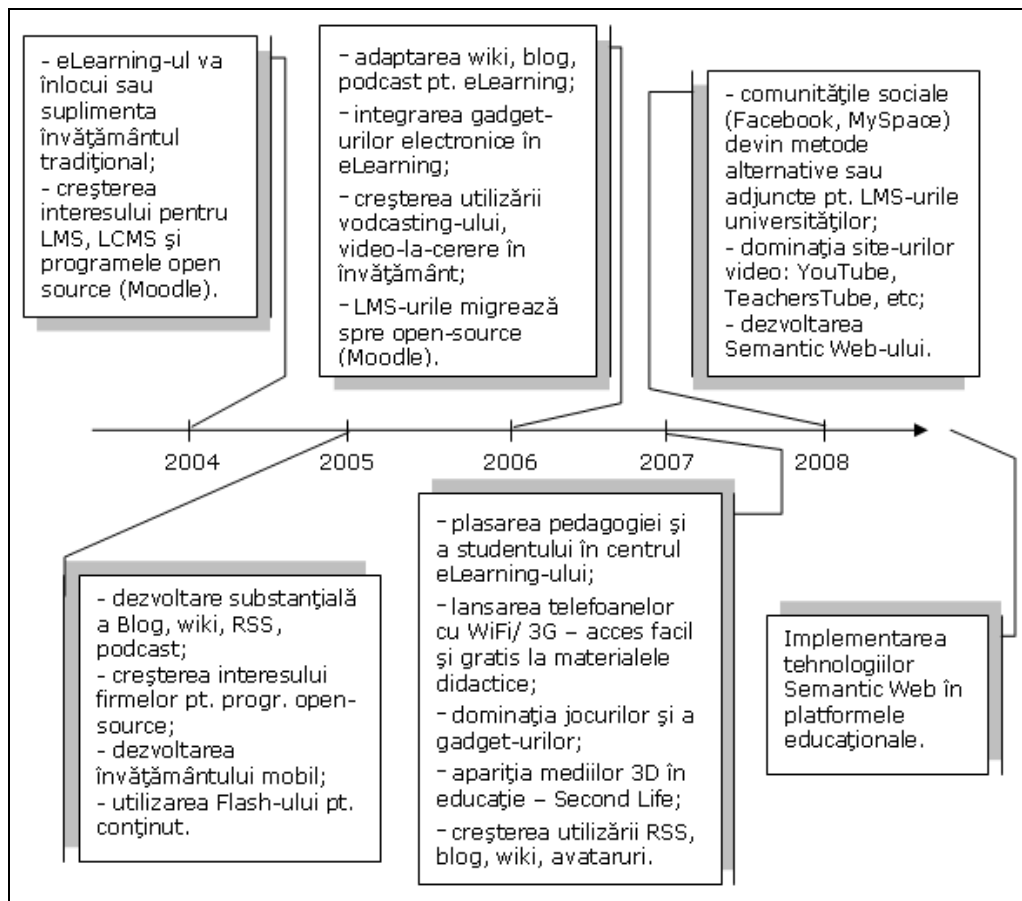


Figura 5: Axa predicțiilor în eLearning

După cum se poate observa în figura de mai sus, eLearning-ul a manifestat, de-a lungul anilor, un interes susținut pentru programele open-source (Moodle - cel

mai cunoscut) utilizate în dezvoltarea LMS-urilor universităților. Chiar dacă unii experți sunt de părere că această direcție se va schimba pe viitor în favoarea programelor comerciale, interesul tot mai mare acordat semantic web-ului și dezvoltării colaborative de aplicații pare să contrazică aceste afirmații. Dezvoltările tehnologice și-au pus, de asemenea, amprenta asupra eLearning-ului, fie că este vorba de lansarea noilor tipuri de telefoane, care au permis dezvoltarea livrării conținutului educațional pe dispozitivele mobile (mLearning), fie că este vorba de dezvoltarea mediilor virtuale 3D (Second Life) și a comunităților sociale (Facebook), care au devenit - în unele cazuri - elemente adiacente deja tradiționalelor LMS-uri ale universităților. Pe lângă o continuă dezvoltare și integrare a acestor elemente în platformele existente, pentru viitorul eLearning-ului se prognozează integrarea de aplicații din aria Semantic Web-ului, aplicații care să permită o procesare superioară a informației de către mașini. Toate aceste deziderate trebuie realizate, având în vedere faptul că în centrul procesului educațional trebuie să rămână aspectele pedagogice și studentul.

Revistele Learning Circuits și E-Learning News și-au „interogat” în anul 2008 cititorii cu privire la utilizarea eLearning-ului în organizațiile ale căror angajați sunt [46]. La întrebarea cu privire la infrastructura, funcționalitatea și tipurile de unelte de eLearning utilizate, chestionații au dat o serie de răspunsuri, pe baza cărora a fost construit următorul grafic:

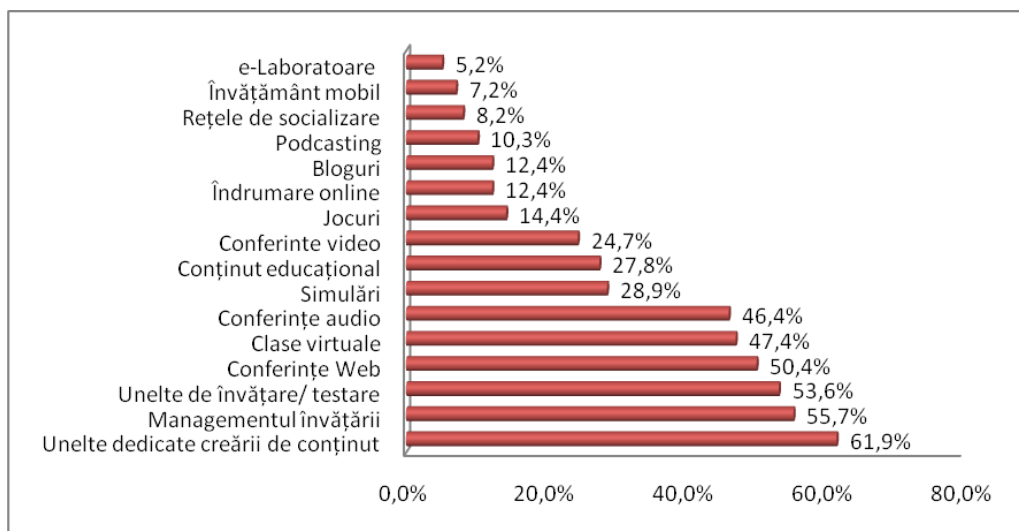


Figura 6: Infrastructura, funcționalitatea și tipurile de unelte eLearning utilizate de către organizații [46]

După cum se poate observa în figura prezentată mai sus, cele mai mari utilizări le au uneltele pentru creare de conținut (authoring tools) – 61,9%, urmate de managementul învățământului – 55,7%, uneltele de testare – 53,6%, conferințele Web – 50,4% și clasele virtuale – 47,4%. Utilizarea învățământului mobil și a unei forme a acestuia, podcasting-ul, este destul de redusă în comparație cu celelalte metode, principalul motiv fiind limitările dispozitivelor mobile și gradul destul de scăzut al accesibilității majorității studenților la cele mai noi și mai performante modele, care ar permite accesul gratuit și rapid la conținutul educațional. Se observă o utilizare crescută a claselor virtuale, însoțite de unelte

care permit interacțiunea sincronă sau asincronă dintre tutori și studenți – conferințe audio, video, blog, wiki, etc.

Studiul a fost realizat printre „consumatorii” de eLearning cu sediile amplasate după cum urmează: Statele Unite – 61,3%, Australia/Noua Zeelandă – 11,3%, Canada – 10%, Europa – 7,5%, Marea Britanie – 5%, Asia – 2,5%, India și America Latină câte 1,3%.

Deși Europa, prin înființarea în Marea Britanie a primei universități cu învățământ complet la distanță, Open University, este considerată o autoritate în domeniul eLearning-ului, totuși, se pare ca această tehnologie a găsit cei mai mulți adepți în SUA și Canada, transformând astfel America de Nord în cel mai mare furnizor de învățământ la distanță. Australia continuă să se mențină printre primii trei distribuitori de eLearning, abordare născută din necesitatea de a compensa distanțele mari pe care ar trebui să le parcurgă studenții pentru a participa fizic la cursuri. Ultimul loc pe piața eLearning-ului îl ocupă, în continuare, America Latină.

Considerentele care au dus la adoptarea, implementarea și dezvoltarea diferită a tehnologiilor electronice în cadrul învățământului din țările lumii sunt determinate, printre altele, de legislație, de mijloacele materiale și financiare, de disponibilitatea pentru noi abordări, atât din partea studenților, cât și a cadrelor didactice.

În funcție de evoluțiile înregistrate în ultimii ani, specialiștii sau amatorii din domeniul educației și a informaticii fac diferite predicții cu privire la viitor. Măsura în care acestea se vor adevăra sau nu depinde, printre altele, și de schimbările drastice care pot avea loc de la un an la altul, un exemplu elocvent în acest sens fiind „boom”-ul înregistrat de telefoanele mobile și tehnologiile înglobate de ele într-o perioadă destul de scurtă de timp.

2.2 Soluții actuale de mLearning

2.2.1 Noțiuni generale

În ultimii ani universitățile și colegiile din lumea întreagă au înregistrat un progres substanțial în utilizarea cursurilor livrate prin intermediul web-ului.

Utilizarea dispozitivelor mobile în învățământ a ridicat nivelul de flexibilitate al accesului studenților la conținutul educațional, facilitând astfel trecerea eLearning-ului la un alt nivel- învățământul mobil (mLearning). Dispozitivele mobile devin un fel de tehnologii „la purtător”, creând pentru fiecare student un mediu personal și unic de învățare. Ei au posibilitatea să aleagă ce să acceseze, când și unde, și toate acestea cu un nivel mult mai ridicat de libertate decât suportă alte tehnologii (ex. calculatoarele).

În momentul dezvoltării unei aplicații de e-Learning, care poate fi accesată prin intermediul unei varietăți de dispozitive, trebuie ținut cont de problemele legate de prezentarea conținutului și navigare. Dispozitivele mobile wireless sunt larg răspândite, tot mai mulți oameni optând să acceseze Internetul și diverse aplicații Web în timp ce sunt în mișcare. Acest lucru a influențat considerabil creșterea **mLearning**-ului, tendința educațională care oferă utilizatorilor acces la resursele de e-Learning prin intermediul dispozitivele mobile [82]. Această nouă direcție deschide o serie de provocări pentru designer-ii de interfețe de e-Learning. Ecranul mai mic și puterea de procesare redusă a PDA-urilor, spre exemplu, pot afecta în mod negativ accesul la soluțiile de e-Learning.

mLearning-ul nu face informația disponibilă oamenilor la orice oră, din orice loc și în orice format, ci o face disponibilă la timpul potrivit, în locul potrivit și în modul potrivit [83].

O primă întrezărire a ceea ce ar fi putut fi învățământul înlesnit de utilizarea dispozitivelor mobile a fost viziunea lui Alan Kay, publicată în anul 1972 în articolul "A Personal Computer for Children of all Ages". Viziunea, născută încă din 1968, era cea a unui calculator personal portabil, **DynaBook**, care la vremea aceea era, după cum afirmă chiar autorul, de domeniul științifico-fantasticului. Kay susținea că tehnologia nu este o metodă mai importantă decât o carte în procesul educațional, doar că ne poate oferi o "carte" mai bună, activă, la fel cum este și copilul. Poate fi o unealtă controlabilă de copil și nu de o rețea. Nu este o metodă care dorește a salva lumea, ci doar a oferi un nou set de orizonturi și probleme. La fel cum cărțile au oferit de-a lungul secolelor transmiterea cunoașterii umane tuturor, în viziunea autorului, un mediu activ poate genera emoția cunoașterii și a creației [84]. Calculatorul personal, DynaBook, în viziunea lui Kay din 1968, semăna foarte mult cu smartphone-urile sau PDA-urile utilizate la ora actuală:

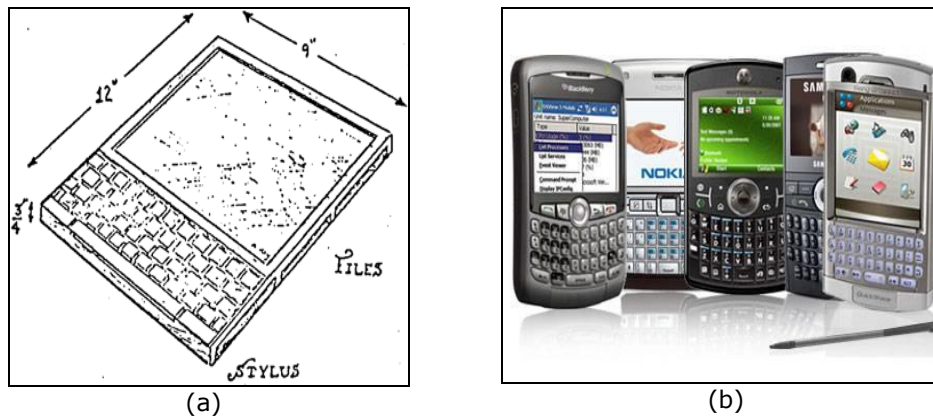


Figura 7: DynaBook 1968 [84] (a) - versus Smartphones 2009 (b)

Dacă, vizual și tehnologic, visul lui Kay a prins viață cu ceva timp în urmă, abia de curând s-a realizat o schimbare și în direcția ideologică și pedagogică, cea a unui laptop pentru fiecare copil. Programul OLPC, lansat în anul 2006, permite achiziționarea de laptopuri la prețuri mult mai acceptabile de către copii.

Această viziune este totuși destul de îndepărtată de primele studii publicate despre mLearning-ul, o unealtă relativ nouă în „arsenalul pedagogic”, care au început să apară în jurul anului 2000. Multe dintre principiile și ideile enunțate în articolul publicat de Sharples în acest an, cu privire la potențialul tehnologiilor mobile în programele de învățământ pe parcursul întregii vieți, sunt încă de interes și chiar în faza de dezvoltare în mLearning-ul actual [82] [85].

Articolul Donnei Abernathz, „Get ready for M-Learning”, apărut în anul 2001, oferă o primă privire asupra tehnologiei și a modalităților în care aceasta ar putea afecta viitoarele inițiative în eLearning. Ea subliniază faptul că mLearning-ul nu urmărește neapărat să înlăture utilizarea calculatorului, ci mai degrabă să suplimenteze obiectivele pedagogice prin utilizarea de unelte accesibile din mișcare. Cu toate că, la data la care a fost scris acest articol, tehnologia WiFi nu exista încă din punct de vedere tehnic, autoarea preciza că dezvoltarea acesteia va fi un punct cheie pentru viitoarele progrese în proaspătul domeniu al educației mobile [86].

Atunci când se trece la dezvoltarea oricărui gen de curs, dar mai ales a cursurilor on-line, trebuie să fie avute în vedere nevoile individuale ale studenților. Aceste nevoi personalizate sunt generate de cunoștințele anterioare ale studenților cu privire la respectiva temă, de un stil propriu de învățare și de „bagajul” lor lingvistic și cultural. Diferența majoră dintre cursurile tradiționale și materialele educaționale distribuite prin web constă în faptul că ultimul caz oferă o mult mai mare flexibilitate, datorată faptului că e-Learning-ul oferă un acces mult mai rapid la „depozitele de cunoștințe”, atât pentru tutori, cât și pentru studenți [87].

Dorința de a utiliza dispozitive mobile în învățământ trebuie luată doar având în vedere și neajunsurile sau limitările dispozitivelor mobile care vin odată cu facilitățile oferite de aceste tehnologii. Nu se pot aplica aceleași cerințe de design care se folosesc în cazul eLearning-ului [88]. Într-adevăr, multe dintre tehnicile hypermedia adaptative, folosite în momentul de față în sistemele personalizate de e-Learning, vor fi aplicabile la fel și în sistemele personalizate de mLearning; diferența de bază între sistemele personalizate de e-Learning și cele de mLearning o reprezintă mediul prin care procesul de învățare este făcut accesibil utilizatorului, precum și prezentarea structurilor de navigare și a conținutului de învățare. Natura mobilă a mLearning-ului implică conceperea conținutului furnizat astfel, încât să fie îndreptat atât spre nevoile studentului, cât și spre contextul actual al procesului de învățământ [34].

Principalul scop al tuturor acestor schimbări din mediului educațional este o mai bună adaptare la nevoile individualizate ale fiecărui student. Se dorește găsirea formulei perfecte pentru a motiva studenții să-ți atingă potențialul maxim.

2.2.2 Stadiul actual al mLearning-ului în universități

Dezvoltarea și adoptarea tehnologiilor care țin de mLearning sunt în strânsă legătură cu perioadele de dezvoltare a dispozitivelor mobile și de diminuare a limitărilor acestora, limitări generate de ecranul mic, rezoluția scăzută, puterea procesorului și lungimile de bandă disponibile.

La ora actuală învățământul mobil, sau mLearning-ul, este prezent sub diferite forme în marea majoritate a facultăților cu renume în livrarea de material educațional prin dispozitive mobile. Teme, fragmente de cursuri, chestionare de feedback sau de verificare a cunoștințelor sunt disponibile pentru a fi accesate direct de pe net sau doar rulate de pe dispozitive mobile, fie că este vorba de PDA-uri, telefoane mobile inteligente (smartphones), iPod-uri fie de mp3 playere.

Diferitele programe, adoptate sau implementate pentru a furniza cunoaștere pe dispozitivele mobile, depind de limitările acestora, nivelul de „inteligentă” a dispozitivelor fiind direct proporțional cu numărul și complexitatea aplicațiilor disponibile. Primele integrări ale telefoanelor mobile în învățământ au fost realizate prin implementarea de chestionare și exerciții de limbă care rulau pe mobile. Odată cu avansarea și ieftinirea tehnologiei, atenția instituțiilor de învățământ s-a îndreptat spre dispozitivele de timp PDA și mai ales wireless PDA, care îndeplinesc multe dintre funcțiile laptopurilor, la care se adaugă o mai mare mobilitate.

Una dintre universitățile care se face remarcată în utilizarea dispozitivelor mobile în învățământ, este Universitatea din Hong Kong. Aceasta se evidențiază mai ales prin faptul că procentul de deținere a dispozitivelor de tip PDA sau smartphone de către studenți depășește 100%, însemnând că fiecare deține mai mult de un dispozitiv de acest fel. Pe lângă dotarea studenților cu PDA-uri wireless, începând cu toamna anului 2004, au fost dezvoltate și implementate o serie de aplicații centrate

pe dispozitive mobile. Printre acestea se numără: *e-tips* – întrebări de examen din anul precedent, *exerciții mobile*, care pot fi rezolvate off-line de către studenți, etc. Ca rezultate preliminare, s-a constatat creșterea nivelului de performanță a studenților care utilizau dispozitivele mobile, după cum reieșea din examenele intermediare și finale [89].

Universitatea Unitec din Noua Zeelandă a abordat încă din anul 2005 utilizarea PDA-urilor pentru a facilita/sprijini educația, ca parte a unui proiect de cercetare. În cadrul acestui proiect se intenționa integrarea dispozitivelor mobile în procesul educațional prin adaptarea conținutului existent la noile tehnologii [90]. Studenții din cadrul Scolii de asistenți medicali dispun de dispozitive wireless prin intermediul cărora pot accesa conținutul educațional și datele medicale ale pacienților. La ora actuală, cercetarea menționată este extinsă de către inițiatorul ei, Thom Cochrane, la utilizarea uneltelor Web 2.0 de tipul wiki, blog, podcasting pe dispozitive mobile wireless. În acest sens, studenții din cadrul a trei programe au fost echipați cu telefoane mobile inteligente iar efectul pe care acestea îl au asupra procesului educațional este în curs de testare [91].

Dezvoltările tehnologice fac ca diferențele dintre dispozitivele mobile "inteligente" și laptopuri să fie într-o continuă și rapidă diminuare. Cu toate acestea, integrarea lor în învățământ depinde de multe alte considerente tehnologice, pedagogice și morale. Conținutul trebuie adaptat sau reconstruit complet pentru a face față noilor cerințe, iar tutorii și studenții trebuie să fie dispuși să facă schimbarea spre mLearning. MLearning-ul trebuie înțeles ca o unealtă care vine în ajutorul metodelor existente și nu ca un înlocuitor al acestora. Cea mai dezvoltată formă a învățământului mobil în anul 2008 este, în opinia mea, podcasting-ul. Chiar dacă proprietățile PDA-urilor sunt mult mai vaste și permit integrări și adaptări majore ale materialului didactic, podcasting-ul este mai fiabil din perspectivă ușurinței cu care poate fi integrat, al faptului că materialul audio poate fi rulat și de pe simple mp3 playere și, în definitiv, al costului relativ redus atât pentru universități, cât și pentru studenți.

2.3 Utilizarea Podcasting-ului pentru livrare de conținut educațional

2.3.1 Privire generală sau Ce este un podcast

Inițial termenul a fost format prin unirea a două cuvinte: player-ul portabil de la Apple, iPod, și termenul broadcasting (radiodifuziune). Mai târziu, noțiunea de POD a fost asociată cu „Portable on Demand” (Portabil la cerere). Podcastingul este o metodă de publicare a fișierelor audio și video pe Internet. Utilizatorii se pot înscrie la un canal de podcast-uri prin intermediul unui feed RSS sau ATOM. Această abonare transformă proprietatea statică a fișierelor audio/video de pe web într-una dinamică, care le permite distribuirea către abonați. Procedul poate fi comparat cu abonarea la o revistă livrată la domiciliu; utilizatorul poate verifica index-ul și alege doar materialul de interes, evitând astfel timpul consumat cu verificarea site-urilor pentru material nou [92].

Podcasting-ul este o sindicalizare (syndication) a conținutului audio, prin feed-uri, în cadrul blog-urilor audio. În general, termenul sindicalizare este utilizat pentru a descrie furnizarea de material pentru reutilizarea și integrarea lui în cadrul altui material, adesea prin intermediul unui abonament plătit. De-a lungul multor ani,

abonarea a fost îndeosebi o caracteristică a serviciilor mass media tipărite, astăzi sindicalizarea conținutului fiind modalitatea în care o cantitate mare de informație este diseminată pe Web [93].

Într-o comparație realizată între două tehnologii asemănătoare, podcasturi și audioblog-uri, se poate afirma că avantajul suplimentar al primelor față de cele din urmă este includerea conținutului audio/video în feed-uri RSS pentru sindicalizarea și distribuția acestuia de pe web pe dispozitivele mobile.

Un feed RSS sau un canal este un tip de fișier XML care conține informații despre conținutul nou sau actualizat al unui blog sau site web. Cu toate că Atom este un protocol care este într-o rapidă dezvoltare, la ora actuală marea majoritate a sindicalizării de feed-uri folosesc diferite versiuni ale protocolului RSS. Feed-urile RSS (fișiere XML scrise conform cu specificațiile RSS) sunt create de către dezvoltătorii/editorii de conținut web și apoi sunt distribuite abonaților prin intermediul unui cititor sau agregator de feed-uri (feed aggregator).

O definiție foarte matematică a podcasting-ului este dată de Cebeci și Tekdal [94]:

Podcasting = Sindicalizare Web (RSS, Atom) + conținut audio (talk show-uri, muzica, știri, resurse educaționale) + dispozitive mobile (player-e mp3, PDA-uri, iPOD-uri, telefoane mobile).

Podcasting-ul nu este o tehnologie nouă ci, mai degrabă, o metodă nouă și inovativă de a difuza informație de pe Web, folosită pentru a transfera conținutul audio digital direct pe dispozitivele mobile.

Esența podcasting-ului este generarea de conținut (audio și/sau video) pentru un grup de oameni care îl pot asculta sau vizualiza oricând, oriunde și oricum doresc. Podcastingul a devenit în ultimul timp cea mai la modă tehnologie existentă, utilizarea și popularitatea ei crescând vizibil până și în educație [95].

Mobcasting este un termen născocit de către Andy Carvin de la Digital Divide Network, în Ianuarie 2005 [96], pentru a descrie grupuri de oameni care utilizează telefoanele mobile pentru a crea podcasturi pe o temă oarecare, cu predilecție în domeniul implicării civice și politice. Mobcasting este utilizat acum la scară largă în educație și instruire.

2.3.2 Podcast-urile în învățământ

Podcasting-ul sau sindicalizarea conținutului audio/video prezintă o serie de avantaje pedagogice, motiv pentru care această tehnologie poate fi privită ca o unealtă suplimentară a eLearning-ului.

Psihologul american William Glasser afirmă în cartea sa, "Teoria controlului în clasă" [97], că studenții își aduc aminte de mai multă informație atunci când sunt implicați activ în procesul de învățare; învățarea este un act social și învățăm mai mult colaborând, comunicând în interiorul unui grup; se poate trage o paralelă între învățământul tradițional și cel on-line, urmărind datele din studiul lui Glasser, care arată că reținem: 10% din ce citim, 20% din ce auzim, 30% din ce vedem, 50% din ce auzim și vedem, 70% din ce discutăm cu alții, 80% din ce experimentăm și 95% din ce-i învățăm pe alții.

Conform cu Campbell [98], o valoare considerabilă este adusă de „vocea explicativă”, de vocea care realizează înțelegerea. Vocea explicativă transmite momentele de ezitare, ritmul și inflexiunile tutorului. Când auzim pe cineva citind cu

logică, suntem integrați activ în lectură, aproape ca și cum vocea ar adopta propria noastră înțelegere. Ascultătorul realizează o legătură cu vocea respectivă; intonația și dicția vorbitorului pot duce la o mai bună înțelegere din partea studentului, realizând în același timp și diminuarea sentimentului de izolare.

Podcasting-ul, la fel ca și radio-ul, are potențialul de a influența oamenii, indiferent de distanța la care se află aceștia, și de a-i uni într-o comunitate educațională. Conexiunea dintre cel ce vorbește și cel ce ascultă este una de tipul unu-la-unu, indiferent câți ascultători sunt în total. Tutorele vorbește fiecărui student în parte. Aceasta legătură personală oferă o privire fugară asupra impactului pe care l-ar putea avea utilizarea podcasting-ului în învățământul superior. Păstrarea conținutului educațional pe site permite racolarea de noi ascultători chiar și la câțiva ani după publicarea inițială a podcast-ului [98].

Dacă se dorește utilizarea podcast-urilor pe post de obiecte educaționale, trebuie avută în vedere reutilizabilitatea lor. Pe lângă aceasta, podcast-urile trebuie proiectate astfel încât să se potrivească cu necesitățile pedagogice, pentru a oferi un suport procesului educațional. **Concluzia este că, fiecărui podcast educațional ar trebui să-i fie atașate obiective pedagogice.** Construirea și publicarea unui podcast cu caracteristici educaționale este mult mai importantă decât vederea unei resurse educaționale în fiecare podcast. Un alt aspect, care trebuie avut în vedere, este integrarea obiectelor audio/video în sistemul de management al conținutului educațional (LCMS), astfel, încât cursurile să poată fi asamblate pentru diferite scopuri. Toate acestea ar oferi o mai bună personalizare a cursurilor, pentru a satisface stilul de învățare particular al fiecărui student [94].

Cebeci și Tekdal propun realizarea unor obiecte audio de învățare de tipul vafelelor (WALO - Wafers-Like Audio Learning Objects), formate din fragmente muzicale, discurs și/sau efecte de voce. Un aspect important, care trebuie avut în vedere la proiectarea acestor elemente de tipul podcast, este durata lor. O durată prea mare poate duce la pierderea atenției și scăderea capacității de înțelegere a studenților. Ca atare, se sugerează crearea de podcasturi care să nu depășească 15 minute [94].

În concluzie, putem evidenția faptul că podcast-urile nu devin automat obiecte educaționale. Dacă un obiect educațional audio/video este publicat prin intermediul unei sindicalizări RSS, el devine podcast, dar un podcast devine un obiect educațional doar în măsura în care include obiective educaționale și are valoare pedagogică. Podcasting-ul este ocazia de a extinde și îmbunătăți cursurile în afara sălii de clasă. Utilizarea podcast-urilor în educație sau includerea de material video într-un curs on-line poate duce la personalizarea procesului educațional printr-o implicare mai mare din partea studenților. Podcast-urile educaționale pot fi utilizate ca o extensie a cursurilor tradiționale sau le pot înlocui parțial pe acestea.

2.3.3 Avantajele și dezavantajele utilizării podcasting-ului ca metodă educațională în comparație cu alte metode de instruire

În condițiile în care Internetul este o prezență incontestabilă în viața de zi cu zi, podcasting-ul este o metodă mult mai simplă de livrare a conținutului audio/video către studenți decât scrierea de discuri optice. Lățimea benzii de transmisie a crescut rapid, ceea ce oferă posibilitatea de a utiliza materiale audio/video fără grija unui transfer îngreunat.

Le oferă tutorilor control absolut asupra propriului material: îl pot înlocui, îmbunătăți sau șterge oricând consideră lucrul acesta a fi necesar.

Este ieftin și la cerere. De obicei, este nevoie de un pic de editare a materialelor înainte de postarea lor pe un site, dar pentru aceasta există programe open-source, de exemplu Audacity (<http://audacity.sourceforge.net/>), iar o simplă căutare pe Google poate returna mii de rezultate despre cum se realizează un podcast.

Este flexibil și mobil – studenții îl pot utiliza oricând și oriunde s-ar afla; pot revedea cursurile și le pot pune pe pauză pentru a verifica referințele asociate.

Învățarea se realizează prin ascultare și/sau vizionare, ca atare crește gradul de atractivitate în fața studenților, fiind pentru unii mai puțin plictisitor și mai rapid decât cititul.

Publicarea podcast-urilor pe blog-urile web personale ale tutorilor facilitează accesul studenților la ele.

Facilitează selecția materialului educațional potrivit dintr-o varietate largă de resurse audio și/sau video, oferind astfel o personalizare a procesului cognitiv în educație.

Alte avantaje ale podcasting-ului sunt și creșterea implicării și a motivării studenților, asigurarea aceluiași oportunități pentru studenții externi, ca și pentru cei interni, posibilitatea de a recupera un curs pierdut. Auzirea exemplurilor sau a explicațiilor suplimentare ușurează procesul de înțelegere, în comparație cu materialul scris tradițional.

Cu toate avantajele enumerate, ca la orice tehnologie, există și câteva neajunsuri care trebuie luate în considerare atunci când se implementează această metodă: podcasting-ul este liniar și într-un singur sens, iar procesul de instruire necesită interacțiune și feedback, studenții trebuie să poată pune întrebări la care să le poată răspunde tutorele [99].

Ca atare, podcasting-ul, ca supliment didactic, trebuie îmbinat cu alte software-uri sociale (social software), care să aibă menirea să asigure un anumit nivel de interacțiune (blog-uri, forum-uri, etc) [30].

Chiar dacă avantajele par mult mai multe la număr decât dezavantajele, trebuie ținut cont și de impactul și „greutatea” fiecăruia. În acest sens, unidirecționalitatea podcasting-ului poate oricând să dezechilibreze mult balanța care înclină spre podcasting, dacă este neglijată în momentul stabilirii noului plan educațional. Trebuie, de asemenea, avute în vedere și disponibilitățile morale și financiare ale tutorilor și ale studenților pentru adoptarea tehnologiei propuse.

Numai după o cântărire atentă a tuturor aspectelor prezentate mai sus și găsirea unor metode de compensare a dezavantajelor, se poate trece la implementarea podcasting-ului în învățământ.

2.3.4 Utilizare în universitățile străine

Una dintre cele mai îndrăznețe inițiative în utilizarea podcast-urilor a avut loc acum câțiva ani la Universitatea Duke, ca parte a Inițiativei Digitale Duke (Duke's Digital Initiative - <http://www.duke.edu/web/ddi>). La această universitate, în anul 2007, existau deja 1300 de studenți și 85 de profesori care utilizau iPod-urile în cadrul a 71 de cursuri. Tutorii au început de atunci să folosească această tehnologie pentru a furniza conținut didactic, inclusiv audio și video [95].

Avantajul pe care îl are Duke față de alte universități este scara largă a proiectului și implicarea directă a firmei Apple și a produselor proprii, distribuția de

iPOD-urile debutând cu anul academic 2004-2005. Începând cu această perioadă, studenții au semnalat într-un mod continuu o creștere a implicării și a rezultatelor academice datorită acestor dispozitive mobile [100].

School of Education a Universității Drexel a inițiat, în anul 2005, un proiect asemănător cu cel al Universității Duke, dar mai mic. În cadrul acestui proiect au fost distribuite gratis iPOD-uri Photo de 30 GB studenților din anul I. Promotorii acestui proiect se așteptau să capteze interesul studenților, iar apoi să le pretindă acestora să-și dezvolte propriile idei pentru încorporarea tehnologiei podcasting în procesul de învățare [101]. În acest sens, în anul 2005, a fost lansat și un program care să permită implicarea directă a studenților în promovarea și adoptarea noii tehnologii, program denumit *iPods in Education Grant*. Acesta presupunea trimiterea de către studenți a unei propuneri scrise, care să cuprindă sugestii cu privire la aplicabilitatea utilizării iPOD-urilor ca mijloace de ajutor în propria educație sau modalitatea în care ar utiliza iPOD-urile dacă ar fi tutori [102]. La ora actuală, pe site-ul Universității Drexel, există o pagină specială, denumită PodPage, dedicată podcasturilor [103].

O serie de alte universități din lume au venit să se ralieze la inițiativa universităților Duke și Drexel în a utiliza dispozitivele mobile și tehnologia de podcasting în procesul educațional. Printre aceste universități, trebuie menționate următoarele: Universitatea din Tennessee și „registru” acesteia de podcasturi academice [104], Universitatea John Hopkins și înregistrările audio și/sau video ale Facultății John Hopkins și ale studenților acesteia [105], Universitatea Princeton cu programul UChannel (University Channel), care face posibilă vizionarea, de oriunde în lume, a înregistrărilor video a cursurilor și evenimentelor [106], Harvard Business Publishing (Harvard Business School) cu programul HBR IdeaCast™ [107], care conține podcast-uri gratis, cuprinzând idei și comentarii ale unor figuri remarcabile din afaceri și management.

Începând cu anul universitar 2005-2006, departamentul de Tehnologie Informațională de la Universitatea Purdue (Information Technology at Purdue - ITaP) a inițiat BoilerCast, un serviciu care furniza servicii de download, streaming și podcasting, pentru a livra studenților, la cerere, înregistrările audio ale cursurilor. Implementarea acestor tehnologii a fost urmată de un studiu de caz realizat cu ajutorul unor chestionare și care a relevat un interes crescut al studenților față de utilizarea podcasting-ului ca metodă educațională [108].

Marea majoritate a acestor universități folosesc programul firmei Apple, iTunes, pentru a publica podcast-urile și a le face astfel accesibile studenților. iTunes dispune de o secțiune specială destinată universităților, iTunes U (http://www.apple.com/education_itunesu_mobilelearning/landing.html?cid=ITS-ITUMAIN080829-CN4X9), parte a iTunes Store, unde studenții pot accesa gratuit o serie de cursuri, lecții de limbă, „cărți audio” (audiobooks) și alte materiale didactice oferite de diferite universități.

Evoluția rapidă, pe care a cunoscut-o implementarea serviciilor de podcasting în procesul educațional al universităților din lume, poate cunoaște la un moment dat o stagnare sau chiar o stopare, dar deocamdată este una dintre cele mai cunoscute și populare tehnologii adoptate în învățământ.

Toate aceste schimbări, realizate prin integrarea în procesul educațional de materiale audio/video, de tehnologii de streaming, prin adaptarea și dezvoltarea de comunitățile pedagogice virtuale, de programele software sociale și de mediile 3D, dezvăluie peisajul viitorului, format dintr-un învățământ nou, suplimentar sau chiar substituent celui tradițional.

2.4 Concluzii

Menirea Capitolului 2 este să stabilească stadiul actual al eLearning-ului și al componentelor sale în cadrul diferitelor instituții de învățământ superior din lume, precum și tendințele prognozate pentru viitor.

În ultimii ani, metodele de prelucrare și distribuire a materialelor educaționale au cunoscut o creștere remarcabilă. A apărut noțiunea de eLearning și, odată cu aceasta, și diferite definiții. Cea mai generală dintre acestea definește eLearning-ul ca fiind utilizarea mijloacelor electronice într-un mediu de învățare. O definiție mai complexă este aceea în care eLearning-ul este privit ca fiind totalitatea aranjamentelor de predare/învățare care se realizează prin intermediul comunicării dintre calculatoare, a Internetului, profesorul și studentul fiind, în general, separați din punct de vedere geografic [8, 9]. Este vorba, așadar, despre educație la distanță, utilizând dispozitive electronice, și a apărut pentru a suplini necesitatea întâlnirilor directe dintre tutore și student. În cele mai multe cazuri apare ca un supliment la metodelor clasice din învățământul tradițional, dar există un număr tot mai ridicat de inițiative în care îl înlocuiește complet.

Ca în cazul oricărei tehnologii, pe lângă avantaje, există și o serie de dezavantaje. Accesibilitatea, extensibilitatea, livrarea facilă a cursurilor, mediile de învățare colaborativă, accesul direct la cursuri de pe orice platformă, prin intermediul Internetului, sunt doar câteva avantajele eLearning-ului. De partea cealaltă se situează dezavantajele: investiția inițială majoră, limitările datorate lungimilor de bandă, dar mai ales impersonalitatea și interacțiunea socială și culturală redusă.

Există diferite forme de eLearning: învățământ la distanță, învățământ mixt (blended learning), învățământ bazat pe calculator (CBL), instrucție bazată pe calculator (CBT) și pe Web (WBT), învățământ mobil (mLearning).

În oricare dintre aceste forme de eLearning, un rol vital îl joacă design-ul instrucțional (ID) - procesul prin care procesul de învățare, și nu tehnologia, este păstrat în centrul eLearning-ului [23].

La baza procesului de învățare prin mijloace electronice stau Obiectele de Învățare (Learning Objects), utilizate în principal pentru reutilizarea materialului educațional. În anul 2003 Comisia de Standarde Tehnologice pentru Învățare (Learning Technology Standards Committee) a IEEE a formalizat noțiunea și a definit un obiect de învățare ca fiind orice entitate, digitală sau non-digitală, care poate fi utilizată sau reutilizată ca referință în timpul învățării sprijinite de tehnologie. Pentru adaptarea și reutilizarea conținutului educațional, sau mai bine zis a obiectelor de învățare LO, se utilizează o serie de standarde. La ora actuală cel mai cunoscut este SCORM.

O prezentare mai complexă a noțiunii de eLearning și a terminologiilor aferente acesteia, a fost realizată în subcapitolul 2.1.1.

Subcapitolul 2.1.2.1 cuprinde o trecere în revistă a stadiului actual al eLearning-ului în universități, pe plan mondial. Studiul l-am structurat în jurul universităților de pe următoarele continente: Europa, Australia, America de Nord, America de Sud, Asia și Africa. Scopul urmărit a fost analiza stadiului actual al eLearning-ului în corelație cu diferitele condiții generate de amplasarea geografică și de cursul urmat de învățământ de-a lungul istoriei. Am ținut cont, printre altele, și de importanța, răspândirea și ponderea pe care o are Universitatea Deschisă (OU) în cadrul universităților cu învățământ la distanță din lumea largă. Am împărțit studiul în două:

- utilizarea uneltelor de eLearning (cursuri on-line, podcasting, streaming, sisteme de conferințe audio/video, Second Life, software social, blog, wiki, RSS, TV, radio) în cadrul unora dintre cele mai prestigioase universități din lume (Universitățile Athabasca și Alberta din Canada, Duke, Harvard, Stanford, Princeton, Cambridge, Drexel, John Hopkins, Purdue, British Columbia, Australia de Sud, Chineză de Radio și Televiziune, Korea, etc). Universitatea Princeton a reieșit ca având implementat cel mai mare număr de unelte dintre cele enumerate anterior.
- generarea unui grafic al stadiului actual în eLearning în cadrul firmelor de pe cele 5 continente amintite anterior, grafic întocmit pe baza unui studiu publicat în revista Learning Circuits și E-Learning News.

Prin combinarea celor două studii am ajuns la următoarele concluzii:

Cel mai mare furnizor de eLearning este America de Nord, în special datorită Universității Deshise (OU) Athabasca din Canada și a universităților cu prestigiu mondial, cum ar fi: Stanford, Harvard, Princeton, Purdue, Duke, John Hopkins, etc. Australia și Europa- cea din urmă fiind leagănul învățământului superior la distanță- sunt pe poziții similare și la o distanță considerabilă de America de Nord. Universitățile din țările asiatice au adoptat de asemenea conceptul de OU și tehnologiile aferente acestei metodologii de livrare a materialelor educaționale la nivelul instituțiilor de învățământ superior. Statele din America de Sud și Africa sunt deocamdată la stadiul de creștere a zonelor cu acces la Internet. Cu toate acestea există o serie de incursiuni izolate în domeniul eLearning-ului. Concluzia generală desprinsă din acest studiu este că eLearning-ul a cunoscut o dezvoltare relativ constantă în ultimii ani, cu tendințe de ameliorare și extindere, dar totuși destul de limitat de legislațiile țărilor care prevăd, în marea lor majoritate, necesitatea unui număr de întâlniri față-în-față între tutori și studenți, excluzând astfel programele complet on-line. Un număr relativ redus de universități cu renume internațional încearcă să țină pasul cu noile tendințe informaționale și, în acest sens, optează pentru integrarea în procesul educațional a diferitelor tehnologii de genul streaming, podcasting, conferințe audio/video, software social, blog, wiki, etc. Forma cea mai cunoscută de învățământ superior la distanță rămâne și continuă să se extindă- Universitatea Deschisă – Open University.

Sistemele de management a conținutului (CMS), a învățării (LMS) sau a conținutului educațional (LCMS) sunt coloana pe care se sprijină procesul de eLearning. Acestea sunt disponibile în multiple variante: gratis, open-source, comerciale sau dezvoltate în cadrul universităților. Instituțiile de învățământ optează pentru una dintre aceste variante sau pentru o combinație între ele, în funcție de raportul necesități/disponibilități materiale.

Printre cele mai cunoscute definiții ale LMS se află și cea dată de Paulsen: Sistemul de management a învățării este un termen vast, utilizat pentru a descrie o gamă largă de sisteme care organizează și asigură acces la serviciile de învățare on-line pentru studenți, profesori și administratori. Aceste servicii includ de obicei controlul accesului, furnizarea de conținut pedagogic, uneltele de comunicare și organizații ale grupurilor de utilizatori. Un alt termen, care este sinonim cu LMS, este platformă de învățare [9].

Următoarele LCMS-uri sunt printre cele mai populare la ora actuală, detaliate în subcapitolul 2.1.2.2: Moodle, Blackboard, WebCT, Elluminate, Atutor, Caroline, Sakai, uPortal, Wimba, Angel Learning și Second Life.

În cadrul aceluiași subcapitol, am realizat un studiu critic asupra utilizării acestor sisteme în cadrul universităților cu renume mondial, furnizoare de eLearning, printre care Universitatea Deschisă (OU), Princeton, Purdue, John Hopkins, Duke, Harvard, Cornell, Columbia, Stanford, Yale, Cambridge, Helsinki, Belgrad, Politehnica București, Hong Kong. În total, studiul a cuprins 33 de universități și sistemele utilizate de ele, atât open-source (Moodle, uPortal, Sakai), cât și comerciale (Blackboard, Elluminate) și cu dezvoltare internă. În urma analizării rezultatelor obținute, am observat o diferență însemnată între cele două tipuri de sisteme, sistemele open-source ocupând aproximativ 70% din piața CMS-urilor destinate instituțiilor de învățământ superior. Moodle ocupă de unul singur 36%, fiind de departe pe locul întâi, la o distanță destul de mare de locul doi, ocupat de sistemul comercial Blackboard. O tendință destul de nouă în învățământ pare a fi migrația tot mai mare a universităților spre sisteme virtuale 3D, de tipul Second Life, care le oferă gratis spațiu virtual, unelte și instructaj, eliminând astfel procesul de adaptare și instalare a unei platforme LCMS pe serverul universității.

În subcapitolul 2.1.3 am realizat un studiu cu privire la stadiul actual al eLearning-ului în România. În acest sens am enumerat câțiva dintre cei mai mari furnizori de eLearning, precum și firmele și instituțiile de nivel superior care au implementat sisteme de eLearning. În acest sens, am observat că România își îndreaptă atenția și efortul în direcția adoptării noilor tehnologii din educație, fie că este vorba de suplimentarea învățământului tradițional, fie de abordarea de metode complet noi și de sine stătătoare. Am realizat un studiu al LCMS-urilor utilizate în cadrul universităților românești. Pe baza acestuia am observat că utilizarea cea mai mare o au platformele educaționale de tip open-source, majoritar și în cazul acesta fiind tot Moodle, cu 65% din totalul LMS-urilor implementate în România. Pe locul doi se află soluțiile comerciale, reprezentate în special de Blackboard, iar pe ultimul loc se află platformele dezvoltate intern. Am constatat, de asemenea, opțiunea unor universități pentru combinații ale diferitelor forme de LMS-uri pentru a obține rezultatele cele mai potrivite propriilor nevoi. Existența unor cursuri complet on-line ar duce la o dezvoltare și adaptare rapidă a diferitelor tehnologii informaționale. Din păcate există o serie de impedimente în calea realizării acestui deziderat. Printre acestea: lipsa unei metodologii care să permită recunoașterea certificărilor obținute prin cursuri on-line, precum și absența unui cadru definit care să legitimeze statutul celor care lucrează în eLearning ca profesori virtuali, tutori, formatori on-line [75].

În subcapitolul 2.1.4 am utilizat o serie de articole publicate de-a lungul anilor pentru a întocmi o axă a predicțiilor în eLearning. Prin analizarea acestora se poate constata faptul că unele dintre predicții s-au împlinit (ex. integrarea de comunități sociale gen Facebook și MySpace, precum și a site-urilor video - YouTube, TeacherTube - în procesul educațional al universităților - predicția pentru anul 2008), chiar dacă cu o mică marjă de eroare, pe când altele au cunoscut o dezvoltare mai lentă decât cea prezisă (implementarea Semantic Web-ului în platformele educaționale).

Subcapitolele 2.2 și 2.3 le-am rezervat pentru prezentarea evoluției dispozitivelor mobile în procesul pedagogic. În acest sens, am observat că mLearning-ul sau învățământul mobil este prezent în majoritatea universităților cu renume în domeniul eLearning-ului. Concluzia la care am ajuns este că podcasting-ul este în vârful tehnologiilor mobile utilizate în învățământ la ora actuală, fapt datorat preponderent platformei iTunes U, pusă la dispoziția universităților de către firma dezvoltatoare Apple. Campania de promovare a produsului a fost destul de agresivă, firma implicându-se într-o serie de inițiative care, în unele cazuri, au inclus

chiar dotarea gratis a studenților cu iPOD-uri pentru a putea urmări podcasturile create de tutorii lor și oferite prin intermediul iTunes U.

Printre concluziile la care am ajuns în urma studiilor realizate în acest capitol, cea mai importantă este cea legată de creșterea importanței pe care o are eLearning-ul, în diferitele lui forme, în învățământul mondial. Tehnologii noi, cu aplicabilitate în educație, vor apărea de la an la an, dezvoltându-se odată cu Internetul și dispozitivele electronice. Rămâne la latitudinea universităților să decidă, în cadrul legislației existente și a posibilităților proprii, ce metodă este cea mai potrivită pentru fiecare în parte.

3 Implementări ale tehnologiilor Semantic Web

3.1 Noțiuni generale despre Semantic Web

3.1.1 Introducere

Succesul Internet-ului a promovat și a încurajat noi forme de comunicare, organizare și realizare a afacerilor dar, deși a crescut exponențial, a rămas orientat, în principal, către cititorul uman. Din acest motiv există o nevoie stringentă și în continuă creștere de automatizare a înțelegerii faptelor și cazurilor diverse care apar la nivel de organizație sau individ. În acest sens, se încearcă dezvoltarea unor programe capabile să înțeleagă și să interpreteze datele de pe Web. Primul pas în acest sens a fost realizat prin XML, care facilitează modul de formulare a informațiilor și de partajare a acestora. Următorul pas se dorește a fi utilizarea tehnicilor de reprezentare a cunoașterii pentru exprimarea semanticii Web-ului și realizarea inferențelor. Astfel, abordările utilizate în inteligența artificială, bazele de date și limbajele de programare trebuie reexaminat, adaptate și extinse pentru a realiza integrarea bazei de cunoștințe în format XML, interoperabilitate și inferențierea drept componentă a Semantic Web-ului. Toate acestea implică nu numai reprezentarea cunoașterii, dar și structurarea informației și automatizarea raționamentului. În anul 2001, au fost formulate următoarele accepțiuni referitoare la Web-ul Semantic [109]:

- Pentru ca Web-ul Semantic să fie funcțional, calculatoarele trebuie să aibă acces la colecții de informații structurate și seturi de reguli de inferență care să poată fi utilizate pentru automatizarea raționamentului;
- Schimbarea produsă de Web-ul Semantic este utilizarea unui limbaj care să exprime date și reguli pentru a formula raționamente privind orice sistem de informații și exportul acestuia spre Internet;

Adăugarea logicii la Web – adică utilizarea regulilor pentru a realiza inferențe, a alege cursul acțiunilor și a formula răspunsuri la întrebări – este în prezent sarcina comunității Semantic Web-ului.

În perioada de vârf, „boom”-ul programării logice, eforturile cercetătorilor au fost îndreptate spre îmbinarea programării logice cu modalități diverse de determinare a incertitudinii, atât din punct de vedere teoretic, cât și practic. În continuare sunt prezentate principalele caracteristici ale Semantic Web-ului și condițiile pe care trebuie să le îndeplinească limbajele de programare logică pentru a răspunde cerințelor impuse de funcționalitatea oprimă a acestuia.

Potrivit W3C, Semantic Web-ul implică o viziune în care atât calculatoarele (prin software), cât și oamenii pot găsi, citi, înțelege și utiliza date din World Wide Web pentru a realiza obiectivele propuse [110]. Interesul actual în modelarea metadatelor este motivat de trendul Semantic Web. Acesta nu reprezintă o tehnologie dedicată modelării deciziilor, ci poate cel mult a îmbunătățirii deciziilor prin posibilitatea de integrare a datelor, realizată pentru asocierea înțelesurilor. Multă literatură de specialitate despre Semantic Web este dedicată tehnologiilor de interogare a surselor de date eterogene aflate pe Internet și care, prin folosirea de

semantici partajate pe baza abordării „mapare prin mediere”, ar trebui să îmbunătățească rezultatele afișate de motoarele de căutare.

Liderii în aplicațiile tehnologice din cadrul instituțiilor guvernamentale sau private au dezvoltat noi traiectorii și au obținut rezultate de succes în cadrul proiectelor de implementare semantică. Există proiecte semantice de la companii mari, cum ar fi Adobe, Hewlett Packard, și IBM, dar și de la cele mici, pionere, cum ar fi Unicorn, Network Inference, sau Semagix. Pe lângă aceste produse, mai există un număr de aplicații open-source și unelte accesibile public, create de public sau instituții și organizații de cercetare private.

3.1.2 Ce este Semantic Web-ul?

Potrivit viziunii părintelui World Wide Web-ului (WWW), Sir Timothy John Berners-Lee, Semantic Web-ul este o extensie a web-ului actual, în care informația primește un înțeles bine definit, permițând astfel o mai bună cooperare între oameni și calculatoare [109].

În cartea publicată în 1999, denumită „Weaving the Web: The Original Design and Ultimate Destiny of the World Wide Web”, Tim Berners-Lee prezintă un vis legat de web și structurat în două părți [111].

În prima parte, Web-ul devine un mijloc puternic de comunicare între oameni. Autorul și-a imaginat întotdeauna spațiul informațional ca fiind ceva la care oricine are acces nemijlocit și intuitiv și nu doar pentru a naviga, ci și pentru a crea. În plus, față de aceasta, visul cu privire la comunicarea de la om-la-om prin cunoștințe împărtășite trebuie să fie realizabil pentru grupuri de toate dimensiunile, aflate într-o interacțiune electronică la fel de facilă ca și cea față-în-față.

În a doua parte a visului, colaborarea este extinsă la calculatoare. Aparatele devin capabile să analizeze toate datele de pe Web – conținutul, link-urile și tranzacțiile dintre oameni și calculatoare. Un „Web Semantic” care ar face toate acestea posibil era, în momentul redactării cărții, pe punctul de a apărea. Autorul prognoza că acest nou serviciu ar face ca birocrăția să fie mânăuită de către aparate, lăsând oamenilor partea de inspirație și intuiție. În sfârșit se vor materializa „agenții inteligenți” pe care oamenii i-au căutat secole de-a rândul. [111]

Semantic Web-ul nu este un element distinct de World Wide Web-ul curent, ci este o extensie a acestuia. Este creat pe fundația și topologia WWW-ului, dar adaugă capacități suplimentare, publicând informația astfel încât să poată fi procesată de către calculatoare și definind standarde de interoperabilitate cu o mai bună asociere semantică. Site-urile existente pot folosi aceste construcții pentru a descrie informația din interiorul paginilor, făcând-o mai ușor accesibilă proceselor exterioare cum ar fi motoarele de căutare, tehnologia de tip căutare păianjen, scripturile de analiză.

Internetul actual se bazează în special pe marcaje text și protocoale de tip Legătură de date pentru structurarea și interconectarea informației la un nivel inferior. Protocoalele sunt folosite pentru a descrie și conecta documentele într-un format ușor interpretabil de către utilizatorul uman. Protocoalele Semantic Web definesc și conectează informația la un nivel mult mai avansat. Informația este prezentată într-un format mult mai ușor de înțeles și procesat de către mașini, astfel încât acestea pot crea mai ușor structuri relaționale și diferențe semantice în interiorul magaziiilor de date. Folosind Semantic Web capacitățile internetului curent pot fi amplificate și extinse, și totodată pot apărea unele noi.

Semantic Web este o formă de modelare a datelor mult mai expresivă, cuprinzătoare și puternică decât cea existentă la ora actuală. Ea se bazează pe tehnici de modelare de date tradiționale - fie ele de modelare entitate-relație sau de o altă formă - și le transformă în moduri mult mai structurate, pentru înlesni căutarea, găsirea și prelucrarea lor de către mașini și oameni.

Apariția Semantic Web face parte din progresul natural al teoriei informaționale. Protocoalele nou aprobate au bazele formate cu mulți ani în urmă și concretizează ideile a numeroși specialiști în limbaje de programare, teoria informației, managementul bazelor de date sau logică. Aceste concepte s-au dovedit a fi funcționale în mai multe situații practice, iar consorțiul W3C promite accelerarea unificării setului de standarde. În ceea ce privește cunoștințele despre problemele sale de reprezentare și standardizare, o privire în trecut arată numeroase exemple de standarde unificate ce furnizează momentul critic de acceptare a conceptului. Conform lui Ralph Hodgson, „teoria informației este o disciplină fundamentală care acum are o infrastructură și un set de standarde de sprijin pentru a o putea muta din laboratoare în lumea reală” [112].

Prin integrarea Semantic Web-ului se indică capacitatea mașinii de a rezolva o problemă concretă interpretând operații existente bine definite [109]. Motoarele de căutare actuale au capacități care ar fi fost magice acum 20 de ani, rezultatul protocoalelor IP, HTML, conceptului de site-uri web, pagini web, link-uri, browsere grafice, algoritmi de căutare și de rang inovatori, și, desigur, un număr mare de servere incredibil de rapide și dispozitive de stocare la fel de mari și rapide. Capabilitățile Semantic Web vor fi, de asemenea, rezultatul unor progrese în tehnologia informației și teoria cunoașterii, formată în jurul unei baze de standarde și abordări comune.

Similar internetului curent, Semantic Web va fi format printr-o combinație de protocoale open standard și protocoale patentate, cadre, tehnologii și servicii. Standardele aprobate W3C - XML, RDF, și OWL - formează protocoale de bază. Scheme de date noi și mecanismele de contract, construite folosind aceste noi protocoale, vor apărea în jurul comunităților de interes; unele vor fi proiectate cu atenție de către arhitecți de date experimentați, altele vor apărea de nicăieri, cu perspectiva acceptării lor pe scară largă peste noapte. O serie de noi tehnologii și servicii au apărut deja, cum ar fi uneltele de publicare a conținutului semantic, instrumente de modelare a contextului, motoare de mediere, deducere și republicare, servicii de curățare de date și tezaur, și noi componente de autentificare și verificare.

Potrivit aceluiași Tim Berners-Lee, modelul de date Semantic Web este în legătură directă cu modelul de baze de date relaționale. O bază de date relațională este formată din tabele, compuse la rândul lor din înregistrări. Fiecare înregistrare constă dintr-un set de câmpuri. Înregistrarea nu este altceva decât conținutul câmpurilor sale, la fel cum un nod RDF nu este altceva decât o conexiune; în cazul acesta proprietățile contează. Conexiunea este foarte directă - o înregistrare este un nod RDF; numele câmpului (coloanei) este tipul proprietății RDF, iar celula din tabel este o valoare. Una dintre principalele forțe care au pus în mișcare Semantic Web-ul a fost exprimarea, pe Web, a mării cantități de baze de date relaționale de informații într-un mod care să permită prelucrarea lor de către mașini [113].

Pe lângă tot optimismul cu care este privită dezvoltarea și adoptarea Semantic Web-ului, există și un suflu de neîncredere manifestat din partea unor experți de talia lui Stephen Downes, atunci când vine vorba de o tehnologie care presupune cooperarea și munca în echipă dintre diferite organizații și/sau firme. Downes consideră că marea problemă este premisa de la care s-a pornit, și anume, că toți

pot lucra în asociere unii cu ceilalți, că ar putea cădea de acord cu privire la standardele web, că ar putea adopta un vocabular comun și că și-ar dezvălui de bună voie API-urile astfel încât să poată fi utilizate și modificate de oricine, și toate acestea într-un mediu în care fiecare încearcă să obțină foloase bănești cât mai mari din orice mic aport adus tehnologiei. În baza acestor considerente viitorul Web-ului pare a fi definit prin individualizarea procesului informatic [114].

Cu toate argumentele pro și contra legate de evoluția Semantic Web-ului, diferite elemente ale viziunii există deja, dar utilizarea la capacitatea maximă a acestei tehnologii, coordonarea eforturilor în jurul forțelor competitive, precum și transformarea viziunii în realitate va avea nevoie de câțiva ani. În momentul când transformarea se va fi realizat, sistemul educațional nu va rămâne impasibil și va pretinde o schimbare în aceeași direcție.

3.1.3 Agenții Semantic Web

Adevărata forță a Web-ului Semantic se va concretiza doar când oamenii vor crea tot mai multe programe care colectează conținutul web din diferite resurse, procesează informația și fac schimb de rezultate cu alte programe. Eficacitatea unor astfel de agenți software crește exponențial cu dezvoltarea serviciilor automate de citire a conținutului Web. Semantic web-ul promovează această sinergie: chiar și agenții care nu au fost creați cu scopul precis de a lucra împreună pot transfera date între ei, atunci când acestea sunt însoțite de semantică [109].

Un *Agent* este un sistem computerizat format dintr-o arhitectură și un program, situat într-un mediu, pe care să-l poată percepe și să fie capabil de acțiuni flexibile, autonome în cadrul acestuia, pentru a putea să atingă obiectivele propuse [115].

Agenții sunt entități cu interfețe și limite bine definite, capabili de a identifica și rezolva probleme; ei sunt situați într-un anumit mediu de la care primesc date de intrare, prin intermediul senzorilor, și pe care îl modifică, prin intermediul executorilor; meniți unui anumit scop, agenții au obiective particulare pe care trebuie să le îndeplinească; sunt autonomi – au control atât asupra stării interioare, cât și asupra propriului comportament; sunt capabili să manifeste un comportament flexibil în ceea ce privește rezolvarea problemelor pentru care au fost creați [116]. Un Agent este format din patru părți fundamentale: o măsură a performanței, un mediu, un mecanism de acționare și senzori [117].

Potrivit cu Lewis, există patru tipuri de agenți tradiționali analizați în literatura de specialitate: agenți reflecși simpli, care acționează pe baza percepțiilor curente; agenți reflecși, care se bazează pe un model, care acționează pe baza percepțiilor curente și al istoriilor parțiale; agenți bazați pe țeluri, care folosesc percepțiile curente împreună cu ținta de a acționa; agenți bazați pe utilitate, care încearcă să maximizeze propriul status, pentru a obține o eficiență mai mare [117]. Unele cărți moderne cu privire la inteligența artificială introduc și următoarele noțiuni: agenți de interfață, agenți mobili, agenți de informare, agenți de învățare, agenți - roboți.

Un *Agent* este un obiect software capabil să contribuie la realizarea unei sarcini prin următoarele acțiuni: accesarea cunoștințelor dintr-un domeniu, raționalizarea cu privire la obiectivul primit, compunerea de mesaje semnificative și trimiterea acestora către alți agenți sau oameni, interpretarea mesajelor primite, luarea de decizii pe baza cunoștințelor din domeniu și a informațiilor colectate, acționarea inteligentă pe baza deciziilor luate [118].

Agenții Web trebuie să fie capabili să realizeze o analiză semantică a conținutului documentelor web. Metodele bazate pe agenți pentru a defini conținutul semantic permit calculatoarelor să înțeleagă conținutul documentelor scrise în engleză, spre exemplu. Posibilele aplicații ale analizei semantice sunt numeroase și includ: comunicarea scrisă dintre oameni și calculatoare, comunicarea scrisă între calculatoare, programe software translator, motoare cu căutare pe bază de text și semantice, etc.

Un *Sistem Multi-Agent* este un sistem software format din agenți care concurează sau cooperează pentru a realiza atingerea obiectivelor sistemului.

În ultimii ani, tot mai multe organizații și instituții academice lucrează în direcția publicării, găsirii, preluării și prelucrării inteligente a informației de pe Web. Acestea utilizează programe software, instrumente de creare și modificare a ontologiilor (vocabulare: OWL, Dublin Core) pentru prelucrarea informației în acord cu standardele Semantic Web-ului. Protégé-2000 este un editor de ontologii gratuit de la Universitatea Stanford cu o mare și activă comunitate de utilizatori. Este caracterizat de o arhitectură deschisă care permite programatorilor să proiecteze plugin-uri ce pot extinde semnificativ capacitățile Protégé. Instrumentele de modelare comerciale sunt disponibile de la mai mulți furnizori, printre care Network Inference, Language and Computing, sau Intelligent Views. Sistemul de management al ontologiilor de la IBM (cunoscut sub numele de SNOBASE - Semantic Network Ontology Base) este un program care permite încărcarea de ontologii din fișiere sau de pe internet și crearea locală de ontologii, modificarea, interogarea sau depozitarea acestora.

Motoarele de căutare inteligente sunt agenții care beneficiază de pe urma structurării informației utilizând programele prezentate anterior. Motoarele de deducție sunt astfel de agenți care derivează noi date sau asocieri din informațiile existente. Se poate spune că motoarele de deducție imită capacitatea umană de a ajunge la o concluzie prin argumentare. În realitate, deducția nu este o capacitate imaginară a inteligenței artificiale, ci mai degrabă o abordare comună în cadrul procesării datelor. Creând un model al informațiilor și relațiilor, se pot trage concluzii logice, bazate pe acel model. Un mod comun de deducție este acela de a folosi modele de oameni și legăturile lor cu alți oameni pentru a câștiga experiență. Explorarea acestor rețele grafice pot permite deducții despre relații ce nu au fost definite explicit.

Căutarea semantică folosește algoritmi care o deosebesc de algoritmii de căutare de la Google sau Yahoo. Tehnologiile motoarelor de căutare din generația a doua furnizează căutări mai controlate; căutarea semantică îmbunătățește interogările motoarelor de căutare tradiționale prin folosirea datelor XML sau RDF din rețelele semantice. În acest mod se dorește creșterea relevanței rezultatelor găsite [119].

Motorul de căutare Hakia se focalizează pe calitate, nu popularitate, prin satisfacerea simultană a trei criterii: rezultatele căutării provin de la site-uri Web credibile, recomandate de bibliotecari, reprezintă informația cea mai recentă și sunt relevante pentru căutare [120].

În anul 2005 a fost lansată o primă variantă a motorului de căutare Semantic Web, Swoogle, de către Universitatea din Maryland (UMBC). Spre deosebire de Hakia, acesta este un sistem de indexare și recuperare a documentelor web publicate utilizând RDF sau OWL; extrage metadatele pentru fiecare document găsit și de asemenea relațiile dintre documente. Documentele găsite sunt indexate utilizând un sistem informațional de recuperare [121].

Jena, Joseki, Jada, Headup, Tabulator sunt doar câteva exemple de programe software/agenți care lucrează cu formate și informații compatibile cu standarde din Semantic Web.

3.2 Implementări ale Microformatelor

3.2.1 Ce sunt Microformatele?

Cea mai potrivită și completă definiție este chiar cea de pe pagina oficială a Microformatelor (<http://microformats.org/>) prezentată în cele ce urmează [122]:

Microformatele sunt un set de formate simple construite pe baza unor standarde existente și adoptate la scară largă. Microformatele sunt proiectate în primul rând pentru oameni și în al doilea rând pentru mașini.

Microformatele sunt:

- O modalitate de a privi datele
- Principii de design pentru formate
- Adaptate la tiparele actuale de utilizare
- Într-o legătură strânsă cu semantic XHTML, sau altfel spus: Semantic Web-ul "cu literă mică" (lowercase semantic web)
- Un set de standarde simple, deschise la care lucrează un număr mare de oameni pentru a implementa o mai bună publicare de microconținut.

Microformatele nu sunt:

- Un limbaj nou
- Nemărginit extensibile și fără limite fixe sau restricții
- O încercare de a-i face pe toți să-și schimbe comportamentul și să-și rescrie uneltele
- O cu totul nouă abordare care face excepție de tot ce există până acum
- O panacee pentru toate taxonomiile, ontologiile și alte noțiuni abstracte de acest gen
- O definiție a întregii lumi.

Principii ale microformatelor:

- Rezolvarea unei probleme specifice
- Pornesc cât mai simplu posibil
- Proiectate pentru oameni în primul rând și pentru mașini în al doilea
- Reutilizarea blocurilor existente din standarde adoptate la scară largă
- Modulare și integrabile
- Permitea și încurajarea dezvoltării și a serviciilor descentralizate.

Unul dintre fondatorii microformatelor, Tantek Çelik, spune despre acestea că sunt o metodă de a publica și distribui informația pe web cu o fidelitate mai mare [123]. De exemplu, dacă o firmă dorește ca informația ei de contact să fie găsită cu ușurință pe net, poate folosi hCard pentru a o publica. În mod asemănător, dacă o organizație plănuiește o serie de evenimente și vrea ca mai mulți oameni să afle despre aceste manifestări și să aibă posibilitatea de a le adăuga la calendarele proprii, va publica lista cu evenimente utilizând hCalendar.

Avantajul microformatelor este că sunt îndeajuns de simple pentru ca orice designer web să le poată adăuga la o structură existentă. Adăugarea microformatelor poate fi mai ușoară decât adăugarea unui feed RSS. Programatorii nu sunt singurii care le pot folosi. Orice persoană cu cunoștințe de (X)HTML și CSS poate folosi microformatele [124].

Microformatele lucrează cu unelte existente și funcționează în browsere existente. Microformatele reprezintă de fapt nume de clase care măresc semantica paginilor web. Sunt modalități simple dar structurate de a adăuga mai mult conținut paginilor web, pentru a indica mai ușor persoane, companii, evenimente, recenzii, tag-uri, etc.

Drew McLellan privește microformatele ca o modalitate de a atașa un înțeles suplimentar informației existente deja într-o pagină web. Semantica adăugată funcționează, împreună cu datele din pagină, pentru a aduce un beneficiu suplimentar atât pentru oameni, cât și pentru calculatoare. Aceasta este în general realizată prin adăugarea unor nume speciale, pre-definite la atributele claselor existente în XHTML [125].

Microformatele, în viziunea lui Alessandro Martin, sunt cadre pentru conținut. Folosind microformatele, atât oamenii cât și calculatoarele pot înțelege care este scopul principal al informației dintr-un document web [126].

Utilizarea tot mai largă a microformatelor în cazul publicării informației pe Internet are următoarele motive:

- furnizarea unei metode standardizate de marcare a conținutului, oferă o codare mai eficientă și o întreținere mai simplă a codului;
- prin punerea la dispoziție a datelor într-un format standardizat, microformatele contribuie la dezvoltarea serviciilor distribuite, cum ar fi agregarea și indexarea, care în alte condiții ar fi extreme de dificil de implementat;
- prin utilizarea schemelor existente, acolo unde este posibil, microformatele facilitează interoperabilitatea dintre aplicațiile bazate pe web și cele de tip desktop, cum ar fi Outlook și iCall pentru informațiile calendaristice, Address Book și altele pentru informații de tip vCard. [127]

În general, microformatele sunt foarte ușor de codat, folosind doar un simplu editor de text. De asemenea există un grad mare de suport pentru dezvoltarea și publicarea microformatelor.

Comunitatea microformatelor a dezvoltat o serie de unelte pentru generarea automată de formate de tipul hCard, hCalendar și hReview. Acestea furnizează o cale simplă pentru a publica conținut microformatat și sunt disponibile la următoarele adrese web:

- <http://microformats.org/code/hcard/creator>
- <http://microformats.org/code/hcalendar/creator>
- <http://microformats.org/code/hreview/creator>

Crearea unei extensii (www.webstandards.org/action/dwtf/microformats) pentru mult prea cunoscutul editor HTML, Dreamweaver, este un argument în plus pentru adoptarea microformatelor. Bara de meniu specifică, dezvoltată de către Drew McLellans ca parte a Proiectului de Standarde Web (Web Standards Project) transformă crearea microformatelor într-o simplă completare a unui formular pentru utilizatori.

Datorită modului deschis în care sunt dezvoltate uneltele pentru blogging și sistemele de gestiune a conținutului (CMS), cât și a naturii lor extensibile prin intermediul plug-in-urilor, există un suport ridicat pentru publicarea microformatelor prin intermediul sistemelor cum ar fi WordPress (care oferă chiar și suport integrat pentru unele microformate) și Drupal.

La baza dezvoltării microformatelor stă tehnologia cunoscută sub numele de POSH (Plain Old Semantic HTML). Termenul de POSH diferențiază HTML-ul Semantic pentru utilizări mai specifice, cum ar fi microformatele. Scopul este de a educa autorii de HTML care vor să folosească microformatele, dar nu au înțeles pasul intermediar de „Semantic HTML” și de a încuraja folosirea termenului „microformate” doar pentru tipare de HTML semantic care au trecut prin rigoarea procesului microformatelor [128].

Se poate considera că microformatele se împart în 2 mari categorii: cele în stadiul de specificații și cele în stadiul de proiect. În stadiul de specificații un format trebuie să fie îndeajuns de stabil încât un autor să-l poată prelua și modifica. Atunci când un microformat nu a ajuns încă în acest stadiu, dar este totuși îndeajuns de dezvoltat, este considerat a fi în faza de proiect.

În momentul de față, microformatele cu o utilizare considerabilă în cazul aplicațiilor existente pe web sunt rel-licence, rel-tag, XFN, geo, adr și microformatele compuse - hCard și hCalendar. Pe lângă cele enumerate, există și alte microformate, aflate în diferite stadii de dezvoltare: hReview, hResume, hAtom, xFolk, hListing, XOXO, hAudio.

Punctul de plecare al microformatelor, precum și evoluția lor în timp, este prezentată în figura de mai jos, preluată de pe site-ul oficial al standardelor (<http://microformats.org/about/>):

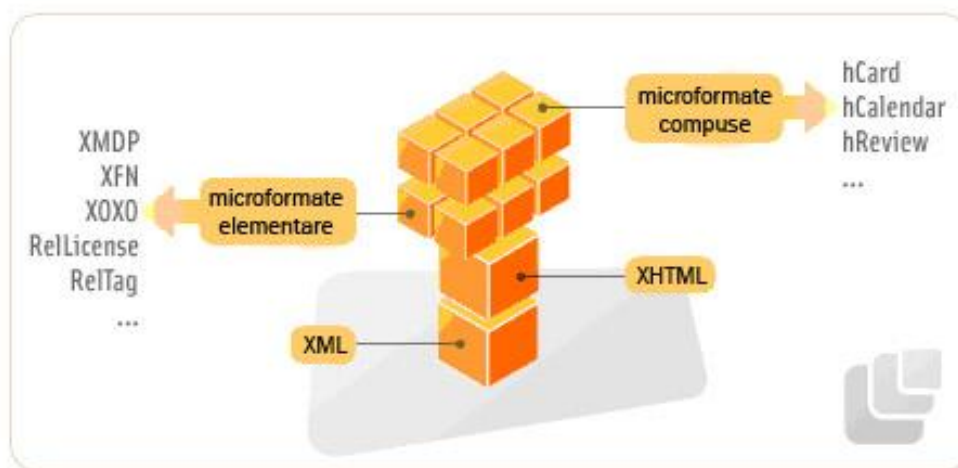


Figura 8: Schema evoluției microformatelor [122]

Diferite tipuri de microformate sunt folosite pentru diferite acțiuni: hAtom este folosit pentru orice are un caracter episodic, hCalendar este folosit pentru listarea evenimentelor, hResume pentru curriculum vitae, hReview pentru recenzii [123].

3.2.2 Implementări ale Microformatelor

Microformatele reprezintă în esență o etapă intermediară și un pas major în "semantizarea" web-ului. Datorită faptului că sunt destinate atât oamenilor, cât și mașinilor, dar mai ales deoarece permit o formatare și adaptare relativ facilă a conținutului web existent, numărul de aplicații, servicii și programe care implementează diferite tipuri de microformate este într-o continuă creștere. Printre cele mai importante și cunoscute se pot enumera următoarele: Digg, Dreamweaver, Drupal, Facebook, Flickr, Google, Internet Explorer, LinkedIn, Magnolia, phpMicroformats, Technorati, WordPress, Yahoo, Eventfull, Pingerati [129].

Evoluție rapidă a microformatelor i-a determinat pe programatorii web să dezvolte o bibliotecă de clase PHP pentru acestea, utilizabilă începând cu versiunile 4.x. Clasa poartă numele de phpMicroformats și este folosită pentru generarea de microformate valide, cum ar fi evenimentele (hCalendar) sau vcard-uri (hCard).

Numărul de programe și extensii dezvoltate sau adaptate pentru a facilita detecția și extragerea informației publicate utilizând microformatele a cunoscut o dezvoltare substanțială în ultimii ani. Astfel, pentru variante mai vechi ale browserului Firefox, au fost create o serie de extensii destinate prelucrării diferitelor tipuri de microformate: Operator, Tails, Tails Export, Blue Organizer. Varianta mai nouă a acestui browser (3.x) are integrate caracteristici care permit detecția microformatelor. Internet Explorer 7 dispune ca supliment pentru microformate de plugin-ul Oomph. Alte browsere care merită menționate ca făcând eforturi în această direcție sunt Flock și Safari. [130]

Tails (<http://blog.codeeg.com/tails-firefox-extension-03/>) este o extensie destinată browser-ului Firefox care permite vizualizarea microformatelor integrate într-o pagină și efectuarea, prin intermediul scripturilor, de diferite acțiuni adaptabile asupra acestora. Din păcate ultima versiune a fost lansată în anul 2007 și era destinată versiunilor 1.4+ ale browser-ului Firefox.

Una dintre primele extensii care permitea detecția și prelucrarea microformatelor este **Tails Export** (<https://addons.mozilla.org/en-US/firefox/addon/2240>), dezvoltată de Robert de Bruin și utilizabilă începând cu versiunea 1.5 a browser-ului Mozilla. La ora actuală suportă următoarele microformate: hCard, hCalendar, hReview, xFolk și Rel-licence. Acest plugin a servit ca punct de plecare în dezvoltarea altor extensii, printre care și Operator.

Plugin-ul **Operator** (<http://www.kaply.com/weblog/operator/>), dezvoltat de Michael Kaply, angajat al firmei IBM, a fost lansat în anul 2006 ca extensie a cunoscutului browser Mozilla și este încă utilizat pentru detecția și prelucrarea unor microformate astfel încât să permită interacțiunea cu alte aplicații de genul Google Maps, Google Calendar, Flickr, clientul de mail, etc. [131]. O serie de alte caracteristici, spre exemplu posibilitatea utilizatorilor de a încărca scripturi externe precum și modul de lucru *debug*, care permite dezvoltatorilor testarea propriului conținut "microformatat", fac din Operator o unealtă demnă de luat în considerare în lucrul cu Semantic Web-ul.

Ca parte integrantă a noului val semantic al web-ului, Microformatele sunt destinate și unei procesări și filtrări mai bune a informației prin intermediul motoarelor de căutare. Cele mai stabile utilizări ale microformatelor în cadrul motoarelor de căutare sunt: Google (rel-nofollow și rel-licence), Technorati (rel-nofollow și rel-tag) și Yahoo (rel-nofollow și rel-licence). Yahoo Search Monkey, lansat în anul 2008, realizează căutări pe internet după diferite microformate integrate în conținut (hCard, hCalendar, hReview, hAtom, hResume, etc) [132].

Technorati Kitchen (<http://kitchen.technorati.com/>) și Virel (<http://virel.de/>) sunt alte exemple de motoare de căutare care utilizează microformate.

3.2.3 Integrarea Microformatelor în cadrul platformelor din mediul academic

Universitățile din întreaga lume, chiar dacă situate în domeniul informațional uneori în urma firmelor, se văd nevoite să țină pasul cu noile trenduri tehnologice pentru a atrage și păstra viu interesul studenților.

Cu aceste considerente în calcul am realizat un studiu cu privire la nivelul de adaptare al Semantic Web-ului (în cazul acesta reprezentat prin microformate) în cadrul diferitelor universități, adevărate pioniere în direcția semantizării platformelor educaționale.

Universitatea	web	hCard	hCalendar
Universitatea Stanford, SUA	http://news-service.stanford.edu/about/staff.html	X	X
Universitatea din Bristol, Marea Britanie	http://www.bris.ac.uk/web/news/2008/1.html	X	-
Universitatea de Stat Wayne, SUA	http://wayne.edu/ http://events.wayne.edu/	X	X
Universitatea de Drept și Biblioteca din Georgetown, SUA	http://www.ll.georgetown.edu/ http://www.law.georgetown.edu/faculty/events/	X	X
Universitatea din Edinburgh, Marea Britanie - Colegiul Științelor Umane și Sociale - Studii Canadiene - Școala de Literatură, Limbi și Civilizații	http://www.hss.ed.ac.uk/web-team/ http://www.cst.ed.ac.uk/ http://www.theatrestudies.llc.ed.ac.uk/	X	-
Universitatea Seattle, SUA	http://seattleu.edu/	X	-
Universitatea Al.I.Cuza Iași, România	http://www.infoiasi.ro/bin/Main/	X	X
Universitatea Brown, SUA	http://www.brown.edu/	X	-
Universitatea Southern Arkansas, SUA	http://www.saumag.edu/	X	-
Universitatea Capital, SUA	http://www.capital.edu/	X	X
Universitatea din Guelph Canada	http://www.uoguelph.ca/faculty/	X	-
Universitatea din Bath, Marea Britanie	http://www.bath.ac.uk/contact	X	X
Universitatea din Londra, Marea Britanie - Școala Londoneză de Igienă și Medicină Tropicală	http://www.lshtm.ac.uk/events/	X	X
Universitatea din Washington, SUA - Școala de Informatică	http://www.ischool.washington.edu/events/calendar.aspx	X	X

Tabelul 3: Implementări ale microformatelor în universități

Din analiza universităților care au optat pentru integrarea microformatelor în propriile pagini web, am observat ca inițiativele sunt încă destul de restrânse. Astfel,

cea mai comună implementare, după cum se poate observa și din tabelul de mai sus, este cea a hCard-ului și anume a secțiunii de adresă a acestuia (clasa *adr*), facilitate care permite, cu ajutorul unor utilitare, depistarea și chiar localizarea instituției utilizând platforme de tipul Google Maps sau Yahoo! Maps. Microformatul hCard este utilizat de către un număr relativ redus de universități și pentru publicarea datelor de contact ale personalului. Aceste date pot fi ulterior prelucrate sau exportate și salvate de programe gen Microsoft Outlook, prin intermediul unor soft-uri specializate (plugin-ul pentru Firefox - Operator).

hCalendar este utilizat pentru implementarea și publicarea evenimentelor, a întâlnirilor dintre profesori și studenți, a examenelor. Informația publicată astfel este procesată prin intermediul aceluiași programe menționate mai sus, iar rezultatul final constă în posibilitatea salvării datelor în aplicații de tip calendar (ex: Google Calendar, Yahoo! Calendar).

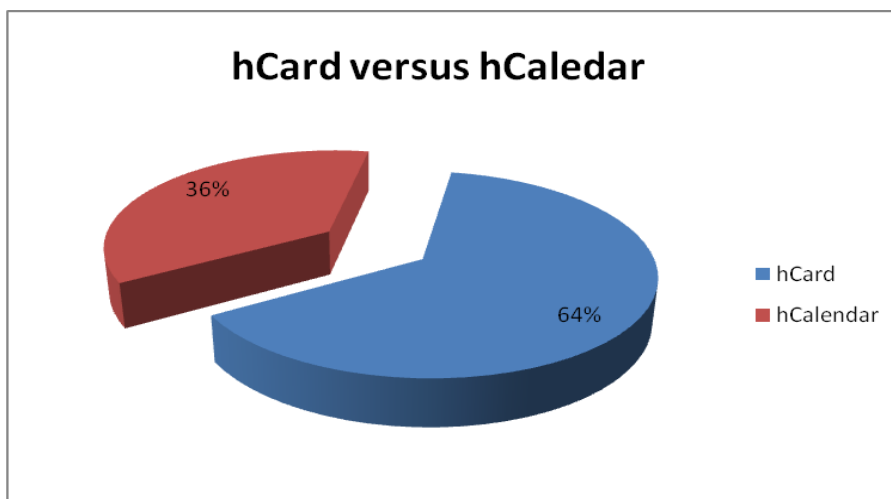


Figura 9: Utilizare hCard versus hCalendar în universități

După cum se poate observa din graficul de mai sus, trasat pe baza rezultatelor studiului utilizării Microformatelor în universități, rezultate prezentate în Tabelul 3, hCard-ul deține procentajul majoritar, aproape dublu față de hCalendar. Aceeași realitate este reflectată și în cadrul site-urilor non-academice, hCard-ul deținând supremația în rândul Microformatelor.

Pe măsură ce o serie de microformate vor trece din stadiul de proiect în cel de specificație, va crește și se va diversifica și implementarea lor în cadrul platformelor educaționale. hReview (publicare de recenzii), hResume (publicare de CV-uri) și hAudio (publicare de fișiere audio) sunt printre microformatele cu cea mai mare aplicabilitate în învățământ în viitorul apropiat. Un alt factor care va decide dacă aceste tehnologii vor rezita și se vor dezvolta în sistemul universitar este și evoluția celorlalte tehnologii aferente Sementic Web-ului, cum ar fi ontologiile și agenții construiți pe baza lor.

3.3 Noțiuni generale despre Ontologii și utilizarea lor

3.3.1 Noțiuni generale

În filosofie, ontologia studiază trăsăturile cele mai generale ale existenței, teoria existenței. În Inteligența Artificială (AI), ontologie înseamnă vocabular de reprezentare, adesea specializat pe un anumit domeniu. Mai precis, nu vocabularul propriu-zis este o ontologie, ci conceptualizarea pe care termenii din vocabular au menirea să o capteze. Așadar, traducerea unei ontologii dintr-o limbă în alta nu schimbă ontologia din punct de vedere conceptual.

Un al doilea înțeles atribuit ontologiei este acela de pachet de cunoștințe utilizate pentru a descrie un domeniu, prin utilizarea unui vocabular de reprezentare [133]. Cu alte cuvinte, vocabularul de prezentare furnizează o serie de termeni folosiți pentru a descrie datele dintr-un domeniu, în timp ce pachetul de cunoștințe care utilizează vocabularul este o colecție de date despre un domeniu.

Conceptualizarea este o privire abstractă, simplificată asupra lumii care se dorește a fi reprezentată cu un anumit scop. Orice bază a cunoașterii sau sistem bazat pe cunoaștere este supus unei conceptualizări, implicite sau explicite. O ontologie reprezintă o specificare explicită a unei conceptualizări [134].

Ontologiile sunt, în viziunea lui Berners-Lee, o parte importantă a Semantic Web-ului, ale putând fi utilizate pentru a adăuga semnificație într-o pagină web, astfel încât agenții inteligenți să poată înțelege conținutul paginii și să ofere utilizatorilor umani cele mai utile servicii cooperative [111].

Potrivit definiției de pe W3C [135], o ontologie definește termenii folosiți pentru a reprezenta un domeniu al cunoașterii. Ontologiile sunt folosite de oameni, baze de date și aplicații care trebuie să distribuie informații din domeniul dorit (domenii pot fi: medicina, afacerile imobiliare, servicii auto, management financiar, etc.). Ontologiile cuprind definiții utilizabile de către calculatoare, definiții ale conceptelor de bază dintr-un domeniu, precum și relațiile dintre acestea. Cuvântul ontologie a fost folosit pentru a descrie artefacte cu diferite grade de structurare, de la simple taxonomii (ierarhia Yahoo), la scheme de metadate (Dublin Core) și teorii logice. Semantic Web-ul necesită ontologii cu un grad ridicat de structurare. Acesta se poate realiza prin definirea următoarelor concepte:

- Clase - obiecte generale care aparțin domeniului de interes;
- Relațiile care pot exista între aceste lucruri;
- Proprietățile sau atributele pe care le pot avea aceste obiecte;
- Restricții;
- Reguli;
- Evenimente.

Din punct de vedere pragmatic, o ontologie obișnuită descrie vocabularul utilizat pentru interogări între agenți. Angajamentele ontologice sunt acorduri de a folosi vocabularul împărțit într-o manieră coerentă și consistentă. Agenții care împart un vocabular nu sunt obligați să aibă și aceeași bază a cunoașterii; fiecare poate ști lucruri pe care celălalt nu le știe, iar un agent care se angajează să folosească o ontologie nu este obligat să răspundă la toate interogările care pot fi formulate în cadrul vocabularului utilizat [136].

O serie de unelte pot realiza raționamente automatizate utilizând ontologii și pot astfel oferi aplicațiilor inteligente servicii avansate de genul: căutări și regăsiri

semantice, agenți software, suport pentru decizii, înțelegerea vorbirii și a limbajelor naturale, managementul cunoașterii, baze de date inteligente și comerț electronic. Utilizând ontologiile, aplicațiile viitorului pot deveni „inteligente” [135].

3.3.2 Exemple de limbaje ontologice și vocabulare de publicare

Diferența dintre ontologii și vocabulare este cel mai bine clarificată de N. Guarino, o somitate în domeniul ontologiilor în sistemele informaționale. Potrivit acestuia, ontologia, în sens filozofic, este reprezentată printr-un sistem particular de categorii utilizate pentru a descrie o anumită viziune asupra lumii. Ca atare, acest sistem nu depinde de un anumit limbaj. Pe de altă parte, în domeniul AI (inteligentei artificiale), o ontologie se referă la „un lucru ingineresc”, constituit dintr-un vocabular specific, folosit pentru a descrie o anumită realitate, plus un set de presupuneri/ipoteze cu privire la semnificația cuvintelor din vocabular. Acestea din urmă apar sub formă de concepte sau relații. Așadar două ontologii, chiar dacă pot avea aceeași conceptualizare, pot fi diferite din punctul de vedere al vocabularului folosit (de exemplu folosirea de cuvinte din engleză sau română). Este important de precizat faptul că o ontologie este dependentă de limbaj, în timp ce o conceptualizare nu este [137].

O ontologie este un vocabular controlat, exprimat într-un limbaj ontologic reprezentativ. Acest limbaj are reguli pentru utilizarea termenilor vocabularului, în scopul de a exprima ceva semnificativ în cadrul unui domeniu de interes.

Limbajele ontologice sunt limbaje utilizate pentru construirea ontologiilor, pentru descrierea structurii unui anumit domeniu [138]. Printre cele mai cunoscute și utilizate limbaje ontologice se numără următoarele:

- DAML + OIL (DARPA Agent Markup Language + The Ontology Interface Layer)
- Cycl
- KIF (Knowledge Interchange Format)
- DOGMA (Developing Ontology-Grounded Methods and Applications)
- OWL (Web Ontology Language)
- SADL.

Între multe dintre acestea există o relație de interdependență, unele au apărut și s-au dezvoltat pe baza altora. Astfel OWL are la bază limbajul DAML+OIL și servește, la rândul lui, drept model pentru SADL. Punctul de plecare comun îl constituie limbajele primitive XML și RDF.

Utilizând limbaje ontologice, au fost construite diferite vocabulare. Următoarele sunt principalele vocabulare utilizate pentru descrierea unor tipuri de resurse:

- DCMI – Dublin Core Metadata Initiative - organizație implicată în dezvoltarea de standarde inter-operabile, on-line de metadata;
- FOAF – Friend Of A Friend – vocabular descriptiv, bazat pe RDF și OWL, utilizat pentru a descrie persoane, activitățile acestora și relațiile lor cu alte persoane și obiecte; permite crearea de rețele sociale fără necesitatea unei baze de date centralizate;
- SIOC - Semantically-Interlinked Online Communities Project – vocabular utilizat pentru interconectarea diferitelor metode de comunicare: blog-uri, forumuri și mailuri;

- SKOS - Simple Knowledge Organisation Systems – publicarea de vocabulare controlate pentru Semantic Web;
- DOAP – Description Of A Project – descrierea unui proiect;

Într-un model real și funcțional al Semantic Web-ului, diferite vocabulare pot conlucra în cadrul inițiativei de a duce Web-ul la un nou nivel, cel al prelucrării superioare a înțelesului adăugat informației de către mașini. Spre exemplu, în cadrul platformelor care utilizează SIOC, se poate folosi FOAF pentru a publica datele personale ale membrilor respectivei comunități on-line.

3.3.3 Unelte open-source de manipulare a ontologiilor

În ultimii ani uneltele open-source au cunoscut o dezvoltare și utilizare tot mai vastă. Diferența dintre programele gratuite și cele open-source constă în modalitatea de distribuire a acestora: programele open-source, pe lângă faptul că pot fi utilizate gratis, oferă și codul sursă pentru modificări, adăugiri, viitoare dezvoltări, etc. Cu atât mai extinse ar trebui să fie aceste inițiative în cadrul tehnologiilor aferente Semantic Web-ului, cu cât web-ul viitorului se dorește a fi o standardizare a modului în care se adaugă și se extrag înțelesuri din conținutul paginilor Web. În acest sens există deja o serie de inițiative din partea diferitelor universități și organizații care au dezvoltat editoare, sisteme de stocare, parsere și motoare ce căutare bazate pe ontologii. În continuare, voi prezenta câteva dintre editoarele de ontologii existente la ora actuală.

Protégé este unul dintre cele mai cunoscute editoare open-source de ontologii. Dezvoltat în Java de către Universitatea Stanford, este open-source, se instalează și rulează pe un computer local. Un avantaj major al acestei aplicații este că are o structură la care se pot adăuga foarte ușor plugin-uri, ceea ce permite să fie extins pentru a satisface orice necesitate. Protégé are suport pentru RDF și mai oferă un format propriu pentru stocarea informațiilor [139].

OntoStudio este o unealtă destinată ontologiilor, care permite crearea de legături cu sisteme de scheme ontologice, de instanțe, testarea eficienței, evaluarea calității ontologiei, motoare și baze de date raționale. Permite extinderea capacităților prin intermediul plugin-urilor [140].

Swoop (Semantic Web Ontology Overview and Perusal) este un instrument simplu, scalabil, utilizat pentru crearea, editarea și depanarea de OWL ontologii, creat de Universitatea din Maryland. O facilitate demnă de avut în considerare este multitudinea de medii ontologice prin care entitățile și relațiile din mai multe ontologii pot fi comparate și fuzionate [141].

SMORE este un editor creat pentru a permite utilizatorilor să marcheze documentele HTML în OWL, utilizând ontologii Web. Un atu important al acestei unelte este oferirea unui mediu flexibil care permite utilizatorilor cu un pachet limitat de cunoștințe ale sintaxei și termenilor OWL, să marcheze documente Web [142].

Acestea sunt doar câteva exemple de editoare de ontologii, cu diferite caracteristici și capacități. Alegerea unui editor pentru implementarea de ontologii depinde de complexitatea ontologiei și de experiența dezvoltatorului în acest domeniu.

Informația structurată, utilizând diferite limbaje ontologice și editoare de ontologii, pentru a putea fi ulterior folosită, trebuie prelucrată. Acesta este momentul în care intervin parser-ele. Parser-ul este un program pentru calculator,

care împarte codul în componente funcționale [143]. Cele mai cunoscute parser-e care tratează informațiile structurate utilizând limbaje ontologice sunt: Jena, Swignition, OWL API și SWRL. În funcție de utilizările viitoare ale informației, se poate alege unul dintre aceste parser-e.

Limbajele ontologice sunt baza căutărilor inteligente pe Web din viitor. Pentru aceasta trebuie ca actualele motoare de căutare să treacă la un alt nivel, să implementeze alte structuri și modalități de parcurgere a informațiilor de pe Web, organizate în prealabil utilizând ontologii. Primii pași în această direcție au fost deja făcuți cu Swoogle, QuizRDF, True Knowledge, Watson Web, Falcons, Sindice, SWSE, Tabulator.

3.4 Concluzii

Capitolul 3 prezintă noțiuni generale, o analiză critică și implementări ale tehnologiilor Semantic Web. Studiul este axat pe două direcții: Microformatele („lowercase Semantic Web”) și Ontologiile („uppercase” Semantic Web).

Viziunea părintelui WWW-ului, Sir Timothy Berners-Lee, înfățișează Web-ul viitorului ca fiind unul „inteligent”, care permite o mai bună cooperare între oameni și calculatoare. Este vorba despre Semantic Web, construit ca o extensie a fundației actuale a web-ului, care adaugă un înțeles bine definit informației publicate. Această prelucrare suplimentară este destinată creșterii gradului de interoperabilitate între diferite programe, denumite agenți. În cazul paginilor Web, informația publicată utilizând limbaje Semantic Web va putea fi găsită și prelucrată mai ușor de către motoarele de căutare inteligente. Acesta este doar un exemplu a ceea ce ar putea însemna Semantic Web-ul pentru viitorul Internetului.

O parte componentă a Semantic Web-ului sunt Microformatele. Acestea sunt un set de formate simple - clase, subclase și proprietăți – utilizate pentru a adăuga un înțeles suplimentar datelor publicate pe Web. Microformatele se bazează pe standarde existente și sunt proiectate în primul rând pentru oameni și în al doilea pentru mașini. În acest sens, putem să le considerăm ca fiind legătura dintre Web-ul actual și Web-ul viitorului.

Microformatele sunt implementate deja la scară largă, în unele dintre cele mai cunoscute platforme Web: Digg, Dreamweaver, Drupal, Facebook, Flickr, Google, Internet Explorer, LinkedIn, Magnolia, phpMicroformats, Technorati, WordPress, Yahoo, Eventfull, Pingerati. Informația publicată utilizând diferite Microformate (hCard, hCalendar, hReview, hResume, hAudio) este depistată și prelucrată utilizând plugin-uri pentru browsere, printre care: Operator, Tails și Tails Export.

În subcapitolul 3.2.3 am realizat o analiză critică cu privire la nivelul de adaptare al Semantic Web-ului (în cazul acesta reprezentat prin Microformate) în cadrul diferitelor universități, adevărate pioniere în direcția semantizării platformelor educaționale. Universitățile Stanford, Bristol, Wayne, Georgetown, Edinburgh, Seattle, Al.I.Cuza Iași, Brown, Arkansas, Capital, Guelph Canada, Bath, London și Washington sunt universitățile în ale căror site-uri am găsit implementate Microformate. După cum se poate observa, numărul lor este destul de redus. În continuare, am realizat o analiză a tipurilor de microformate și de aplicații implementate în mediul educațional pe plan mondial. Am ajuns la concluzia că Microformatele implementate se rezumă, în majoritatea cazurilor, la două: hCard și hCalendar. Dintre cele două, cea mai comună implementare este cea a hCard-ului, și anume a secțiunii de adresă a acestuia, facilitate care permite, cu ajutorul unor utilitare, depistarea și chiar localizarea instituției utilizând platforme de tipul Google

Maps sau Yahoo! Maps. Microformatul hCard este utilizat de către un număr relativ redus de universități și pentru publicarea datelor de contact ale personalului. hCalendar este utilizat pentru implementarea și publicarea evenimentelor, a întâlnirilor dintre profesori și studenți, a examenelor.

Zona superioară a Semantic Web-ului este ocupată de Ontologii. Ontologiile, spre deosebire de Microformate, își îndreaptă atenția strict asupra calculatoarelor, lăsând deoparte implicarea directă a factorului uman. O ontologie definește termenii folosiți pentru a reprezenta un domeniu al cunoașterii, mai exact definiții ale conceptelor de bază dintr-un domeniu, precum și relațiile dintre acestea. Agenții Semantic Web, care sunt de fapt o serie de programe dezvoltate utilizând vocabulare ontologice comune, recunosc definițiile diferitelor termeni existenți pe Web și oferă variate modalități de prelucrare a acestora, ușurând astfel procesul de recuperare și procesare a informației.

Ca pentru orice tehnologie a viitorului, părerile sunt împărțite în pro și contra. Neîncrederea într-un viitor în care programele de inteligență artificială vor facilita navigarea și lucrul pe Internet este cauzat în principal de scepticismul cu privire la un efort comun spre un standard general acceptat, necesar pentru a realiza această viziune. Cu toate acestea, diferite elemente ale viziunii există deja și progresele continuă în această direcție. Inițiative de integrare a tehnologiilor ontologice în sistemul educațional există deja din preajma anului 2000, după cum demonstrează și diferitele workshop-uri [144, 145] și publicații speciale ale revistelor [146, 147] dedicate învățământului și progreselor informaționale. eLearning-ului pare a fi și de această dată printre primele domenii ale învățământului care va face un pas spre modernizare, prin utilizarea ontologiilor pentru restructurarea conținutului și a infrastructurii platformelor educaționale [148].

4 Contribuții teoretice la alegerea de noi soluții informaționale pentru integrarea lor în structura de eLearning din UPT

4.1 Studiu privind creșterea utilizării Internetului, a dispozitivelor mobile și a numărului de studenți înscriși la învățământ la distanță în România

Pentru a determina fiabilitatea unui sistem educațional destinat învățământului la distanță, care să includă noile tehnologii informaționale de genul livrării de conținut pedagogic pe dispozitive mobile, trebuie avute în vedere trei aspecte majore:

- creșterea accesului la Internet;
- creșterea utilizării dispozitivelor mobile, îndeosebi a telefoanelor inteligente (smartphones);
- creșterea numărului de studenți interesați/înrolați în învățământul la distanță în România.

În cele ce urmează voi realiza o analiză a cele trei aspecte pe baza mai multor statistici publicate de organizații cu renume mondial în acest domeniu.

4.1.1 Creșterea accesului la Internet

Diferite organizații naționale și internaționale oferă informații cu privire la creșterea accesului la Internet în cadrul firmelor și al gospodăriilor private. Aceste statistici sunt realizate la nivel internațional, zonal (țările Uniunii Europene) sau național.

Conform site-ului de statistici Internet World Stats [149], utilizarea internetului în România prezintă următoarele cifre: dintr-o populație de 22,276,056 în 2007, 7,000,000 era formată din utilizatori de Internet, estimând o creștere de 775.0 % din 2000 până în 2007. Aceste statistici relevă faptul că în anul 2007, aproximativ 30% din populația României avea acces la Internet, procentajul fiind într-o continuă creștere.

Potrivit unui studiu realizat de Biroului de Statistică al Comunității Europene, Eurostat, numărul de gospodării care aveau acces la Internet a crescut de la 54% în primul trimestru al anului 2007 la 60% în primul trimestru al anului 2008. Acest studiu a inclus toate cele 27 de țări ale Uniunii Europene. În România se poate observa o creștere a utilizării Internetului după cum urmează: 2006 – 14%, 2007 – 22%, 2008 – 30% [150, 151].

Creșterea accesului la Internet a cunoscut o dezvoltare mult mai rapidă în cazul firmelor decât al gospodăriilor. Un studiu realizat de aceeași organizație și incluzând aceleași țări, evidențiază faptul că 93% dintre firmele cu mai mult de 10 angajați aveau acces la Internet la începutul anului 2008. Proportia cea mai ridicată de întreprinderi cu acces la Internet din cadrul țărilor Uniunii Europene a fost

înregistrată în Olanda și Finlanda (99%), în timp ce România se află printre ultimele poziții, cu un procentaj de 67% [152].

Pe baza rezultatelor menționate mai sus, organizația Eurostat a întocmit, în anul 2008, un grafic al utilizării Internetului de către țările Uniunii Europene, grafic prezentat în Figura 10. Indicii luați în calcul au urmărit accesul la Internet cel puțin o dată pe săptămână a indivizilor cu vârste cuprinse între 16-74 de ani, din orice locație și prin orice metodă de acces.

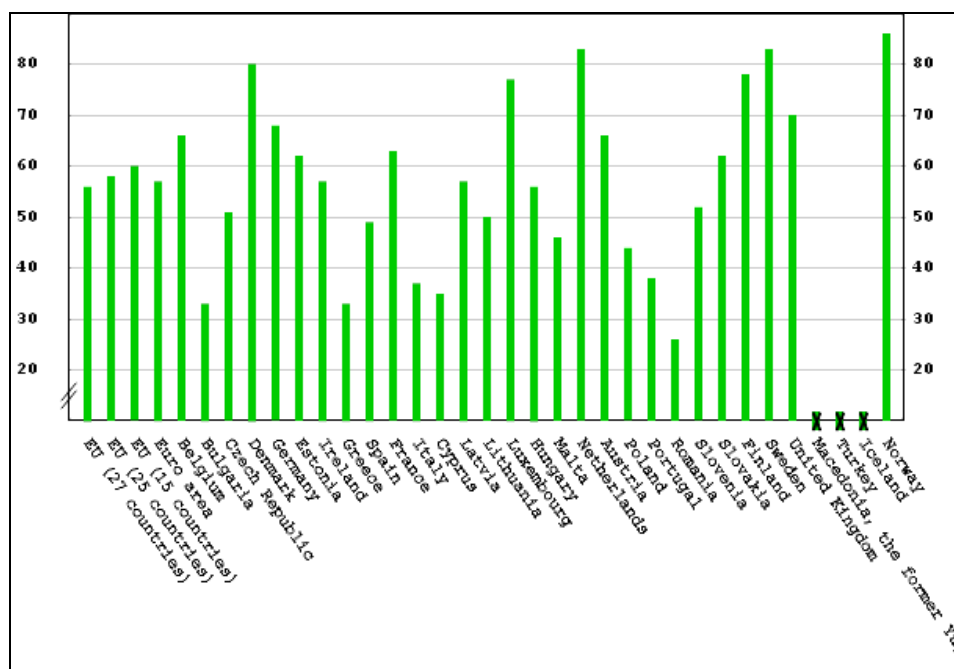


Figura 10: Graficul de utilizare a Internetului – potrivit Eurostat 2008 [153]

După cum se poate observa din figura de mai sus, dintre țările Uniunii Europene, România are cel mai scăzut nivel al accesului la Internet, fiind urmată la o distanță de aproximativ 10 procente de Bulgaria, Grecia, Cipru, Italia și Portugalia.

Un alt studiu relevant pentru situația de față, cea a creșterii integrării Internetului în educația la distanță, este acela publicat pe portalul proiectului american *Pew Internet & American Life Project* cu privire la generațiile on-line în anul 2009 [154]. Studiul a fost condus, între anii 2006 și 2008, de către *Princeton Survey Research Associates International* și a relevat faptul că o jumătate din populația adultă activă pe Internet are vârsta cuprinsă între 18 și 44 de ani. Generația X, formată din utilizatori cu vârstele între 33-44 de ani, folosește Internetul cu predilecție pentru cercetare, cumpărături și operații bancare, pe când generațiile mai tinere, adolescenții și Generația Y (18-32 de ani), utilizează Internetul ca mijloc de distracție și comunicare.

Concluzia care poate fi desprinsă din studiile prezentate mai sus este că, deși cu o evoluție mai lentă decât a celorlalte țări din Uniunea Europeană, utilizarea Internetului în România a cunoscut în ultima perioadă o dezvoltare substanțială, atât din perspectiva firmelor, cât și a utilizării personale. Aceste considerente, puse în corelație cu faptul că studenții Centrului de Studii în Învățământ la Distanță aparțin

În general Generației X, deci prezintă un interes ridicat pentru utilizarea Internetului ca mijloc de documentare, au condus la concluzia că o creștere a ponderii activităților didactice care presupun utilizarea Internetului ca mijloc de educare beneficiază de condiții favorabile.

4.1.2 Creșterea utilizării dispozitivelor mobile

Dispozitivele mobile, fie că este vorba de telefoane mobile („inteligente” sau mai puțin „inteligente”), fie de mp3 player-e sau de iPod-uri, au cunoscut o dezvoltare și o răspândire remarcabilă în ultimii ani. Procurarea lor nu mai constituie o problemă, iar progresul tehnologic rapid le transformă în bunuri cu o durată de întrebuințare scurtă.

Anul 2007 a fost anul în care vânzările de telefoane mobile au depășit cifra de un miliard. Acest număr impresionant a fost creat, pe de o parte, de piețele în curs de dezvoltare și, pe de altă parte, de utilizatorii care își doreau reînnoirea dispozitivelor mobile, optând pentru telefoane care înglobează caracteristici de genul GPS, camere de rezoluție înaltă, playere video, etc. [155]. Se estima că în anul 2008 se vor înregistra creșteri cu 52% mai mari față de anul 2007 la vânzarea smartphone-urilor, lucru confirmat – în ciuda apariției crizei economice mondiale [156].

Tot mai multe site-uri au și variante adaptate pentru a fi accesibile de pe dispozitivele mobile. În acest sens, unitatea mobilă a firmei *Nielsen*, cel mai mare furnizor independent de studii cu privire la consumatori pentru piețele de telecomunicații și mass-media mobilă, a publicat, în anul 2008, un studiu care a implicat peste 200 de site-uri accesibile atât de pe calculator, cât și de pe dispozitivele mobile și care a evidențiat faptul că internetul mobil crește accesarea site-urilor cu un procent de până la 13% [157]. O altă statistică din același domeniu, publicată tot în anul 2008 de către firma *comScore*, un lider în „măsurarea lumii digitale”, evidențiază faptul că accesarea Internetului prin intermediul dispozitivelor mobile a crescut în ultimul an (2007-2008) cu 49% în Europa și cu 82% în SUA [158].

Un sondaj de opinie, publicat de *Pew Internet and American Life Project* și care include opinii ale unor lideri în Internet, activiști și analiști, arată că marea majoritate a celor menționați și anume 77% dintre ei, se așteaptă la progrese tehnologice majore pe măsură ce telefoanele devin dispozitivele primare pentru conectare la Internet [159].

O altă categorie care trebuie avută în vedere este cea a Podcast-urilor. În ultimii ani s-a observat o pătrundere substanțială a acestei tehnologii mai ales în cadrul învățământului superior. Un studiu publicat de *Pew Internet and American Life Project*, relevă faptul că, în anul 2008, 19% dintre utilizatorii Internetului afirmă că au descărcat cel puțin un podcast pentru a-l asculta sau viziona ulterior [160].

Eurostat, site-ul web al Biroului de Statistică al Comunității Europene, a publicat în anul 2006 un studiu cu privire la creșterea numărului de abonamente pentru dispozitivele mobile [161]. Pe baza datelor publicate în aceste statistici, am trasat următorul grafic pentru cazul particular al României:

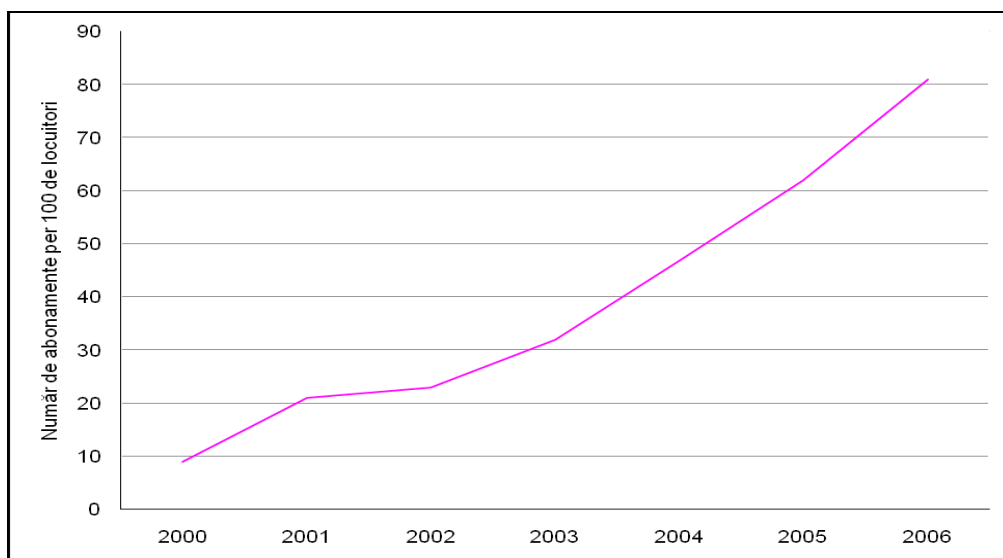


Figura 11: Graficul evoluției numărului de abonamente mobile / 100 de locuitori

Numărul de abonamente pentru dispozitivele mobile a cunoscut o creștere rapidă și, cu toate că statistica a fost realizată doar până în anul 2006, se poate observa din figura de mai sus că, într-o perioadă de 6 ani a avut loc o majorare considerabilă - de la 8% în anul 2000 la 81% în anul. Concluzia logică care ar putea fi trasă în urma studierii acestui grafic este că, în anul 2009, cifra ar trebui să depășească numărul 100, ceea ce semnifică mai mult de un abonament pe cap de locuitor.

Din statisticile prezentate mai sus, cu privire la creșterea exponențială a numărului de dispozitive mobile vândute (telefoane mobile, mp3 playere sau iPod-uri), a numărului de abonamente încheiate cu firme de telefonie mobilă, a site-urilor adaptate pentru a face față restricțiilor de afișare ale telefoanelor, tot mai reduse odată cu progresul tehnologiei, se poate trage o singură concluzie: mobilitatea este tendința viitorului, iar tehnologia întâmpină tot mai puține obstacole în realizarea acestui deziderat.

4.1.3 Creșterea numărului de studenți interesați/înrolați în învățământul la distanță în România

Potrivit unor statistici publicate de Eurybase - baza de date informațională privind sistemele educaționale din Europa - numărul de studenți înscriși în cadrul învățământului deschis la distanță în anul universitar 2005/2006 comparativ cu anul universitar 2004/2005, a crescut în învățământul terțiar public de la 68.769 la 79.177, iar în cel privat de la 19.736 la 54.814. În schimb, se observă o scădere a prezenței atunci când vine vorba de învățământul cu frecvență redusă, atât în învățământul universitar public cât și în cel privat [63].

Anuarul Statistic al României privind educația, a publicat în anul 2007, pe site-ul Institutului Național de Statistică, o serie de statistici vaste care se întind pe o perioadă mai lungă de timp. Din acestea, se observă o creștere a numărului de

studenți înscriși la învățământul la distanță, de la 9.946 în anul universitar 1998/1999 la 13.3991 în 2005/2006 [162].

Chiar dacă mai mică, în comparație cu creșterea numărului de studenți înscriși la învățământul la zi, creșterea numărului de studenți înscriși la învățământul la distanță nu este de neglijat.

Creșterea cererii pentru învățământul la distanță relevă o nevoie crescută de materiale didactice și sisteme educaționale adaptate acestei noi situații, astfel încât să fie capabile să ofere cele mai bune condiții de învățare chiar și în situația unor întâlniri fizice tutore-student mult mai reduse decât în cazul învățământului la zi. Pe de altă parte, nu trebuie neglijat faptul că și studenții înscriși la învățământul de zi cer din ce în ce mai multă flexibilitate în accesarea resurselor educaționale. Prin urmare, utilizarea noilor tehnologii este o soluție alternativă și pentru creșterea calității și a accesului la toate formele de învățământ superior.

Cu toate acestea, accesul la materialul didactic on-line prezintă încă unele restricții atunci când vine vorba de mobilitate: de cele mai multe ori este nevoie de o conexiune fizică pentru a putea realiza conectarea la Internet. Se poate observa totuși un interes în creștere pentru utilizarea de dispozitive mobile care permit conectarea fără fir (wireless) la serviciile web.

4.2 Studiu asupra integrării tehnologiilor informaționale și a utilizării dispozitivelor mobile în cadrul structurii existente de eLearning din Universitatea Politehnica Timișoara

Justificarea ipotezelor de cercetare și ale soluțiilor propuse, care include motivarea abordării temei de cercetare este dată de realizarea, analizarea și interpretarea studiilor pe care le-am efectuat cu privire la utilizarea internetului și a dispozitivelor mobile în învățământ. Studiile au fost realizate prin implementarea unor chestionare de feedback on-line în cadrul Universității "Politehnica" din Timișoara. Rezultatele, publicate în articolele [163, 164], demonstrează importanța chestionarelor în procesul pedagogic, prin oferirea de informații prețioase cu privire la disponibilitatea studenților față de tehnologiile adoptate. Ca urmare, chestionarele de feedback on-line trebuie considerate ca fiind un set de unelte necesare și obligatorii pentru construirea unui sistem educațional on-line fiabil.

Sunt utilizate, de asemenea, și rezultatele unor studii similare făcute în Anglia, Finlanda și Ungaria în cadrul unor proiecte europene în care am fost implicată. Aceste proiecte europene sunt bazate pe utilizarea eLearning-ului ca metodă educațională și testarea reacției studenților la noua abordare. Este vorba despre proiectele: *e-Taster* (cercetări cu privire la metodologia de implementare a modulelor on-line în învățământul superior tehnic, în colaborare cu Universitatea din Miskolc, Ungaria) [165, 166], *E2ngineering* (dezvoltare module de curs on-line în domeniul ingineriei mecanice în colaborare cu Universitatea din Godollo, Ungaria) și *Reference Materials E-Report* (definirea și implementarea unui concept de training on-line pentru domeniul tehnic, cu furnizarea unor module demo, în colaborare cu Universitatea din Palermo, Italia).

În cazul Universității "Politehnica" din Timișoara, studenții chestionați sunt cei din cadrul Centrului de Studii în Învățământ la Distanță (CSID), care, spre deosebire de studenții la zi, au un alt nivel de ocupare al timpului liber și al celui destinat studiului. Cei mai mulți dintre ei sunt angajați, au familie, chiar o anumită vârstă.

De aici și riscul unui interes mai scăzut față de inovație, pentru utilizarea de noi tehnologii. Acestea sunt doar câteva dintre considerentele care trebuie avute în vedere înainte de a se trece la adoptarea și implementarea de noi metodologii educaționale. Metoda de testare a fiabilității noilor tehnologii propuse pentru mediul educațional a fost aceea a chestionarelor de feedback distribuite studenților pentru completare [62].

În anul universitar 2006/2007, doamna Diana Andone a rulat un set de chestionare cu studenții înscriși în anul 3 la Învățământul la Distanță, secția TAVM (Tehnologii Audio-Video și Multimedia), acesta fiind considerat grupul țintă căruia i de adresează noua direcție. Alegerea a fost făcută luând în considerare profilul studenților la distanță (mai puțin timp liber), precum și specializarea lor (TAVM). S-a considerat că studenții cu specializarea Multimedia ar fi mult mai deschiși spre noile tehnologii de învățare propuse.

Printre întrebările incluse în chestionare se numără și următoarele:

Cum v-ați descrie competența în calculatoare?

Ați utilizat Internetul până acum și unde?

Dacă utilizați Internetul care e viteza normală de conectare și unde?

Pentru ce utilizați telefonul mobil și cât de des?

Ați prefera să învățați on-line prin Internet?

Ce parte a educației v-ar place să controlați?

În ce măsură v-ar plăcea să primiți prin intermediul calculatorului on-line /Internet următoarele servicii educaționale: Materialul de curs, Informații despre proiecte, seminarii, Informații despre orar, Comunicare cu profesorul, Trimiterea temelor de casă?

Cum apreciați primirea de SMS cu informații legate de curs?

Interesul meu s-a axat în principal pe utilizarea Internetului, accesul și utilizarea dispozitivelor mobile precum și disponibilitatea studenților pentru învățarea prin intermediul Internetului. Astfel, una dintre întrebările care au prezentat relevanță pentru studiul meu a fost cea legată de gradul de utilizare al echipamentelor și serviciilor legate de Internet de către studenții de la IDD. Graficul următor a fost trasat pe baza răspunsurilor primite:

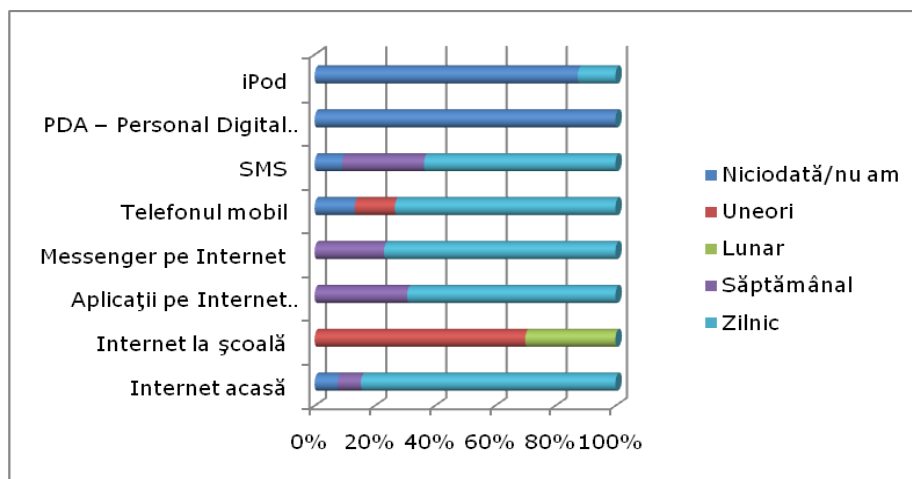


Figura 12: Gradul de utilizare al echipamentelor și serviciilor de către studenții

Rezultatele studiului au relevat faptul că procentajul cel mai mare de utilizare zilnică îl au telefoanele mobile (aprox. 70% dintre studenți), accesul la Internetul prin intermediul calculatorului de acasă (85% dintre studenți), messenger-ul (75%), aplicațiile pe Internet (70%) - email, browsere, motoare de căutare, VoIP (voice over IP), etc. – precum și serviciile de SMS (65%). Dispozitivele mobile, de gen iPod și PDA, au cunoscut la vremea respectivă practic zero utilizare, iar accesul la Internet prin intermediul calculatoarelor de la școală se realiza doar uneori sau lunar.

În urma analizării răspunsurilor primite la întrebarea *Ați prefera să învățați on-line prin intermediul Internetului?*, am constatat un interes crescut al studenților față de această abordare, după cum se poate observa și din graficul de mai jos, generat pe baza răspunsurilor primite:

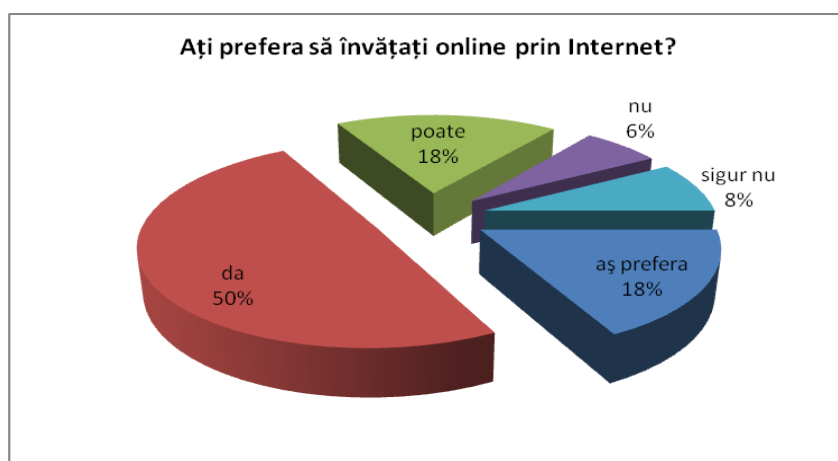


Figura 13: Interesul studenților pentru învățământul online

Se poate observa că 50% dintre studenți au răspuns cu *da* la întrebarea dacă ar prefera să învețe on-line, în timp ce 18% au răspuns *aș prefera* și tot 18% - *poate*, rămânând doar un procentaj de 14% împotriva acestei abordări.

Din răspunsurile date de studenți în cele două cazuri prezentate mai sus, am tras concluzia că Internetul este o soluție fiabilă pentru livrarea de conținut educațional, utilizarea dispozitivelor mobile de gen iPod sau PDA nefiind o metodă fiabilă la acea perioadă și pentru grupul țintă chestionat.

Un alt set de chestionare a fost rulat în anul 2005 cu studenții din toți anii de studii, de la toate specializările, pentru a strânge informații cu privire la accesul studenților la Internet, utilizarea tehnologiei în curs de dezvoltare la data respectivă, deschiderea spre practicile pedagogice de genul eLearning și altele.

Figura 14 a fost construită pe baza testării gradului de utilizare a Internetului și a dispozitivelor mobile (telefon mobil și PDA) în rândul studenților.

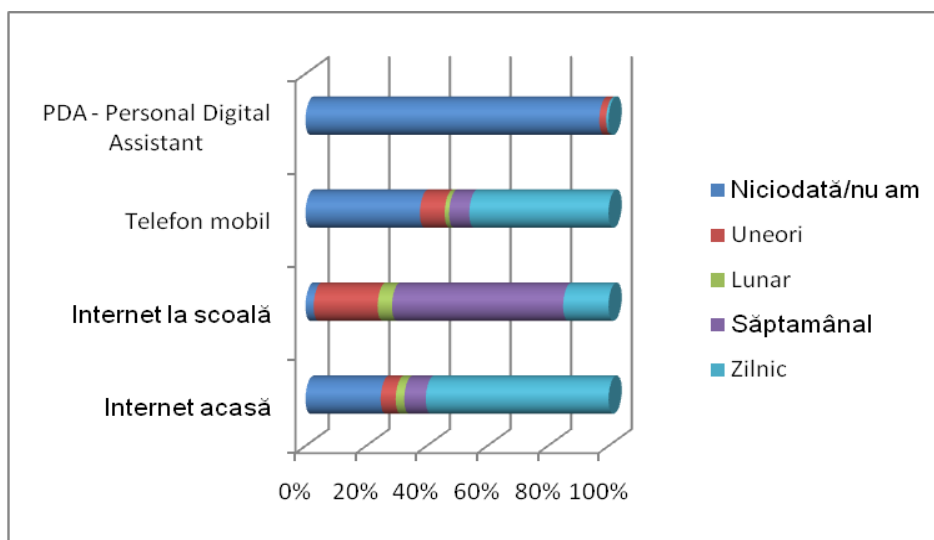


Figura 14: Graficul utilizării Internetului și dispozitivelor mobile de către studenți

După cum se poate observa din graficul de mai sus, din 132 de răspunsuri la întrebarea *Cât de des utilizați telefonul mobil?* 62 au răspuns *zilnic*, existând totuși un număr relativ mare de studenți care au afirmat că nu au folosec sau nu au telefon mobil. Comparativ cu utilizarea mobilelor, utilizarea PDA-ului a fost practic inexistentă la acea dată, 1 singur student din 130 utilizează PDA-ul zilnic, 3 uneori, iar restul au răspuns că nu au PDA.

Accesul la Internet prin intermediul calculatorului de acasă devine tot mai uzual (mai mult decât jumătate din studenții care au răspuns la această întrebare accesau zilnic Internetul prin intermediul calculatorului de acasă), navigarea din cadrul Universității realizându-se cel mai frecvent săptămânal (83 din 147 câți au răspuns la această întrebare).

În continuare, prin intermediul aceluiași chestionar, s-a urmărit gradul de utilizare de către studenți a serviciilor oferite prin intermediul telefoanelor mobile. Cea mai mare utilizare a telefonului mobil s-a înregistrat pentru voce (70 - zilnic și 65 - permanent din 152 de răspunsuri) și mesaje text (44 - permanent și 62 - zilnic din 149 de răspunsuri), urmând primirea de informații (13 - permanent, 18 - zilnic și 19 - săptămânal din 140) și mesajele multimedia. Un procentaj destul de restrâns de studenți accesează Internetul prin intermediul telefonului pentru verificarea e-mailului sau navigare web.

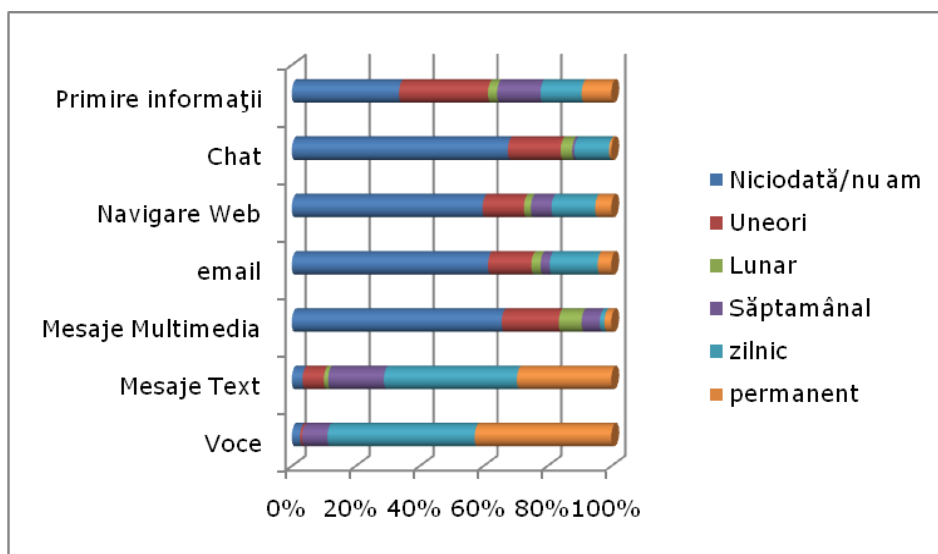


Figura 15: Graficul utilizării telefonului mobil de către studenți

Trebuie avut în vedere faptul că acest studiu s-a desfășurat în anul universitar 2005/2006, iar de atunci datele au mai suferit schimbări, în sensul creșterii numărului de accesări la Internet prin intermediul calculatoarelor de acasă precum și al creșterii gradului de utilizare a dispozitivelor mobile.

Chestionarele prezentate au fost utilizate pentru a stabili, printre altele, gradul de acces pe care îl au studenții la Internet (de acasă și de la școală) și la diferite dispozitive mobile, modul și frecvența de utilizare a acestora, precum și perspectivele de integrare a lor în procesul de învățare.

Aceste chestionare și altele de același gen au constituit punctul de plecare în abordarea și testarea de noi tehnologii informaționale în cadrul platformei educaționale utilizate de Centrul de Studii în Învățământ la Distanță.

Printre primele inițiative în această direcție a fost implementarea și integrarea în cadrul platformei CSID a unui modul de SMS, destinat sporirii gradului de comunicare între tutori și studenți [38]. Tutorii au posibilitatea să trimită sms-uri colective sau individuale studenților, pentru a-i anunța despre modificări cu privire la orar sau alte activități. În timpul și după faza de testare a acestei unelte, am observat rezultate globale încurajatoare, atât din punctul de vedere al notelor obținute de studenți, cât și al atitudinii acestora față de noua abordare. Ei au răspuns prompt la cererile tutorilor și s-au achitat cu brio de îndatoririle lor.

O a doua facilitate oferită de platforma CSID este posibilitatea de a accesa informația existentă prin intermediul dispozitivelor compatibile WAP. Extensia CSID-WAP utilizează aceeași bază de date ca și aplicația principală, motiv pentru care orice modificare realizată asupra bazei de date este vizibilă și prin accesarea site-ului de pe dispozitive mobile. În cadrul acestei unelte au fost dezvoltate două module separate: unul pentru tutori și unul pentru studenți [167].

Cele două unelte prezentate, modulul de SMS și extensia CSID-WAP conlucrează pentru a adăuga o nouă dimensiune comunității virtuale deja existente în cadrul CISD – dimensiunea mobilă [38].

Componentele mobile ale portalului CSID, prezentate anterior, nu sunt singurele unelte introduse pentru a facilita și înlesni procesul educațional. Forum-ul,

Blog-ul și Wiki-ul au fost introduse cu scopul de a oferi o modalitate de publicare de informații și colaborare între tutori și studenți.

Din cele prezentate până acum se poate afirma că Universitatea „Politehnica” din Timișoara este una dintre universitățile promotoare ale României în domeniul adoptării și integrării de noi tehnologii informaționale în procesul educațional, constituind astfel mediul ideal pentru implementarea și testarea Podcasting-ului și a Microformatelor, acestea din urmă fiind o parte a noului val în Internet, denumit Semantic Web.

Problema introducerii Podcasting-ului ca metodă educațională trebuie privită, în acest moment, și prin prisma faptului că marea majoritate a telefoanelor pot oferi suport pentru formatele audio și chiar video. De aici am tras concluzia că se poate adopta o noua metodă de livrare a conținutului educațional, pentru a oferi studenților o mai mare libertate de mișcare și o alternativă la modalitățile de predare existente. Această variantă, utilizată ca o metodă complementară la ceea ce există deja pentru a îmbunătăți accesul studenților la conținutul educațional, este utilizarea podcast-urilor.

Scopul Microformatelor este diferit față de cel al Podcasting-ului. Microformatele nu sunt utilizate pentru a înlesni procesul de învățare propriu zis, ci mai degrabă pentru a facilita partea administrativă a acestuia și anume salvarea datelor de contact ale tutorilor sau colegilor, adăugarea întâlnirilor și a examenelor la agendele electronice, localizarea adresei Universității pe diferite hărți on-line, precum și descărcarea sau căutarea pe alte site-uri a materialelor audio/video urcate în secțiunea de Podcast-uri.

Platforma CSID ar putea constitui doar punctul de plecare în cadrul adoptării de noi unelte în procesul de învățământ al Universității „Politehnica” din Timișoara. Pentru a susține această afirmație ne vin în ajutor studiile realizate cu studenții înscriși la cursurile la zi, din anul IV, Facultatea de Electronică și Telecomunicații, specialitatea TST3 (Multimedia). Aceștia prezintă un nivel ridicat de familiarizare cu tehnologiile Multimedia, având materii de genul: Proiect de dezvoltare Multimedia, Web 2.0, Tehnologii Multimedia, Producție audio-video, etc.

4.3 Concluzii

În urma consultării datelor publicate de o serie de site-uri renumite, dedicate realizării și publicării de statistici (Eurostat, Internet World Stats, Pew Internet&American Life Project), am ajuns la concluzia că utilizarea Internetului a cunoscut în ultimii ani o dezvoltare substanțială și în România, chiar dacă mai lentă decât în restul țărilor Uniunii Europene. În realizarea acestor statistici s-a ținut cont atât de utilizarea personală a Internetului, cât și de accesarea acestuia în scop profesional, din cadrul firmelor, în ambele cazuri observându-se o creștere considerabilă.

O creștere chiar mai mare și mai rapidă decât cea a utilizării Internetului a cunoscut-o numărul de dispozitive vândute (telefoane mobile, mp3 player-e sau iPOD-uri). Aceasta a fost însoțită și determinată parțial de majorarea exponențială a numărului de abonamente încheiate cu firmele de telefonie mobilă și a constituit în același timp premisa pentru creșterea numărului de site-uri adaptate pentru accesarea de pe telefoanele mobile. Concluzia care poate fi trasă din afirmațiile precedente este că mobilitatea este tendința viitorului, în măsura în care tehnologia întâmpină tot mai puține obstacole în realizarea acestui deziderat, iar omenirea prezintă un interes crescut pentru aceasta.

Un al treilea aspect de care am ținut cont în justificarea ipotezelor de cercetare a fost numărul de studenți înscriși în cadrul învățământului la distanță. În acest sens am consultat datele publicate de Eurybase, pentru o situație generală la nivelul Europei, și de Institutul Național de Statistică pentru cazul particular al României. Ambele au înregistrat o creștere a numărului de studenți înscriși la învățământul la distanță. Aceasta generează o nevoie mai mare de materiale didactice și sisteme educaționale capabile să ofere cele mai bune condiții de învățare chiar și în cazul unor întâlniri tutore-student mai reduse decât în cazul învățământului la zi.

Cele trei considerente prezentate până în acest moment în subcapitolul 4.1 au contribuit la stabilirea condițiilor actuale generale, internaționale și naționale, ale celor trei aspecte necesare pentru a determina fiabilitatea unui sistem educațional destinat învățământului la distanță care să includă noile tehnologii informaționale: creșterea accesului la Internet, creșterea utilizării dispozitivelor mobile și creșterea numărului de studenți interesați/înrolați în învățământul la distanță în România. Toate acestea, dovedind o dezvoltare considerabilă, au creat o premisă încurajatoare pentru integrarea de noi tehnologii în procesul educațional.

Cu toate acestea decizia finală a fost luată doar odată cu analizarea detaliată a stadiului actual, al tendințelor și al intereselor manifestate în cazul particular al platformei CSID și a studenților înscriși în cadrul învățământului la distanță. Primul aspect avut în vedere a fost acela al gradului de integrare al noilor tehnologii informaționale în cadrul CSID. În acest sens, trebuie menționată existența modulelor de SMS, Forum, Wiki, Blog, utilizate pentru a înlesni procesul educațional. Al doilea aspect urmărit a fost disponibilitatea studenților față de unele și metode destinate eLearning-ului. Pentru aceasta au fost rulate o serie de chestionare cu studenții din diferiți ani. Rezultatele au relevat un interes crescut pentru învățământul utilizând mijloace electronice și chiar implicarea dispozitivelor mobile în procesul educațional.

Toate aspectele analizate în paginile de mai sus au condus la concluzia ca platforma CSID reprezintă mediul ideal pentru adăugarea și testarea de două noi tehnologii: Podcasting-ul și Microformatele.

5 Contribuții practice la implementarea tehnologiilor informaționale propuse în cadrul structurii de eLearning din UPT

5.1 Podcasting – abordare proprie

Utilizarea de conținut audio/video ca metodă complementară de distribuire de material educațional este fiabilă doar în anumite situații. Decizia trebuie luată ținând cont de mai multe considerente, printre care: tipul materiei, nivelul de pregătire al dascălului și al studenților în utilizarea calculatorului și a tehnologiilor informaționale, precum și de disponibilitatea lor pentru nou.

În măsura în care, în cadrul Facultății de Electronică și Telecomunicații a Universității „Politehnica” din Timișoara, există cursuri cu profil Multimedia, adoptarea unor noi abordări pare a se încadra în direcția urmată de universitate pentru a menține viu interesul studenților. Prima abordare propusă a presupus dezvoltarea unui modul de podcasting utilizat pentru livrare de conținut educațional. Acesta are un caracter portabil, ceea ce înseamnă că poate fi integrat în orice platformă, aspect foarte important în cazul de față, în care s-a urmărit utilizarea platformei existente. În momentul de față modulul este dezvoltat pentru trei tipuri de utilizatori: studenți, tutori și administrator. Drepturile de modificare și vizualizare sunt diferite pentru cele trei categorii de utilizatori:

- tutorii au drepturi de vizualizare, adăugare, modificare și ștergere a propriului material (care poate fi audio, video sau în format pdf); ei au acces și la o secțiune specială care permite urmărirea traficului realizat de studenți asupra materialelor, precum și modalitatea preferată (on-line sau download);
- studenții se pot abona la diferite cursuri on-line corespunzătoare curriculei, prin intermediul tehnologiei RSS și pot audia materialul disponibil și de pe dispozitivele mobile de care dispun;
- administratorul poate urmări modificările care au avut loc în modulul de Podcasturi din perspective materialelor urcate pe server și al numărului de accesări realizate de studenți pentru fiecare material.

În figura de mai jos sunt prezentate toate cele trei categorii de utilizatori împreună cu drepturile și facilitățile fiecăruia:

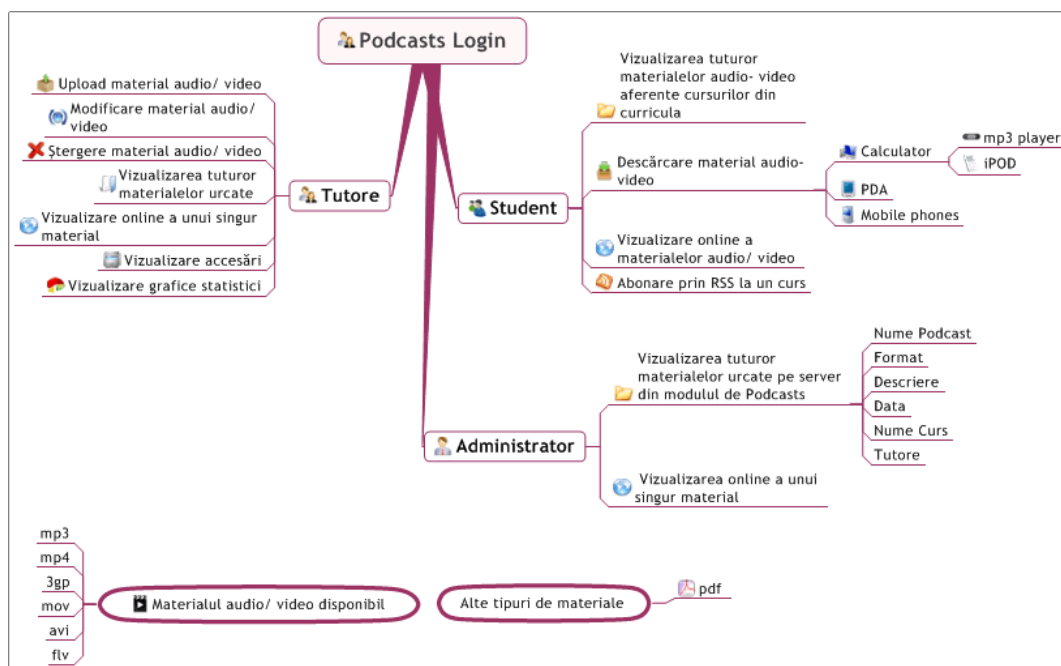


Figura 16: Schema logică a modulului de podcasturi

Accesul la modulul de podcasting se realizează pe baza login-ului. Odată realizat acest pas, utilizatorul are acces la o pagină creată special pentru tipul său de utilizator.

Un **tutore**, odată autentificat, are acces la o pagină cu un meniu secundar care cuprinde acțiunile disponibile pentru tipul respectiv de utilizator. Fiecare tutore are drepturi depline de vizualizare, adăugare, modificare și ștergere doar asupra materialelor aferente cursurilor proprii. Aceasta se realizează în felul următor: după autentificare, se reține id-ul tutorelui și se utilizează pentru a realiza o interogare a tabelii *curricula* din baza de date, returnând doar materiile predate de tutorele respectiv. În momentul urcării unui nou fișier pe server, în tabela *podcasts* vor fi introduse datele legate de fișierul în cauză precum și *id_tutor*, reținut în momentul autentificării, și *id_course*, preluat din tabela *curricula* și corespunzător materiei alese de utilizator pentru a face upload-ul. Operațiile de interogare a tabelilor descrise anterior sunt cel mai bine înfățișate în figura de mai jos:

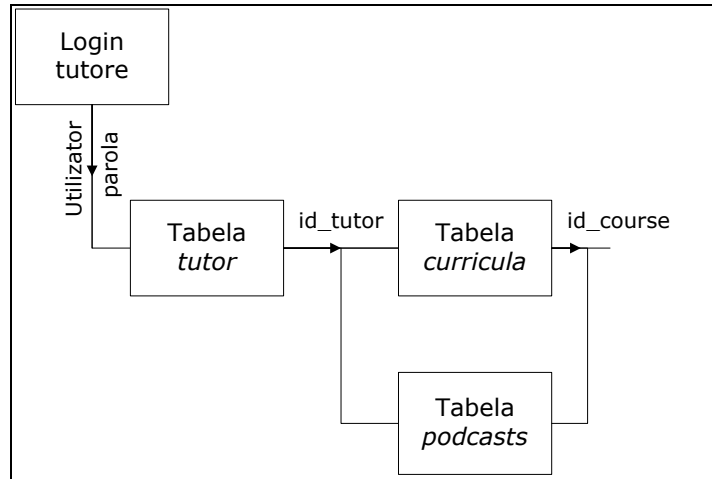


Figura 17: Interogarea bazei de date

În momentul integrării secțiunii de Podcast-uri în platforma de învățământ la distanță CSID, am urmărit evitarea modificării structurii existente a site-ului și a bazei de date. Aplicația este gândită ca un modul care preia informații din restul tabelelor bazei de date și modifică doar două tabele, create tocmai pentru acest obiectiv. Tabela modificată în momentul urcării fișierelor audio, video sau pdf prin intermediul interfeței Podcasts, este tabela *podcasts*, a cărei structură este prezentată în următoarea figură:

Field	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Extra	Action
<input type="checkbox"/> id_pod	int(11)			No		auto_increment	[Edit] [Delete] [Add] [Refresh] [Print]
<input type="checkbox"/> id_tutor	int(11)			No			[Edit] [Delete] [Add] [Refresh] [Print]
<input type="checkbox"/> id_course	varchar(20)	utf8_romanian_ci		No			[Edit] [Delete] [Add] [Refresh] [Print]
<input type="checkbox"/> fisier	varchar(100)	utf8_romanian_ci		No			[Edit] [Delete] [Add] [Refresh] [Print]
<input type="checkbox"/> format	varchar(10)	utf8_romanian_ci		No			[Edit] [Delete] [Add] [Refresh] [Print]
<input type="checkbox"/> dimensiune	varchar(50)	utf8_romanian_ci		No			[Edit] [Delete] [Add] [Refresh] [Print]
<input type="checkbox"/> nume_fisier	varchar(150)	utf8_romanian_ci		No			[Edit] [Delete] [Add] [Refresh] [Print]
<input type="checkbox"/> descriere	text	utf8_romanian_ci		No			[Edit] [Delete] [Add] [Refresh] [Print]
<input type="checkbox"/> datetime	datetime			No			[Edit] [Delete] [Add] [Refresh] [Print]

Indexes				Space usage		Row Statistics	
Keyname	Type	Cardinality	Action	Type	Usage	Statements	Value
PRIMARY	PRIMARY	1	[Edit] [Delete]	Data	16,384 B	Format	Compact
				Index	0 B	Collation	utf8_romanian_ci
Create an index on 1 columns [Go]				Total	16,384 B	Next Autoindex	2
						Creation	Jan 12, 2009 at 04:41 PM

Figura 18: Structura tabelii Podcasts din baza de date

Pagina din care se realizează urcarea fișierelor pe server și inserarea datelor în tabela prezentată mai sus, este cea de Upload, disponibilă doar tutorilor. Pe lângă informațiile legate de fișierul urcat, în tabela *podcasts* se mai introduc și id-ul

tutorelui, id-ul cursului și data la care s-a făcut urcarea sau modificarea fișierului. După cum se poate observa din exemplul prezentat în figura următoare, un tutore poate urca materiale audio, video și/sau pdf doar pentru materiile la care este el cadru didactic.

The screenshot shows the 'Upload fisier' page on the CSID website. The page header features the CSID logo and the University of Timișoara logo. The navigation menu includes Home, Reglementari, Programa Personal Tutor, Student, Forum, Blog, Wiki, Podcasts, and Semantic. The user is logged in as Diana ANDONE. The form fields include: * Materia (dropdown menu), * Fisier (file selection with 'Browse...' button), * Nume podcast (text input), and Descriere (text area). A 'Upload' button is at the bottom. A sidebar on the left has links for 'Vizualizare Upload' and 'Vizualizare accesari'. A 'logout' link is in the top right.

Figura 19: Pagina de upload a tutorelui

S-a convenit ca pe server să poată fi urcate doar următoarele formate de fișiere: mp3, mp4, 3gp, mov, avi, flv și pdf, cu posibilitatea extinderii acestor restricții pe viitor. Același material poate fi urcat cu diferite extensii, pentru a fi accesibil de pe diferite dispozitive mobile. Odată urcate, materialele pot fi accesate din pagina de vizualizare pentru a fi listate, modificate sau șterse.

CSID Centrul de Studii în Învățământ la Distanță

Universitatea Politehnică din Timișoara

Home Reglementari Programa Personal Tutor Student Forum Blog Wiki Podcasts Semantic

DianaANDONE

Reguli | Contact

Vizualizare Upload

Vizualizare accesari

Vizualizare podcasturi

Aceasta pagina contine podcasturi (fișiere audio/ video) cu informatii despre curs si/ sau inregistrarea cursului.

Denumire	Format	Descriere	Data modificari	
Curs Web 2.0 - an IV - din 10.03.2009 partea 1	mp3	Partea 1 a cursului de Comunicare din data 10.03.2009, anul IV.	2009-04-07 10:20:15	listeaza modifica sterge
Curs Web 2.0 din 28.03.2009	amr	Cursul Web 2.0 din data de 28.03.2009, in format audio.	2009-04-07 10:19:24	listeaza modifica sterge
Curs Web 2.0 din 14.03.2009	amr	Cursul Web 2.0 din data de 14.03.2009, in format audio.	2009-04-07 10:00:42	listeaza modifica sterge
Curs Comunicare 28.03.2009	mp3	Cursul de comunicare din data de 28.03.2009	2009-04-06 14:50:46	listeaza modifica sterge
Curs Comunicare 14.03.2009 partea 3	amr	Partea a 3-a a cursului de Comunicare din 14.03.2009	2009-04-06 14:22:37	listeaza modifica sterge
Curs Comunicare 14.03.2009 partea 2	amr	Partea a doua a cursului de Comunicare din 14.03.2009	2009-04-06 14:21:28	listeaza modifica sterge

Figura 20: Pagina de vizualizare a tutorelui

Linkul, *listează* trimite tutorele într-o pagină care îi permite vizualizarea on-line a fișierului audio sau video ales, împreună cu caracteristicile acestuia. Ca o alternativă la această modalitate, există de asemenea posibilitatea vizualizării într-un player extern.

Modifică, realizează redirecționarea tutorelui spre o pagină care îi permite schimbarea numelui și a descrierii introduse pentru un fișier, în momentul urcării lui pe server. Numele introdus aici este cel care apare în toate listările podcastului respectiv, prezent atât în paginile tutorelui, cât și ale studenților înscriși la cursurile sale.

Șterge, realizează atât ștergerea înregistrării din baza de date cât și a fișierului de pe server, tutorele fiind trimis, într-o etapă intermediară, spre o pagină de validare a ștergerii.

Pentru a oferi o perspectivă asupra utilității și utilizării podcasturilor de către studenți, fiecare tutore are la dispoziție la o pagină care listează datele studenților (numele, specializarea și anul de studiu) care au accesat diferite materiale și detalii legate de acestea din urmă și de accesare lor: numele podcastului, materia, data accesării, tipul acesteia (on-line sau download, iar în cazul ultimei variante este afișat și formatul fișierului descărcat), existând chiar și o pagină separată de detaliere.

Interogarea tabelor din baza de date și afișarea informației am făcut-o astfel încât numele unui student să apară o singură dată în dreptul materiei ale cărei podcasturi au fost vizualizate, urmând ca detaliile legate de accesare să fie oferite de pagina de detaliere menționată anterior. De asemenea se realizează și o

interogare a tabelii cu note a studenților, în funcție de numele studentului și materia cu podcasturi, interogare necesară pentru a afișa nota în aceeași pagină de *Vizualizare accesări*.

Am optat pentru această abordare pentru a oferi o metodă suplimentară de evaluare a fiabilității utilizării podcasturilor la o anumită materie. Tutorii pot trasa o paralelă între notele obținute de studenții care au accesat materialul audio/video și notele studenților care nu au consultat secțiunea de podcasturi și pot concluziona asupra metodelor de folosit pe viitor. De asemenea se pot urmări și preferințele studenților în legătură cu accesarea on-line a materialelor sau descărcarea și vizualizarea ulterioară a acestora.

Figura 21 ilustrează cele explicate în rândurile de mai sus.

Nume student	An Studiu	Specializare	Materie accesata	Nota
Botezatu Vasile	4	TAVM	Dezvoltarea aplicatiilor multimedia	9
Nistor Nicolae Daniel	4	TAVM	Dezvoltarea aplicatiilor multimedia	7
Bodor I.	4	TAVM	Dezvoltarea aplicatiilor multimedia	8
Buzarin N. Dumitru	4	TAVM	Dezvoltarea aplicatiilor multimedia	8
Ciobanu V. Darius	4	TAVM	Dezvoltarea aplicatiilor multimedia	8
Fesko Ramona	4	TAVM	Dezvoltarea aplicatiilor multimedia	10

Figura 21: Pagina de vizualizare accesări a tutorelui

În pagina de vizualizare a accesărilor, destinată tutorilor, există, de asemenea, opțiunea de navigare spre o pagină de grafice. Acestea sunt realizate dinamic pentru fiecare materie, preluând datele legate de tipul de accesare (on-line sau download) din baza de date, din tabela *podcast_tracking* și sunt utilizate pentru a evidenția vizual raportul dintre accesările on-line și downloadul materialului audio/video. Fiecare tutore are acces la o pagină unde sunt listate toate cursurile personale, pentru fiecare existând câte un link către o pagină în care este generat dinamic graficul, după cum se poate observa și din figurile care urmează:



Figura 22: Listarea cursurilor pentru generare de grafice



Figura 23: Grafic utilizare podcasturi pentru cursul de Comunicare

Pentru fiecare accesare se crează un nou grafic într-o fereastră *pop-up*, utilizând clasa *pieChart.class*. Un fragment de cod din această clasă este prezentat în Figura 24:

```
$img = new pieChart(300, 430, 26);
$img->setFont("Isans.ttf");
$img->setValue("Numar vizualizari online", $online);
$img->setValue("Numar downloaduri", $down);
$img->setBGColor("#FFFFFF");
$img->setFontColor("#2a4361");
$img->setTitle("Grafic utilizare podcasturi");
```

Figura 24: Linii de cod din clasa pieChart.class

Graficul din Figura 23 ilustrează raportul dintre accesările on-line și download pentru podcasturile urcate la cursul de *Comunicare*, predat la anul IV specializarea TST. După cum se poate observa, numărul de accesări on-line este substanțial mai mare decât cel al download-ului materialelor audio/video pe calculator de către studenți: 198 de vizualizări on-line față de doar 9 download-uri. Graficul este realizat luând în considerare numărul total de accesări ale podcasturilor aparținând unei anumite materii. Utilizabilitatea acestor grafice va fi detaliată în capitolul următor, de testare și evaluare a soluțiilor propuse.

Atât partea de vizualizare a accesărilor, cât și partea de grafice se bazează pe utilizarea datelor salvate în tabela *podcast_tracking*. În momentul în care un student accesează un material audio/video sau pdf (pentru vizualizare on-line sau pentru download), se apelează o funcție care stochează datele legate de persoana respectivă, de materialul accesat, de data și de modalitatea accesării în tabela menționată anterior. Structura acestei tabeli este prezentată în figura ce urmează:

Field	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Extra	Action
<input type="checkbox"/> id_t	int(11)			No		auto_increment	
<input type="checkbox"/> id_stud	varchar(50)	utf8_romanian_ci		No			
<input type="checkbox"/> tip_viz	varchar(50)	utf8_romanian_ci		No			
<input type="checkbox"/> id_course	varchar(50)	utf8_romanian_ci		No			
<input type="checkbox"/> nume_fisier	varchar(250)	utf8_romanian_ci		No			
<input type="checkbox"/> fisier	varchar(250)	utf8_romanian_ci		No			
<input type="checkbox"/> format	varchar(50)	utf8_romanian_ci		No			
<input type="checkbox"/> datetime	datetime			No			

Indexes:				Space usage		Row Statistics		
Keyname	Type	Cardinality	Action	Field	Type	Usage	Statements	Value
PRIMARY	PRIMARY	17		id_t	Data	16,384 B	Format	Compact
Create an index on 1 column(s) <input type="text"/> Go					Index	0 B	Collation	utf8_romanian_ci
					Total	16,384 B	Next Autoindex	19
							Creation	Mar 12, 2009 at 03:10 PM

Figura 25: Structura tabelii *podcast_tracking* din baza de date

În câmpul *tip_viz* se salvează tipul vizualizării – on-line sau download. Doar în cazul în care studentul a ales a doua opțiune (download), va fi populat și câmpul *format* cu formatul fișierului descărcat (mp3, amr, mp4, avi, etc). Câmpul *id_stud* este utilizat pentru a face legătura cu tabela *Student* de unde se preiau datele studentului care a accesat materialul; câmpul *id_course* este utilizat pentru a face legătura cu tabela *Curricula* de unde se culeg informații de genul: numele cursului, al tutorelui care-l predă, anul de studiu, etc.

Drepturile **studentilor** sunt deocamdată restricționate la vizualizare și abonare prin RSS. Odată realizată autentificarea, studenții sunt redirecționați spre o nouă pagină care le permite vizualizarea fișierelor urcate de tutorii lor, în cadrul materiilor aferente curriculei anului de studiu. Materialele sunt grupate pe materii, în funcție de denumirea fiecărui fișier și de extensiile lor. Astfel, dacă un tutore a urcat același material, dar cu extensii diferite - metodă utilizată pentru a creșterea gradul de accesibilitate de pe diferite dispozitive, mobile sau nu -, studentul are posibilitatea atât de a descărca individual fiecare fișier, cât și de a vizualiza direct din browser toate materialele cu aceeași denumire. Această ultimă metodă a fost utilizată și pentru a adăuga conținut semantic, procedeu explicat pe larg în subcapitolul următor.

Figura 26: Pagina *Vizualizare podcasturi* a studentului

După cum se poate observa, în cazul particular prezentat în figura de mai sus, există doar 2 materii aparținând curriculei studentului autentificat, la care tutorele a utilizat modulul de podcasting pentru a urca material audio/video. În cazul acesta este vorba de materiile: *Dezvoltarea aplicațiilor multimedia* și *Tehnologii Web 2.0*, predate în anul 4, specializarea TAVM. În cazul primei înregistrări de la prima materie, același material este disponibil în două formate: 3gp și mp3. Există două opțiuni în care studentul poate accesa și vizualiza materialul disponibil:

- poate apăsa pe una dintre extensiile afișate și fișierul va fi deschis fie într-o altă pagină de browser, fie într-un player extern;
- poate apăsa pe linkul realizat pe numele materialului și în acest caz va fi trimis într-o pagină nouă în care va putea vizualiza direct on-line toate materialele cu numele respectiv. Funcția apelată pentru listarea podcasturilor direct în pagina de vizualizare a studenților, realizează o verificare a formatelor și în funcție de rezultatele obținute, utilizează diferite tag-uri *embed* pentru a integra fișierele audio/video în pagină (Figura 26).

```

if($row["format"]=="3gp" or $row["format"]=="mp3" or $row["format"]=="amr"
or $row["format"]=="mov"){
  echo '<OBJECT classid="clsid:02BF25D5-8C17-4B23-BC80-D3488ABDDC6B"
  codebase="http://www.apple.com/qtactivex/qtplugin.cab">
  .....
elseif ($row["format"]=="avi" or $row["format"]=="flv" or
  $row["format"]=="mp4") {
  echo '<OBJECT id="mediaPlayer" width="320" height="285"
  classid="CLSID:22d6f312-b0f6-11d0-94ab-0080c74c7e95"
  type="application/x-oleobject">

```

Figura 27: Utilizarea de obiecte (*playere*) diferite, în funcție de formatul de fișier ales

O altă facilitate introdusă prin intermediul podcasturilor este posibilitatea de abonare prin intermediul feed-urilor **RSS** la fiecare curs în parte. În felul acesta studentul va fi anunțat de fiecare dată când titularul unui curs va realiza modificări utilizând modulul *Podcasting*. Pentru realizarea acestui aspect am utilizat un singur fișier necesar pentru abonare, denumit *rss.php*, care își schimbă conținutul în funcție de numele cursului transmis din pagina de listare a podcasturilor disponibilă studenților. În exemplul din figura de mai jos numele cursului este preluat prin intermediul variabilei *\$curs*.

```

<rss version="2.0">
<channel>
<title>Cursuri on-line de '.$curs.'</title>
<link>http://www.csid.upt.ro/podcasts</link>
<description>Abonament la cursuri on-line de '.$curs.'</description>
<language>en-us</language>
<copyright>Iasmina</copyright>
<image><title>RSS</title>
  <url>../imagini/feed.gif</url>
<link>http://www.csid.upt.ro/podcasts</link>
<description>Abonament la cursuri on-line de PHP</description>
</image>
.....
$query = "SELECT * FROM curricula, podcasts where ((course='".$curs."') and
(curricula.id_course=podcasts.id_course)) ";
.....
</channel></rss>

```

Figura 28: Linii de cod din fișierul *rss.php*

Un important aspect pe care l-am urmărit a fost testarea compatibilității fișierului RSS cu diferite cititoare (reader-e) RSS. În acest sens am constatat funcționalitatea lui în câteva dintre cele mai utilizate: reader-ul implicit al browser-ului Mozilla Firefox, Google Reader, Feed Reader și cunoscutul program al firmei Apple, iTunes, dedicat abonării la podcasturi, descărcării și rulării acestora prin intermediul tehnologiilor de streaming. Abonarea la cursuri prin intermediul unui feed RSS este una dintre puținele funcționalități păstrate și la varianta simplificată pentru mobile a modulului de podcasturi.

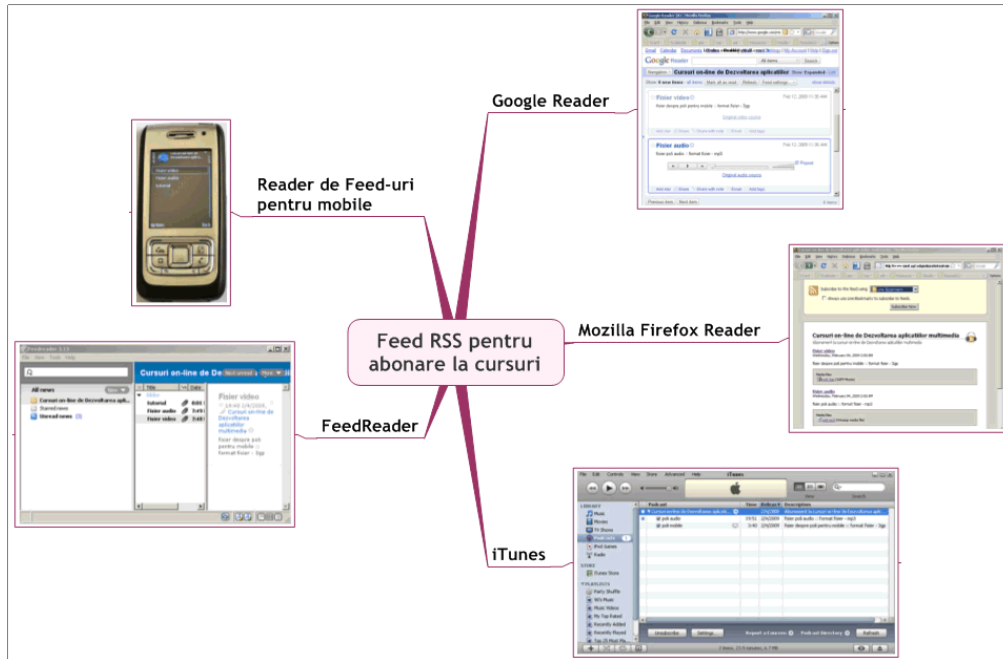


Figura 29: Testarea feed-ului pe diferite cititoare

Pagina de vizualizare a studenților este accesibilă și de pe diferite **dispozitive mobile**. La începutul paginii *Podcasts* este apelat un fișier, denumit *mobile_device_detect.php*, care detectează tipul de dispozitiv de pe care se face accesarea paginii; în funcție de rezultatul returnat se face redirecționarea spre diferite moduri de afișare a paginii web. În cazul în care funcția utilizată detectează iPhone, Android, Opera Mini, Blackberry, Palm OS și dispozitive Windows Mobile, afișarea informației din pagina web se realizează la fel ca pentru *desktop*, adică afișare pentru browser cu capabilități complete. Pentru restul dispozitivelor mobile detectate se face o redirecționare spre un nou fișier care realizează o afișare mult simplificată a paginii web, adaptând-o pentru o mai bună funcționare pe browsere cu capabilități reduse. În cele ce urmează sunt prezentate liniile de cod care realizează includerea fișierului de detecție a dispozitivului mobil, precum și apelarea funcției de detecție și redirecționare în funcție de situația detectată.

```
include('podcasts/mobile_device_detect.php');
mobile_device_detect(false,false,false,false,'http://www.csid.upt.ro/podcasts/podcast_mobile.php?var=login',false);
```

Figura 30: Liniile de cod utilizate pentru redirecționare în cazul detectării unui browser de mobil

Următoare schemă logică prezintă raționamentul de detecție a dispozitivelor mobile și redirecționare spre pagini diferite în funcție de rezultatul returnat de funcția de detecție, *mobile_device_detect*:

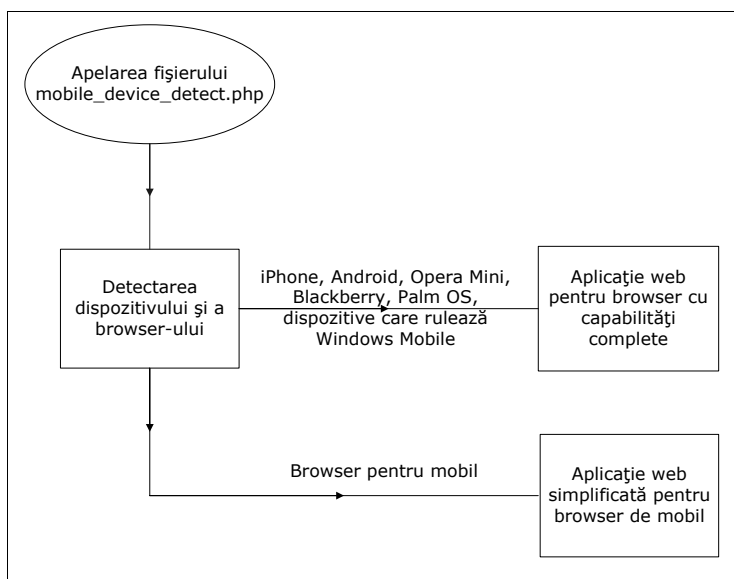


Figura 31: Depistarea dispozitivului și redirectionare

Figura 32: Afișarea paginii *Vizualizare podcasturi* pe diferite telefoane mobile

Pe viitor se are în vedere creșterea libertății de acțiune a studenților în cadrul platformei de podcasting prin acordarea drepturilor de upload, modificare și ștergere a propriului material audio/video și stocarea acestuia într-o tabelă diferită de cea a tutorilor, pentru simplificarea lucrurilor.

Modulul de Podcasting are o interfață și pentru **Administrator**, care îi oferă acestuia posibilitatea de a vizualiza schimbările efectuate, din punctul de vedere al materialelor urcate sau modificate. Această pagină listează toate podcasturile existente în baza de date, în ordinea inversă a urcării lor pe server, împreună cu informații despre formatul acestora, descrierea, numele cursului și al tutorelui care a făcut modificarea. Există și o pagină de detaliere care îi permite administratorului să vizualizeze online sau într-un player extern materialul audio/video. Aceasta este și pagină care afișează numărul de accesări al materialului respectiv de către studenți.

Scopul principal al întregului modul de Podcasting este de a facilita procesul de însușire a cunoștințelor de către studenți. Secțiunea se dorește a fi un supliment la metodele tradiționale sau existente deja în platforma CSID, prin adăugarea de materiale audio/video, adaptarea interfeței astfel încât să fie disponibilă și de pe dispozitivele mobile, introducerea posibilității de abonare prin feed-uri RSS la cursurile care conțin podcasturi, a monitorizării preferințelor manifestate de studenți prin intermediul graficelor generate în secțiunea pentru tutori și a corelării acestei noi abordări cu notele obținute de studenți la evaluare.

Tehnologiile și implementările descrise în acest capitol au fost publicate în cadrul a trei conferințe, două internaționale și una națională [168, 169, 170].

5.2 Utilizarea și implementarea Microformatelor în mediul academic

Microformatele sunt utilizate din ce în ce mai des pentru publicarea structurată a informației pe web. Portaluri de calibrul *Google, Yahoo, Facebook, Flickr, LnkedIn, Drupal* au apelat la hCard pentru publicarea informațiilor legate de datele de contact ale utilizatorilor. O altă categorie de site-uri, specializate în publicarea evenimentelor, au optat pentru implementarea microformatului hCalendar. hAudio, fiind încă în faza de proiect, este implementat de un număr destul de redus de site-uri pentru a publica informațiile legate de fișierele audio.

Gradul de pătrundere al microformatelor în platformele din mediul academic este încă destul de redus. Există un număr mic de universități, printre care cele mai cunoscute sunt Universitatea Stanford, Universitatea din Edinburgh, Universitatea de Stat Wayne, Universitatea din Washington, care au apelat la hCard pentru implementarea adresei universității și/sau a datelor de contact ale personalului, precum și la hCalendar pentru publicarea de examene și întâlniri dintre profesori și studenți. Informațiile astfel publicate pot fi depistate și exportate utilizând diferite extensii dezvoltate pentru browsere (Tails, Tails Export, Operator, Oomph). Pentru mai multe detalii se poate consulta subcapitolul 3.2.

Posibilitățile de implementare și valorificare a microformatelor în mediul academic sunt mult mai vaste și mai complexe, depășind nivelul actual al adaptării acestora prin diversificare și chiar prin propunerea unor noi microformate destinate structurării online a cursurilor. Dintre microformatele existente, se poate recurge la implementarea hAudio în cazul în care platforma dispune de o secțiune cu materiale audio/video, hResume pentru publicarea CV-urilor personalului și chiar hReview ca modalitate pentru ca profesorii să poată scrie recenzii despre activitatea studenților și chiar și invers, studenții să poată trece în revistă activitatea tutorilor.

Dintre toate exemplele enunțate în rândurile de mai sus, eu am optat pentru trei microformate: hCard, hCalendar și hAudio pentru a le integra în cadrul platformei Centrului de Studii în Învățământ la Distanță – CSID – al Universității Politehnica Timișoara. Am utilizat secțiunea de *adr* din hCard pentru a formata adresa Universității care apare în partea de jos a fiecărei pagini web, hCard-ul ca microformat complex l-am utilizat pentru publicarea informațiilor personale ale tutorilor și studenților, iar hCalendar-ul pentru a publica informațiile legate de evenimente, întâlniri tutore-student și examene.

Pe site-ul CSID există o secțiune specială destinată microformatelor, <http://www.csid.upt.ro/semantic.php>, care oferă câteva noțiuni de bază legate de Semantic Web și recomandă folosirea plugin-ului Operator pentru browser-ul Mozilla Firefox, ca aplicație care realizează depistarea și procesarea microformatelor. Pot fi utilizate și alte programe, destinate diferitelor browsere, alegerea rămânând până la urmă la latitudinea fiecărui utilizator.

Schema de integrare și procesare a microformatelor utilizate în cadrul platformei CSID este prezentată în figura de mai jos:

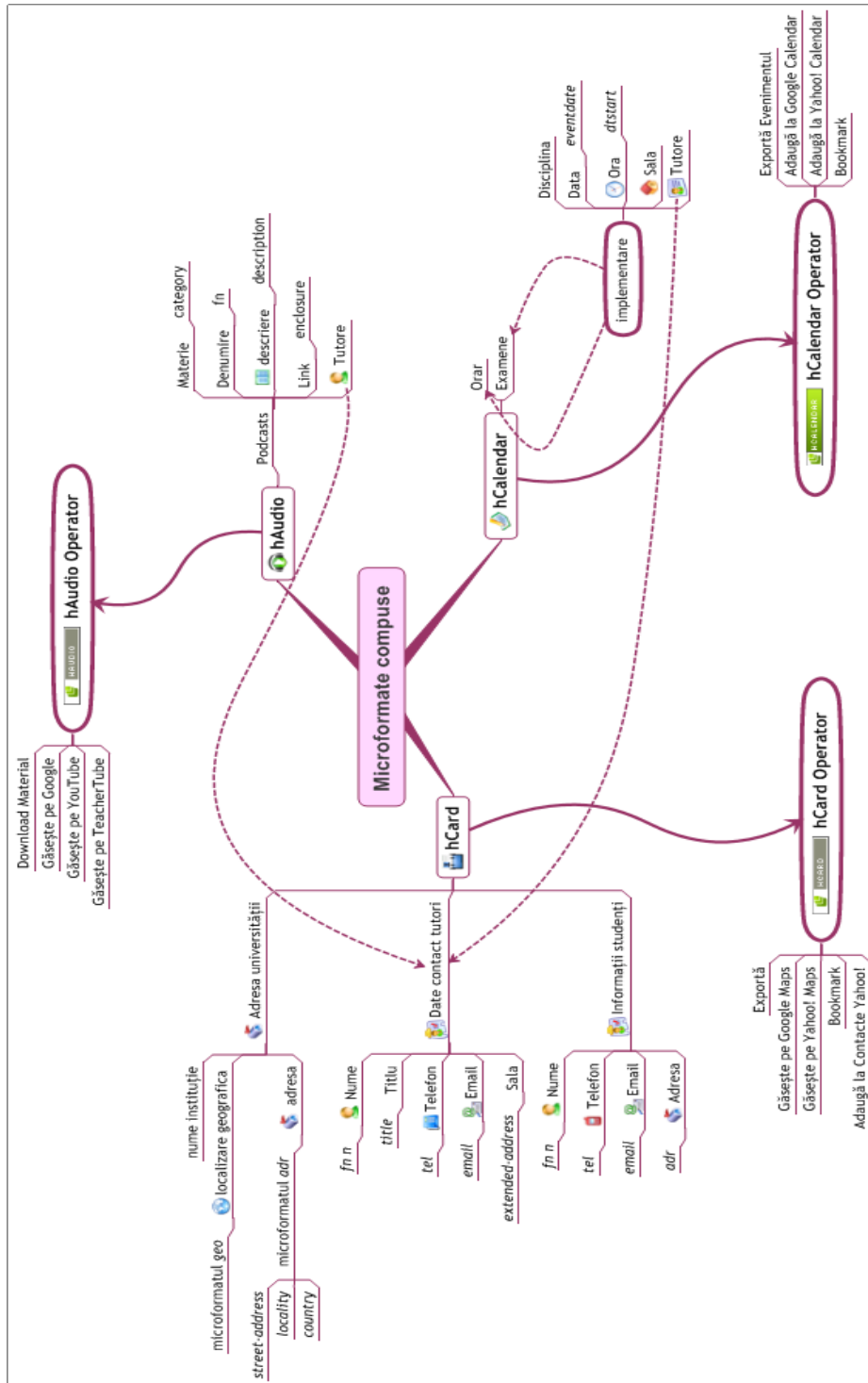


Figura 33: Schema logică a implementării și procesării

5.2.1 Implementare hCard

hCard-ul este microformatul cu cele mai frecvente implementări în cadrul platformei educaționale CSID, în mare parte datorită utilizării în fiecare pagină a clasei sale *adr* pentru implementarea adresei Universității. Această clasă, împreună cu clasa *geo*, care primește ca parametrii latitudinea și longitudinea, sunt utilizate pentru a stabili localizarea geografică a Universității. Microformatele nu implică o preprocesare care ar schimba modul de afișare a conținutului web, ca în cazul limbajului PHP. Ca atare prin vizualizarea sursei paginii se poate observa exact modalitatea aleasă de dezvoltator pentru publicarea informației, după cum se poate observa și din următorul exemplu, vizibil în partea de jos a sursei fiecărei pagini CSID (hCard utilizat pentru publicarea adresei Universității):

```
<span class="vcard">
  <span class="org fn">
    <abbr class="geo" title="45.75481;21.22546">
      <span class="organization-name" title="Universitatea
        Politehnica">
        <a href=http://www.upt.ro/ class="lnk" target="_blank">
          Universitatea Politehnica din Timișoara</a>
        </span>
      </abbr>
    </span>
    <span class="adr hidden">
      <span class="street-address hidden">Pta Victoriei Nr.2
      </span>
      <span class="locality hidden">Timisoara</span>
      <span class="country-name hidden">România</span>
    </span>
  </span>
```

Figura 34: Linii de cod utilizate pentru publicarea adresei Universității

În exemplul de mai sus, sunt evidențiate cuvintele cheie utilizate pentru publicarea informațiilor legate de Universitate. Astfel se poate observa că *vcard* este clasa principală și include la rândul ei clasele *org* și *adr*. Clasa *org* este folosită pentru includerea localizării geografice (clasa *geo*) și numele instituției (clasa *organization-name*). *Adr* poate fi utilizat și ca un microformat de sine stătător și ca parte integrantă a microformatului hCard și este folosit pentru publicarea de adrese. Din varietatea de clase disponibile, am ales doar trei: *street-address* (pentru numele străzii), *locality* (numele localității) și *contry-name* (numele țării). Valoarea preluată de aceste clase este aceea introdusă între tag-urile care includ respectivele clase (în cazul acesta între tag-urile `...`).

Operator-ul depistează clasele *vcard*, *adr* și *geo* din cod și oferă diferite posibilități de prelucrare a acestora: de export spre programe de genul Microsoft Office Outlook, Yahoo! Contacts sau Google Contacts și de utilizare a claselor *adr* și *geo* pentru localizarea instituției utilizând hărțile de pe diferite site-uri (Google Maps, Yahoo! Maps, MapQuest). Aceste site-uri realizează căutarea în funcție de parametrii primiți, care pot fi: adresa sau latitudinea și longitudinea. Figurile următoare ilustrează cele prezentate anterior, căutarea realizându-se în acest caz

după clasa *adr* în Yahoo! Maps. Căutarea va returna un rezultat în măsura în care adresa respectivă a fost în prealabil introdusă în harta aleasă.

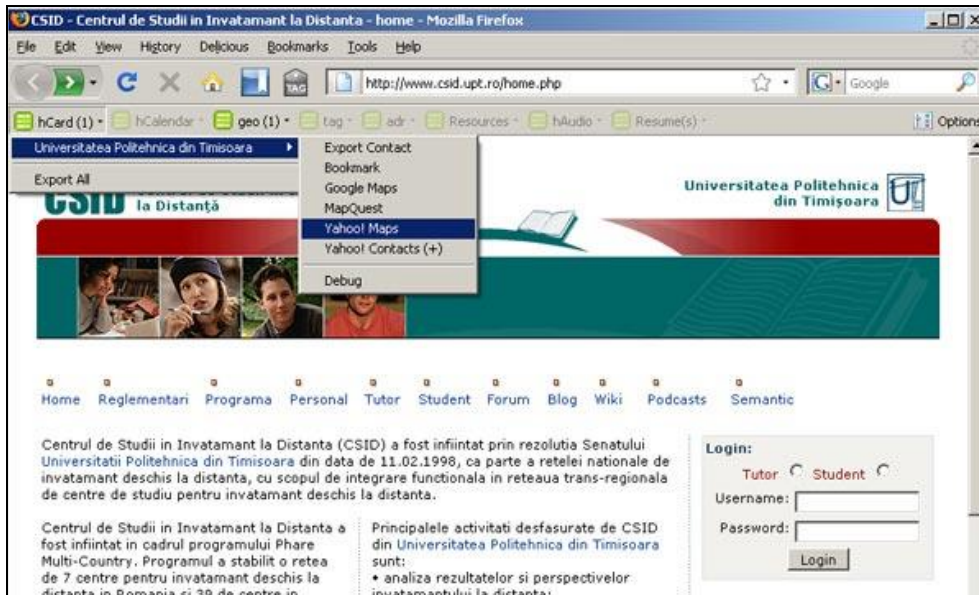


Figura 35: Depistarea adresei UPT de către Operator

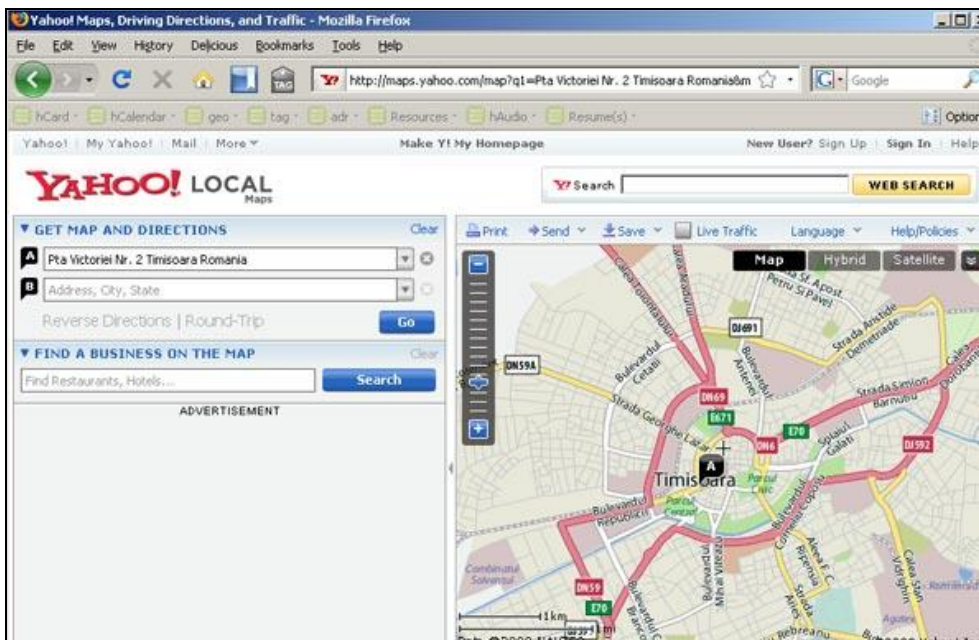


Figura 36: Utilizarea adresei din pagină pentru localizarea instituției pe hartă

Următoarea întrebuițare a microformatului hCard este pentru publicarea informațiilor legate de datele de contact ale personalului și ale studenților, ultimele

fiind vizibile doar pe baza autentificării (un tutore autentificat are acces doar la datele de contact ale studenților săi, iar un student autentificat are acces doar la datele de contact ale colegilor săi). Datele personale sunt preluate din baza de date, așadar formatarea modului de publicare a acestora pentru a fi compatibile cu hCard-ul se face o singură dată în cadrul fiecărei funcții utilizate pentru interogarea bazei de date și afișarea înregistrărilor returnate. Ca și în exemplul prezentat mai sus, în care hCard a fost folosit pentru listarea adresei, trebuie alese cuvintele cheie (evidențiate în exemplul de mai jos: *vcard*, *fn*, *n*, *tel* -> *work*, *email*, *extended-address*) care definesc diferitele nume de clase necesare pentru informațiile de contact. Numele claselor utilizate pentru a formata conținutul conform cu specificațiile hCard pot fi întrebuițate în paralel cu numele claselor folosite pentru „stilizarea” paginii web, declarate în fișierul *style.css* (în exemplul de mai jos: *class="vcard normal"* – *vcard* este clasă a *vcard*, iar *normal* este o clasă definită în fișierul de stiluri pentru a formata textul). Am apelat la această soluție pentru a modifica cât mai puțin structura existentă a site-ului.

```

for ($i = 1; $i <=mysql_num_rows ($rs); $i++) {
  if(!($row = mysql_fetch_object ($rs))) continue;
  echo
    '<tr valign="top" bgcolor="#FFFFFF" class="vcard normal">
      <td align="center" valign="top">'. $i.'</td>
      <td><span class="fn n">'. $row->name.'</span></td>
      <td class="tel"> <span class="type hidden">work</span>
        <span class="value">'. $row->phone.'</span></span>
      </td>
      <td>
        <a class="email lnk" href="mailto:'. $row->email.'">'. $row-
        >email.'</span>
      </td>
      <td> <div class="adr">
        <span class="extended-address"> '. $row->room.'</span>
        </div>
      </td>
    </tr>';
}

```

Figura 37: Liniile de cod ce realizează formatarea datelor de contact ale personalului

Plugin-ul *Operator* depistează în pagină codul formatat utilizând clasele hCard, prezentat în figura de mai sus, și oferă diferite posibilități de prelucrare a lui. Dacă optăm pentru *Export contact*, datele de contact afișate folosind hCard-ul vor fi exportate spre programe de management a informațiilor personale. Au fost utilizate clasele pentru nume (*fn*, *n*), telefon (*tel*), email și adresă (*adr* -> *extended-address*), ca atare acestea vor fi și valorile care se vor regăsi în Microsoft Outlook, spre exemplu.



Figura 38: Detectarea de către Operator a hCard-urilor pentru personal



Figura 39: Preluarea datelor de către Microsoft Outlook

O altă opțiune pentru salvarea datelor de contact ale unei persoane este agenda electronică on-line Yahoo! Contacts.

5.2.2 Implementare hCalendar

hCalendar este microformatul destinat publicării de evenimente. Pe platforma CSID am utilizat hCalendar pentru a formata informațiile legate de orar și examene, accesibile din următoare pagină: <http://www.csid.upt.ro/reglementari.php>.

La fel ca și în cazul formatării datelor de contact utilizând hCard-ul, și în pentru hCalendar trebuie folosite cuvinte cheie care reprezintă nume de clase corespunzătoare acestui microformat.

Datele legate de diferite evenimente (orare, examene) sunt preluate dinamic din baza de date, ca atare utilizarea claselor hCalendar trebuie făcută o singură dată în fiecare funcție care realizează interogarea bazei de date, preluarea și listarea evenimentelor.

```

for ($i = 0; $i <=mysql_num_rows ($rs)-1; $i++) {
    if(!($row = mysql_fetch_object ($rs))) continue;
    $data1=$row->data;
    $hour1=$row->hour;
    echo '
        <tr valign="top" bgcolor="#FFFFFF" class="vevent normal">
        <td> <div class="eventdate" title="'.substr($data1,0,4).'-
        '.substr($data1,5,2).'-
        '.substr($data1,8,2).'">;
        if (@$last_data<>$row->data) {
            $data=$row->data;
            echo substr($data,8,2).'.substr($data,5,2).'.substr($data,0,4);
        }
        echo '</div></td>
        <td> <div class="eventdate"><abbr class="dtstart"
        title="'.substr($data1,0,4).'-
    
```

```

'.substr($data1,5,2).' - '.substr($data1,8,2).'T'.substr($hour1,0,5).''>;
if (@$last_hour<>$row->hour) {
    $hour=$row->hour; echo substr($hour,0,5);
    }
    echo '</abbr></div></td>
<td>'.str_replace('TAVM', 'TST', $row->subgroup).'

```

Figura 40: Liniile de cod care realizează listarea unui eveniment hCalendar

Clasa principală, utilizată pentru a specifica faptul că tipul microformatului este hCalendar poartă numele de *vevent*, iar subclasele acesteia sunt *eventdate* și *summary*. Toate aceste trei clase sunt obligatorii pentru a obține un eveniment de tipul hCalendar; *eventdate* stabilește data evenimentului, valoare clasei fiind transmisă prin intermediul atributului *title*. Același procedeu este urmat și de subclasa *dtstart*, utilizată pentru a stabili ora începerii evenimentului. Informațiile transmise clasei *summary*, tot prin intermediul unui atribut *title*, sunt utilizate de Operator ca nume pentru evenimentele depistate. În cazul particularizat al platformei CSID, atributul *title* primește două valori concatenate: subgrupa și numele materiei. Dacă nu se dorește și afișarea descrierii furnizate de clasa *summary*, ea poate rămâne invizibilă pentru utilizator, plugin-urile ghidându-se doar după numele clasei și valoare atributului *title*.

Exemplul prezentat în figura următoare ilustrează cele enunțate anterior; „IA1” și „IA2” reprezintă numele subgrupelor, concatenate cu numele materiilor. Pentru fiecare eveniment există o serie de acțiuni pe care le poate întreprinde utilizatorul: poate exporta evenimentul spre programe gen Microsoft Office Outlook sau îl poate adăuga la calendare digitale on-line, tip Google Calendar sau Yahoo! Calendar.

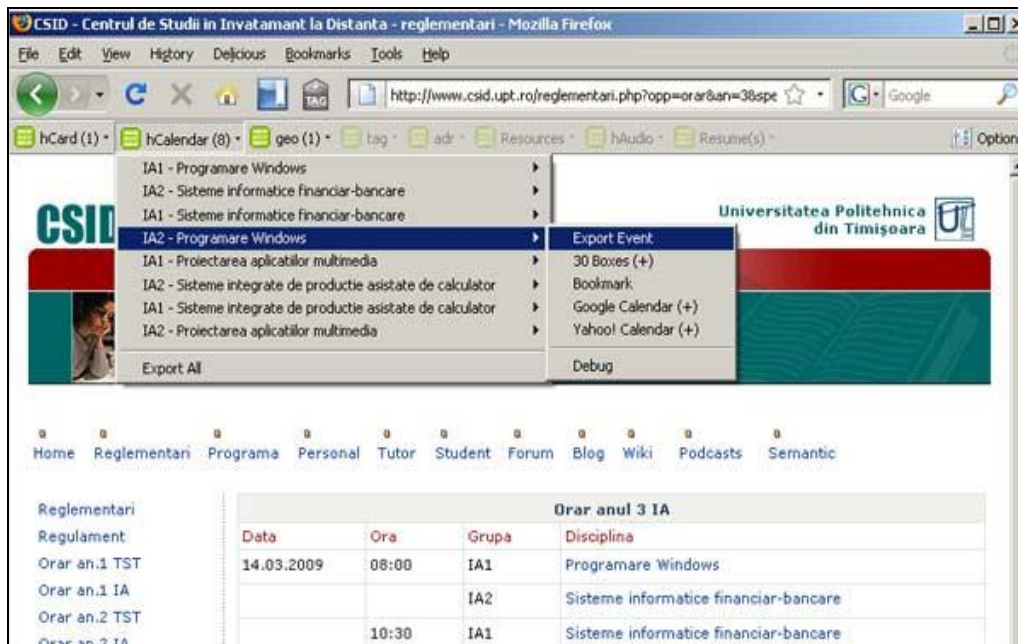


Figura 41: Identificarea evenimentelor dintr-o pagină de orar

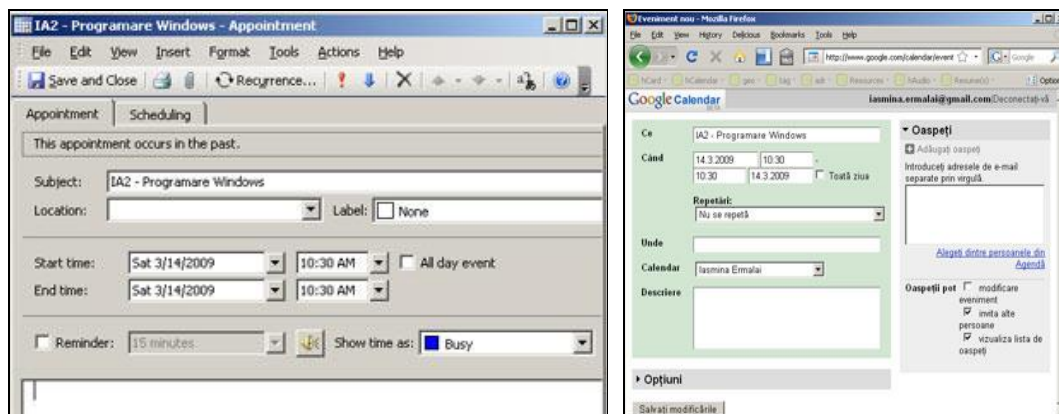


Figura 42: Export evenimentului hCalendar în Outlook (a) și în Google Calendar (b)

5.2.3 Implementare hAudio

hAudio este un microformat aflat încă în stadiul de proiect. Acesta este motivul principal pentru care implementarea lui este destul de restrânsă, limitându-se la câteva site-uri și proiecte. hAudio este destinat publicării de informație legată în principal de fișiere audio, dar utilizarea lui poate fi extinsă și pentru formate video. În programele dezvoltate pentru detecția și prelucrarea de microformate nu a fost încă integrată și facilitatea pentru hAudio, dar plugin-uri de genul Operator

permit importul de fișiere/scripturi externe, motiv pentru care am și recurs la utilizarea acestuia din urmă.

Informația legată de materialul audio/video din secțiunea de Podcasts am publicat-o utilizând clasele speciale ale microformatului hAudio: *haudio*, *category*, *fn*, *description*, *enclosure*, după cum se poate vedea și în liniile de cod de urmează:

```
<div class="haudio"><table cellspacing="5" class="normal">
  <tr><td class="header"><b>Materia:</b></td><td>
    <span class="category">Comunicare</span></td>
  </tr>
  <tr><td class="header"><b>Nume:</b></td>
  <td><span class="fn">Curs Comunicare 14.03.2009 partea
3</span></td>
  </tr>
  <tr><td class="header"><b>Format fisier:</b></td><td>amr</td></tr>
  <tr><td class="header"><b>
  <span class="description">Descriere:</span></b></td>
  <td>Partea a 3-a a cursului de Comunicare din 14.03.2009</td>
  .....
  <a href="podcasts/upload/14032009-id-com1-3.amr" class="lnk1"
  rel="enclosure" target="_blank">Vizualizați într-un player
  extern.</a>
  .....
</div>
```

Figura 43: Liniile de cod utilizate pentru publicare utilizând hAudio

Pasul următor a fost crearea unui fișier care să poată fi importat în Operator (un fișier cu javascript) și să permită detecția și prelucrarea informațiilor audio/video publicate utilizând clase ale microformatul hAudio din cadrul secțiunii de Podcasturi a platformei CSID. Punctul de plecare a fost un fișier *haudio.js*, găsit pe pagina oficială a Microformatelor. Am prelucrat și completat acest fișier astfel încât să cresc adaptabilitate posibilităților de export la specificul academic al materialelor audio/video utilizate ca podcasturi. Schema logică a implementării microformatului hAudio în cadrul platformei existente și a prelucrării informației cu ajutorul plugin-ului Operator și a fișierului *haudio.js* este prezentată în figura de mai jos:

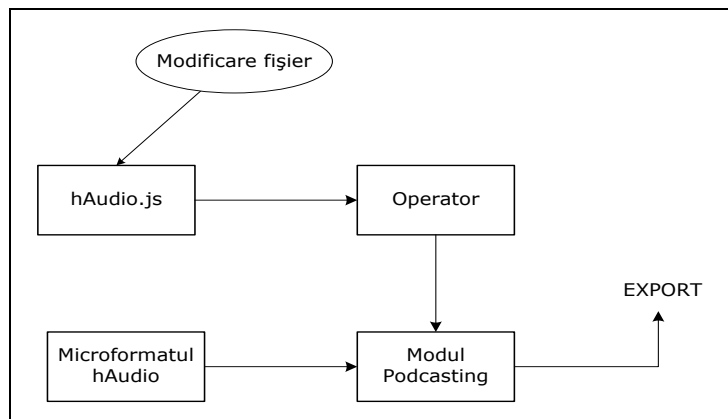


Figura 44: Schema logică a implementării și procesării microformatului hAudio

Din fișierul inițial *haudio.js* am păstrat doar partea introductivă și pe cea legată de căutarea materialelor pe Google și YouTube, la care am adăugat o serie de alte site-uri dedicate publicării de materiale audio/video. Printre acestea se numără și TeacherTube, SchoolTube, Trilulilu, existând posibilitatea extinderii numărului și tipului de site-uri oferite pentru căutarea de materiale cu nume asemănător cu acela depistat de Operator în paginile de Podcasturi. Se poate observa încercarea de a păstra o direcția academică prin orientarea spre site-uri dedicate profesorilor și studenților.

Una dintre opțiunile existente în fișierul *haudio.js* și care a suferit doar modificări minore în noua variantă oferită studenților CSID este cea de Descărcare/Download a materialului audio/video din pagină. Codul acestei secțiuni este prezentat în figura următoare:

```

var audio_download = {
  description: "Download material",
  shortDescription: "Download",
  scope: {
    semantic: {
      "hAudio": "enclosure"
    }
  },
  doAction: function(semanticObject, semanticObjectType, propertyIndex) {
    var propertyIndex = (propertyIndex == null) ? 0 : propertyIndex;
    return semanticObject.enclosure[propertyIndex].link;
  },
  getActionName: function(semanticObject, semanticObjectType, propertyIndex)
  {
    var propertyIndex = (propertyIndex == null) ? 0 : propertyIndex;
    var text = semanticObject.enclosure[propertyIndex].text;
    if (!text) {
      text = "Download #" + (propertyIndex + 1);
    }
    return text;
  }
};

SemanticActions.add("audio_download", audio_download);

```

Figura 45: Linii de cod utilizate pentru secțiunea de download din fișierul *haudio.js*

Detecția materialului audio/video realizată de codul de mai sus se bazează pe utilizarea, în momentul publicării informației în pagină, a clasei *enclosure* din *hAudio*.

Un exemplu de cod introdus de mine în fișierul *haudio.js* este prezentat în figura ce urmează:


```

var audio_search_teachertube = {
  description: "Găsește materialul pe TeacherTube",
  shortDescription: "TeacherTube",
  icon: "http://teachertube.com/favicon.ico",
  scope: {
    semantic: {
      "hAudio" : "fn"
    }
  },
},
doAction: function(semanticObject, semanticObjectType) {
  var url = "http://www.teachertube.com/search_result.php?search_id=";
  var str = encodedTitleAndArtist(semanticObject, "\\");
  return url + str;
}
};
SemanticActions.add("audio_search_teachertube", audio_search_teachertube);

```

Figura 46: Linii de cod din *haudio.js* utilizate pentru generarea unei căutări pe site-ul TeacherTube

Codul de mai sus este utilizat pentru a crea o acțiune de căutare a materialului pe TeacherTube, site dedicat cadrelor didactice pentru postarea de fișiere cu conținut didactic. Plugin-ul Operator realizează căutarea în pagina curentă după numele materialului, publicat în site-ul CSID utilizând clasa **fn**.

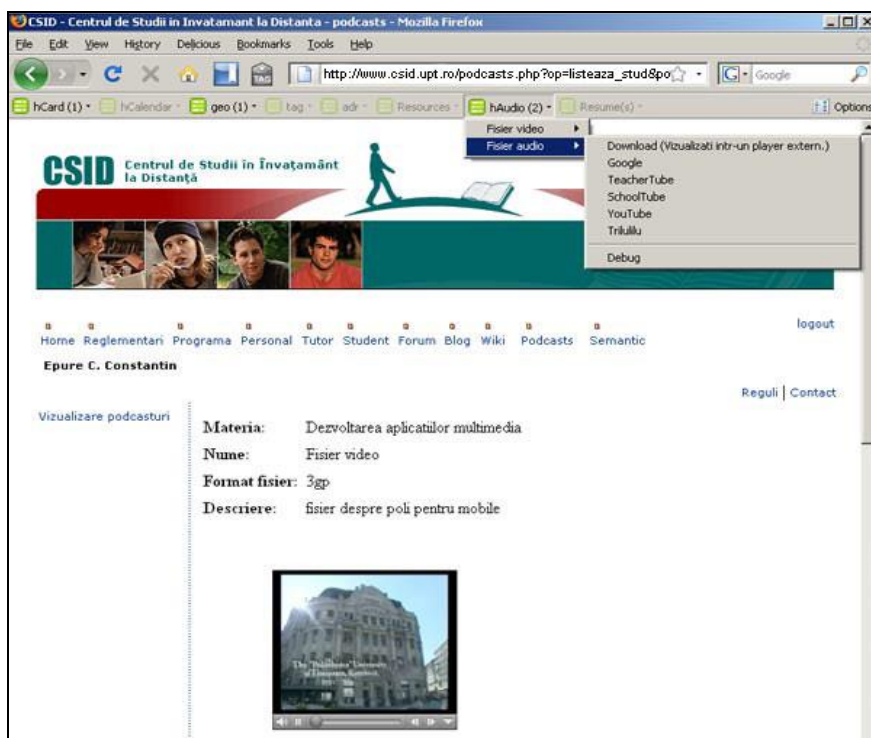


Figura 47: Identificarea fișierelor audio/video din pagină de către Operator

Spre deosebire de Podcasturi, care sunt privite ca materiale didactice, ele fiind formate din fragmente audio/video de curs, Microformatele reprezintă mai degrabă un set de unelte utilizate pentru a facilita partea administrativă/organizatorică a procesului didactic. Atât studenții, cât și cadrele didactice pot utiliza hCard-ul pentru a-și prelua, prelucra și salva unii altora datele de contact și hCalendarul pentru a salva în agendele electronice întâlnirile stabilite, fie că este vorba de orar, fie de examene. hCardul l-am mai utilizat și pentru a formata adresa Universității, care apare în partea de jos a fiecărei pagini din site-ul web al CSID. Spre deosebire de hCard și hCalendar, care sunt utilizate cu predilecție pentru a formata informația general accesibilă, hAudio este vizibil doar din pagina studenților, fiind adăugat la partea de vizualizare a Podcasturilor. Utilitatea lor poate fi validată doar prin testarea reacției și utilizării lor de către studenți și cadre didactice.

Implementările descrise în acest subcapitol de Microformate au fost valorificate prin publicarea unui articol în cadrul conferinței internaționale SACI2009 [171].

5.3 Concluzii

În cadrul Universității „Politehnica” din Timișoara au existat numeroase inițiative de exploatare a facilităților furnizate de tehnologiile multimedia în diferite domenii, inclusiv cel al clădirilor inteligente [172] și de utilizare a materialelor audio/video, fie sub formă de streaming-ul, fie sub forma podcast-urilor. Streaming-ul a fost utilizat pentru a transmite live prezentările din cadrul conferinței Netties 2006, pentru un sistem de supraveghere on-line și pentru realizarea de aviziere electronice [173, 174]. Aceștia se doresc a fi doar primii pași înspre integrarea acestei tehnologii în cadrul unei platforme multimedia care să servească drept campus virtual. Podcasting-ul a început să fie utilizat de anul acesta ca o unealtă suplimentară de livrare a conținutului educațional în cadrul platformei Centrului de Studii în Învățământ la Distanță - CSID.

Dintre cele două tehnologii, eu mi-am îndreptat interesul și activitatea de cercetare cu predilecție spre podcasting. Podcasting-ul nu este o tehnologie nouă ci, mai degrabă, o metodă nouă și inovativă de a difuza informație de pe Web, folosită pentru a transfera conținutul audio digital direct pe dispozitivele mobile. Esența podcasting-ului este generarea de conținut (audio și/sau video) pentru un grup de oameni care îl pot asculta sau vizualiza oricând, oriunde și oricum doresc. Podcastingul a devenit în ultimul timp cea mai la modă tehnologie existentă, utilizarea și popularitatea ei crescând vizibil până și în educație [95]. Diferența principală dintre cele două tehnologii, streaming și podcasting, este că ultima presupune, în general, și procesul de download. Pentru mai multe detalii despre podcasting, avantajele și dezavantajele acestuia, precum și integrarea acestei tehnologii în învățământ, se poate consulta subcapitolul 2.3 al lucrării de față.

Aplicația de **Podcasting** dezvoltată de mine a fost integrată ca un modul de sine stătător la platforma de eLearning a CSID. Este concepută pentru trei tipuri de utilizatori: administrator, tutore și student.

Administratorul poate vizualiza materialele urcate de tutori și informații legate de dată, materie, etc., pe viitor fiind prevăzută posibilitatea mării drepturilor acestuia.

Un tutore are drepturi de urcare, modificare și ștergere a materialelor audio/video de diferite formate, corespunzătoare cursurilor sale. Orice material didactic poate fi urcat în mai multe formate pentru a oferi studenților posibilitatea de a descărca fișierul cel mai potrivit aplicațiilor de redare cu care este obișnuit. De asemenea, am adăugat o zonă care permite urmărirea activității studenților care au accesat diferite podcasturi, precum și date legate de această acțiune (numele podcastului, materia căreia îi aparține, data accesării, tipul – on-line sau download, formatul), toate acestea în corelație cu notele obținute la examen la materiile respective. Prin această metodă se urmărește găsirea unei legături între numărul de accesări și notele obținute, pentru a stabili utilitatea unei podcast-ing în procesul educațional. Pentru ca tutorele să poată decide ce format de fișier este preferat de studenți, trebuie în primul rând să stabilească dacă aceștia optează pentru accesul on-line sau pentru download-ul lor. În acest sens am adăugat o unealtă de generare de grafice. Acesta realizează interogarea bazei de date, de unde preia numărul de accesări on-line și numărul total de download-uri, și, în funcție de aceste două cifre, construiește un grafic pentru fiecare materie în parte. Utilizând aceste grafice tutorele poate decide dacă formatul unui fișier are vreo relevanță, sau dimpotrivă, poate urca orice fișier, deoarece studenții preferă oricum accesul on-line.

Studentul are posibilitatea de a viziona on-line sau de a download-a podcasturile corespunzătoare cursurilor pe care le are în curriculum. De asemenea, el se poate abona printr-un feed RSS la cursurile respective. Aceasta este o modalitate care oferă o monitorizare mai facilă a modificărilor survenite în cazul materialelor urcate sau modificate de tutore pentru fiecare curs în parte. Un aspect important pe care l-am urmărit a fost asigurarea compatibilității fișierului RSS cu diferite cititoare de RSS (reader-e), pentru a spori astfel gradul de adaptabilitate a lui la necesitățile personalizate ale studenților. În acest sens, am testat funcționalitatea lui pe câteva dintre cele mai utilizate cititoare (inclusiv faimosul iTunes care realizează în același timp și procesul de streaming) și nu am întâmpinat nici un fel de probleme. Abonarea la cursuri prin intermediul unui feed RSS este una dintre facilitățile păstrate și în cazul variantei simplificate a platformei de podcasturi destinată accesului de pe telefoanele mobile. Pentru a realiza componenta mobilă a aplicației, am integrat un fișier care realizează detecția dispozitivului de pe care se încearcă accesarea modulului de podcasting și, în funcție de rezultatul returnat, se face redirectionarea spre diferite moduri de afișare a paginii web – pentru browsere cu capabilități complete sau reduse. Testarea funcționalității componentei mobile am realizat-o de pe mai multe telefoane mobile.

Microformatele au apărut ca o necesitate de a adăuga semnificație paginii web a CSID. Spre deosebire de podcasturi, care sunt utilizate pe post de materiale didactice, microformatele reprezintă mai degrabă un set de unelte utilizate pentru a facilita partea administrativă a procesului pedagogic. În cadrul platformei existente CSID am utilizat trei Microformate: hCard, hCalendar și hAudio. Trebuie menționat că microformatele nu au modificat structura generală a site-ului, ele fiind un set de nume de clase și specificații utilizate pentru a adăuga semnificații diferitelor elemente publicate în paginile Web. În acest sens, am utilizat hCard-ul în fiecare pagină pentru a formata adresa Universității, precum și pentru a publica datele de contact atât ale studenților, cât și ale personalului didactic. Microformatul hCalendar l-am utilizat pentru a publica informațiile cu privire la diferite evenimente, examene și întâlniri între tutori și studenți. Spre deosebire de cele două microformate menționate anterior, ale căror implementări există deja în cadrul unor platforme universitare, hAudio, cel de-al treilea microformat implementat, este încă în stadiul de dezvoltare. Cu toate acestea, l-am utilizat pentru a formata podcasturile din pagina studenților. Pentru aceasta am pornit de la un fișier javascript, pe care l-am completat și prelucrat astfel încât să cresc adaptabilitate posibilităților de export la specificul academic al materialelor audio/video utilizate ca podcasturi. Pentru depistarea, prelucrarea și exportul informației publicate utilizând microformate, există diferite programe. Eu am optat pentru un plugin dedicat browserului Mozilla Firefox, Operator, datorită capabilităților sale vaste de a fi configurat și chiar de a permite integrarea de fișiere conținând scripturi proprii, facilitate utilizată pentru a integra fișierul creat pentru hAudio.

Partea de dezvoltare și implementare a modulului de Podcasturi a fost valorificată prin publicarea a 3 articole în cadrul a două conferințe internaționale și una națională [168, 169, 170], iar partea de Microformate a fost publicată în cadrul unei conferințe internaționale [171].

Activitatea de cercetare doctorală a fost valorificată și încurajată și prin câștigarea, în anul 2007, ca director de proiect, a unui grant de cercetare pentru tineri doctoranzi, grant finanțat de Consiliul Național al Cercetării Științifice din Învățământul Superior – CNCȘIS [175]. Perioada pe care s-a întins acesta a fost de un an de zile.

6 Testarea și evaluarea implementării tehnologiilor informaționale propuse în structura de eLearning din cadrul Centrului de Studii în Învățământ la Distanță din UPT

A evalua presupune, în cel mai general înțeles, a stabili valoarea unui obiect. Într-un caz particular, acela de față, termenul evaluare este utilizat într-un sens mai restrictiv, acela de evaluare a unui program, definită ca fiind o activitate științifică îndreptată spre colectarea, analizarea, interpretarea și comunicarea informațiilor despre eficacitatea unui program social [176]. Evaluările au mai multe motive practice: pentru a decide dacă un anumit program merită să fie continuat, îmbunătățit, extins sau restrâns; pentru a determina utilitatea noilor programe și inițiative; pentru a crește eficacitatea managementului de proiect.

Conform afirmațiilor făcute de Peter Rossi [176], pentru a realiza o evaluare eficace și justă a unui program, trebuie ținut cont de următoarele întrebări:

Care este natura și scopul problemei?

Unde este localizată aceasta, pe cine, cum și cât de mulți sunt afectați?

Cum se justifică crearea, modificarea sau extinderea de programe sociale?

Care sunt intervențiile fezabile care pot ameliora semnificativ problema?

Care este grupul țintă?

Programul dezvoltat atinge tocmai populația țintă?

Este implementat bine?

Sunt asigurate serviciile plănuite?

S-au obținut scopurile și beneficiile propuse?

Este costul programului rezonabil în comparație cu beneficiile și eficacitatea aduse de el? și altele.

Evaluarea poate fi realizată având în vedere aspecte calitative și/sau cantitative. Michael Patton susține faptul că o evaluare calitativă rezultă din trei tipuri diferite de colectări de date: interviuri, observații directe și documente scrise [177]. Interviurile sunt menite să colecteze informații de la oameni cu privire la experiențele, opiniile, sentimentele și cunoștințele proprii. Datele din observații constau în descrieri detaliate ale activităților, comportamentelor, acțiunilor și interacțiunilor dintre oameni. Analiza documentelor include extrase din studii, citate sau întregi pasaje din diferite tipuri de înregistrări, raporturi sau publicații oficiale, jurnale personale și răspunsuri scrise la chestionare. Rezultatele calitative ale cercetărilor pot fi utilizate individual sau în combinație cu cele cantitative. În general, activitatea de cercetare presupune metode multiple, inclusiv combinații ale metodelor cantitative și calitative. Chestionarul este un bun exemplu de astfel de combinație, în el utilizându-se atât întrebări cu răspuns deschis, care vizează aspectul calitativ, cât și întrebări cu răspuns închis, pentru partea cantitativă a studiului.

În cazul prezentei teze de doctorat, trebuie evaluate atât aplicațiile dezvoltate, cât și calitatea procesului educațional deservit de către acestea.

Cea mai cunoscută definiție a evaluării procesului educațional este cea dată de Tyler, în 1950, revizuită și adăugită în 1989 [178], potrivit căreia evaluarea este procesul de determinare a gradului de realizare a obiectivelor educaționale. Un comitet comun pentru standarde în evaluare, format din șaptesprezece membri

reprezentând doisprezece organizații asociate cu evaluarea educațională, au publicat în anul 1981 definiția evaluării ca fiind „investigarea sistematică a valorii sau meritului unui anumit obiect” [179].

Testarea și evaluarea noilor tehnologii propuse și implementate în cadrul activității doctorale trebuie realizate ținând cont de considerentele enunțate mai sus. Cele trei perspective diferite care au fost luate în considerare pentru o evaluare corectă și completă sunt următoarele:

- Stabilitatea și funcționalitatea uneltelor implementate;
- Utilitatea/aplicabilitatea;
- Impactul asupra grupului țintă (studenții din cadrul CSID).

Două dintre cele trei direcții de evaluare – stabilitatea /funcționalitatea aplicațiilor dezvoltate și impactul asupra grupului țintă - au fost realizate prin implementarea de chestionare utilizând platforma Zef. Acesta este o unealtă, dezvoltată de partenerii UPT din Finlanda, care permite colectarea datelor și opiniilor de la orice persoană sau grup, realizând procentajul cel mai mare de răspunsuri din domeniu. Permite analizarea, organizarea și editarea datelor într-un format vizual ușor de înțeles, oferind rapoarte utile și elegante. Exemple ale aplicațiilor existente includ studii ale gradului de mulțumire a clienților, studii ale nivelului de satisfacție la locul de muncă, precum și aprecierea nivelului de inovație, risc și calitate al unei anumite acțiuni sau proiect. Întrebările pot fi alese din șabloane existente sau pot fi create de la zero, iar invitațiile pentru completarea unui chestionar sunt transmise prin intermediul mail-ului sau prin publicarea pe o pagină web a unui link spre chestionar [180].

În cele ce urmează vor fi prezentate detaliat cele trei metode de evaluare a uneltelor implementate. Prin interconectarea rezultatelor obținute pe toate cele trei direcții de evaluare vor fi trase o serie de concluzii necesare pentru a lua o decizie cu privire la îmbunătățirea și extinderea utilizării uneltelor prezentate și la alte materii sau specializări (spre exemplu specializarea TST3 de la Facultatea ETc, cursuri la zi).

6.1 Stabilitatea și funcționalitatea uneltelor implementate

Pentru orice tip de produs trebuie realizată o evaluare a stabilității și a funcționalității lui înainte de a trece la utilizarea acestuia la scară largă. Acesta este și cazul Podcasting-ului și al Microformatelor implementate în cadrul portalului Centrului de Studii în Învățământ la Distanță – CSID – al Universității „Politehnica” din Timișoara. În acest sens am utilizat platforma Zef pentru a implementa un chestionar de evaluare IT a celor două unelte. Acest chestionar a fost trimis pentru completare la șase persoane cu domenii de activitate în IT, dezvoltare pagini Web, comunicații, învățământ, eLearning, software, Internet, Multimedia, Web 2.0. Recenzorii sunt atât din cadrul Universității, prin urmare cu un anumit grad de familiarizare cu platforma CSID, cât și din afara acesteia, asigurând astfel un proces de evaluare care se dorește cât mai imparțial. Deoarece evaluarea capacităților modulului Podcasts a presupus atât testarea din perspectiva tutorelui, cât și din cea a studentului, recenzorii au primit câte un cont de test pentru fiecare tip de utilizator. Chestionarul a fost structurat pe două secțiuni, corespunzătoare celor două unelte testate: modulul Podcast și Microformatele.

Partea de testare a funcționalității **podcasturilor** a cuprins următoarele șapte întrebări:

Apreciați ușurința de utilizare și atractivitatea uneltei de Podcasting din perspectiva tutorelui;

Apreciați ușurința de utilizare și atractivitatea uneltei de Podcasting din perspectiva studentului;

Apreciați ușurința de navigare prin aplicația de Podcasting;

Ați depistat erori în funcționare?;

Apreciați pe o scară de la 1 la 5 claritatea și lipsa ambiguității în cazul termenilor și conceptelor utilizate în aplicație;

Apreciați ușurința localizării aplicației de podcasting în cadrul platformei CSID (Ușurința de trecere de la un nivel din meniu la altul, inclusiv la meniul principal);

Sugestii / comentarii Podcasts.

Întrebările au fost de mai multe tipuri (cu răspuns deschis, o singură variantă de răspuns, etc.), pentru a asigura atât o evaluare calitativă, cât și cantitativă. Primele două dintre întrebările de mai sus au presupus răspunsuri bidimensionale, aceasta însemnând că un singur răspuns realizează evaluarea și a ușurinței de utilizare, și a atractivității uneltei de podcasting. Toate răspunsurile la cele două întrebări sunt centralizate în graficul ce urmează:

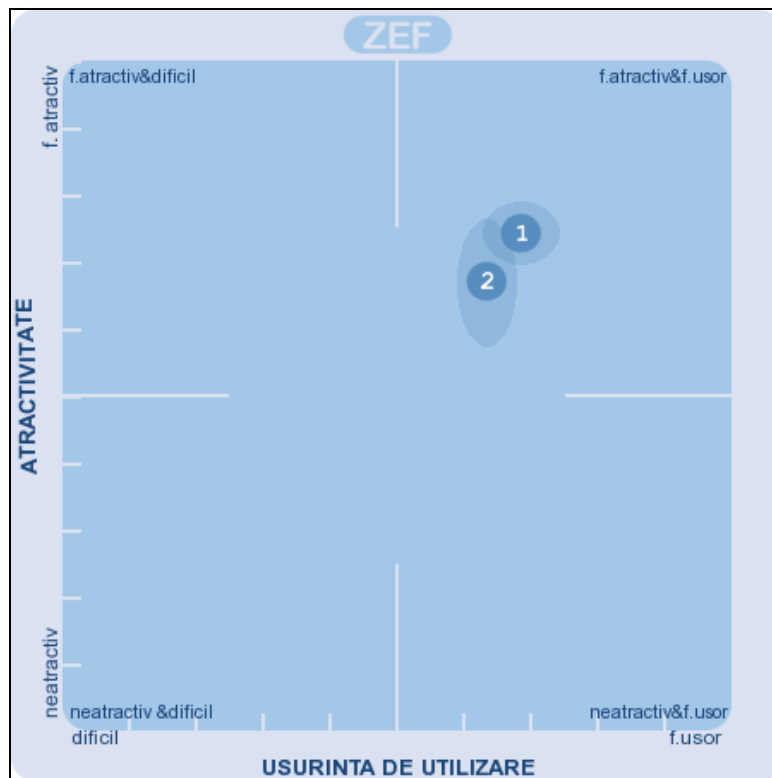


Figura 48: Atractivitatea și ușurința de utilizare a modului Podcasts din perspectiva tutorilor (1) și a studenților (2)

După cum se poate observa din figura de mai sus, răspunsurile date de recenzori sunt amplasate în cel de-al patrulea cadran, reliefând o ușurință de utilizare și o atractivitate peste medie. Ușurința de utilizare și atractivitatea sunt, în perspectiva recenzorilor, mai mari pentru tutori (cifra 2 din grafic), decât pentru studenți (cifra 1), situație observabilă fie ochiometric din graficul de mai sus, fie prin consultarea cifrelor de mediere a răspunsurilor, oferite de Zef. Astfel, pentru tutori, ușurința de utilizare are media de 68,7 și atractivitatea 74 din 100 de puncte, pe când pentru studenți ușurința de utilizare este estimată la o medie de 63,6, iar atractivitatea la 70 din 100.

Ușurința de navigare în aplicația de podcasting (3), claritatea și lipsa ambiguității în cazul termenilor și a conceptelor utilizate în aplicație (5), precum și ușurința localizării aplicației în cadrul platformei CSID (6) sunt toate peste medie, după cum se poate observa și din figura de mai jos:

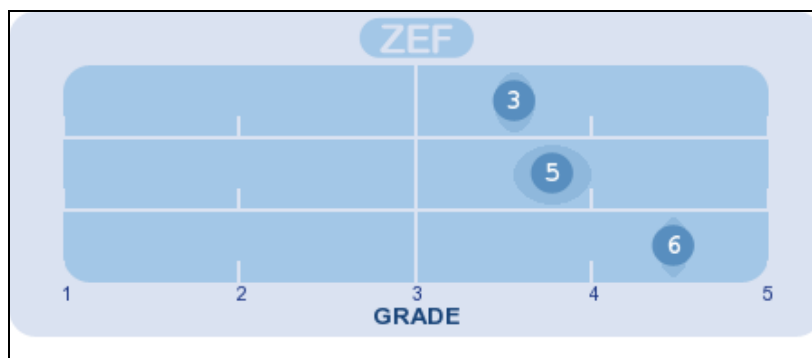


Figura 49: Ușurința de navigare (3), claritatea (5), ușurința localizării în cadrul platformei CSID (6)

Din cele două grafice prezentate mai sus, precum și din sugestiile și comentariile date de recenzori, rezultă utilitatea și atractivitatea de necontestat a uneltei de podcasting, rămânând totuși loc și pentru îmbunătățiri. Trebuie acordată o atenție suplimentară și eventual îmbunătățit sistemul de navigare în aplicație, precum și găsite noi metode de creștere a atractivității uneltelor pentru studenți și tutori. Unele dintre sugestiile primite (înlocuirea unor plugin-uri) vor fi utilizate ca punct de plecare în viitoare dezvoltări și extinderi ale aplicației.

Evaluarea **Microformatelor** prin intermediul aceluiași chestionar a inclus doar două întrebări:

Apreciați ușurința de utilizare și utilitatea microformatelor din platforma CSID: hCard, hCalendar, hAudio (Ușurința de utilizare implică instalare parser, setare toolbar în browser, exportare date utilizând toolbar-ul);

Sugestii/comentarii Microformate,

în acest caz exista și o evaluare suplimentară prezentată în următoarele pagini.

Răspunsurile sunt, și de această dată, situate în cadranul 4 al graficului evaluării, prezentat în Figura 47, dar, spre deosebire de Podcasting, Microformatele rezultă a fi mai dificil de utilizat. Pe lângă nevoia unor cunoștințe suplimentare în domeniul Web-ului actual, este necesară instalarea unui parser, configurarea și utilizarea acestuia. Cu toate acestea, răspunsurile recenzorilor care evaluează atât utilitatea, cât și ușurința de utilizare, fiind situate peste valoarea medie, duc la concluzia că Microformatele ar putea deveni totuși unelte ale viitorului apropiat,

utilizate în egală măsură de tutori și de studenți pentru a înlesni procesul administrativ al educației.

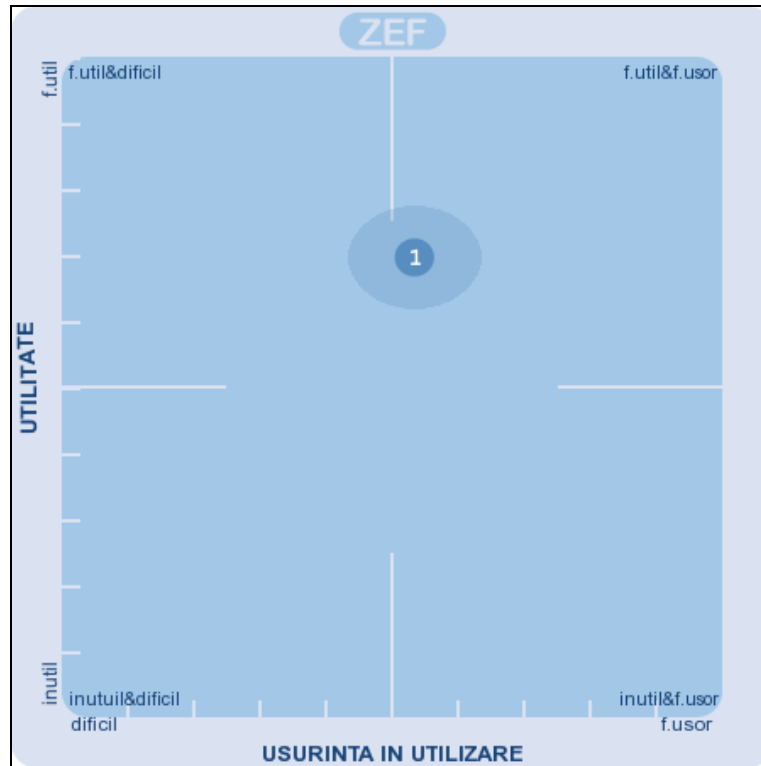


Figura 50: Ușurința în utilizare și utilitatea Microformatelor

O metodă suplimentară de evaluare a funcționalității Microformatelor utilizate în platforma CSID este postarea de linkuri către implementările acestora pe pagina oficială a Microformatelor, în secțiunea de wiki – exemple. Scopul acestor postări este testarea și comentarea erorilor găsite de către orice utilizator interesat de acest domeniu. Contribuțiile le-am postat pe site în luna martie, după cum se poate observa la următoarea adresă:

<http://microformats.org/wiki/Special:Contributions/Ermalai>, precum și din figura de mai jos:

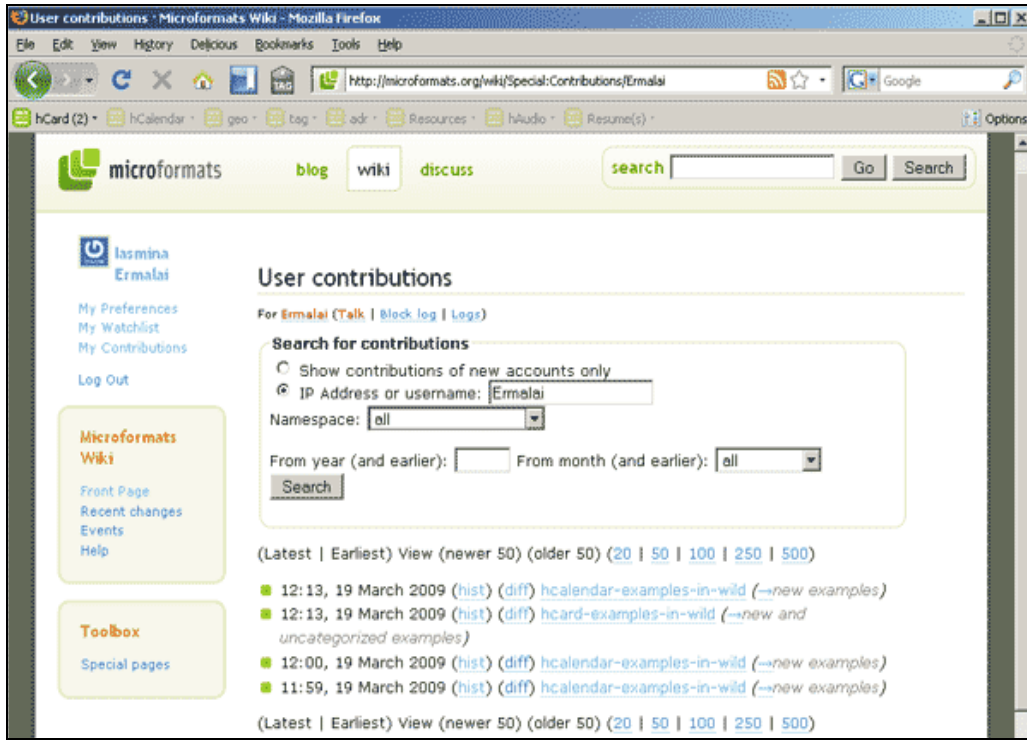


Figura 51: Pagina de contribuții a Microformatelor

Vizualizarea evoluției publicării informației despre utilizarea hCalendar în platforma CSID poate fi urmărită de la următoarea adresă:

<http://microformats.org/wiki/hcalendar-examples-in-wild>; similar pentru hCard la adresa: <http://microformats.org/wiki/hcard-examples-in-wild>.

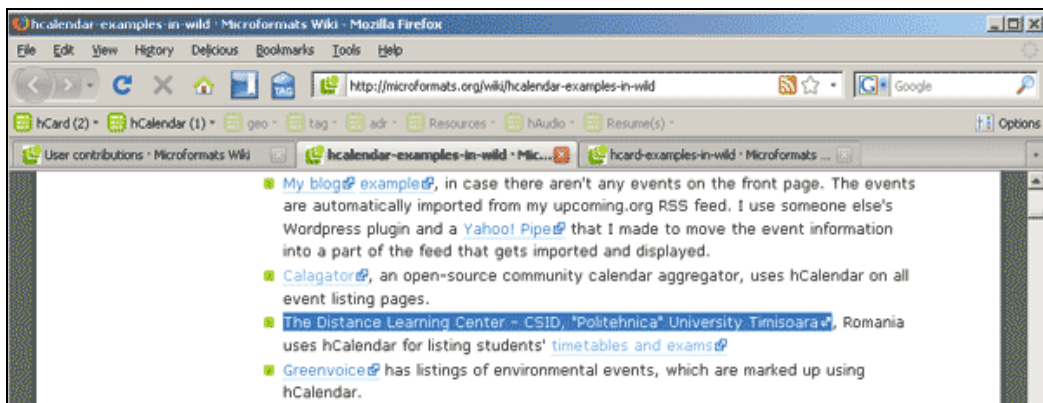


Figura 52: Pagina de exemple hCalendar

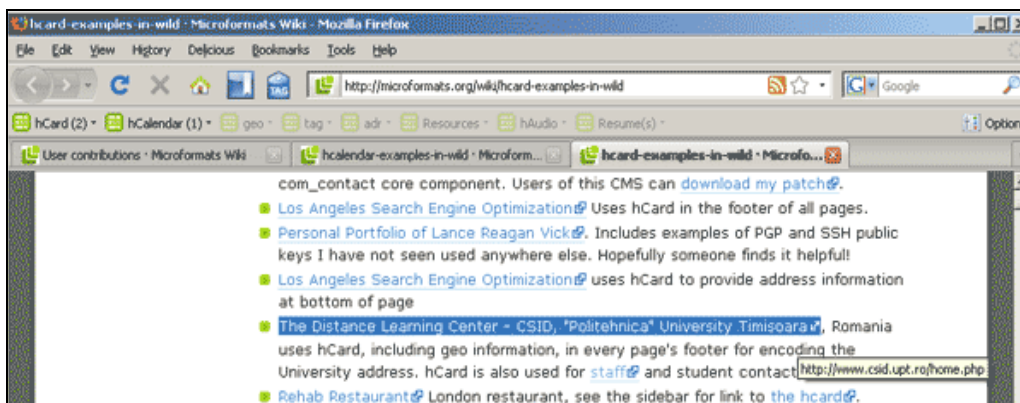


Figura 53: Pagina de exemple hCard

6.2 Utilitatea/aplicabilitatea

Pentru a testa utilitatea și gradul de utilizare a modului de Podcasting am realizat o secțiune de monitorizare a accesului studenților la materialul audio/video. Aceasta este structurată pe cursuri și este disponibilă tutorilor.

Evaluarea a implicat două cursuri de anul 4 din cadrul CSID, care au conținut un număr considerabil de podcasturi urcate pe server. Cursurile sunt: *Comunicare* și *Tehnologii Web 2.0*, ținute de doamna Diana Andone. Pentru aceste două materii s-au obținut următoarele date:

	Nr. podcasturi	Nr. total de accesări	Nr. accesări online	Nr. Download	Perioada
Comunicare	8	187	179	8	27.03.2009 – 16.05.2009
Web 2.0	6	179	163	16	27.03.2009 - 16.05.2009

Tabelul 4: Numărul de accesări pentru podcasturi

Se poate observa un număr considerabil de accesări ale materialelor din modulul Podcasts, 187 pentru 8 materiale la cursul de Comunicare și 179 pentru 6 materiale la cursul de Tehnologii Web 2.0, date prezentate și în cele două figuri de mai jos. Verificarea a fost realizată în 22 mai 2009, în momentul încheierii activităților cu studenții în cauză.

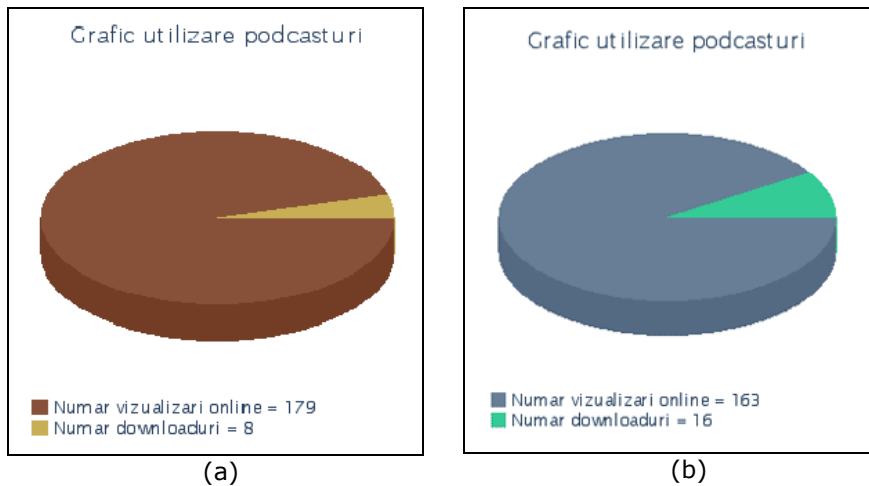


Figura 54: Graficele accesărilor pentru cursurile: Comunicare (a) și Web 2.0 (b)

Fiecare student a accesat cel puțin o dată fiecare material din secțiunea de podcasturi, accesarea on-line rămânând de departe metoda preferată. Procentajul de accesări online sare peste 90% pentru ambele cursuri, existând totuși și inițiative restrânse de descărcare a unor materiale, îndeosebi a celor în format pdf și mp3. Ponderea cea mai mare de accesări s-a înregistrat după curs, adică după urcarea lor pe server și mai ales înainte de probele de examinare a cunoștințelor.

Accesările studenților, fie ele on-line fie download-uri, sunt salvate într-o tabelă în baza de date (*podcast_tracking*), utilizată întocmai pentru monitorizarea accesului. Aceasta este tabela utilizată și pentru colectarea datelor și generarea graficelor menționate anterior. Pentru fiecare accesare este salvată atât ziua cât și ora exactă. În urma analizării acestor date am ajuns la concluzia că numărul maxim de accesări este în jurul orelor 11:00, 12:00, fiind urmat de un nou vârf după ora 20:00, după cum se poate observa și din figura de mai jos.

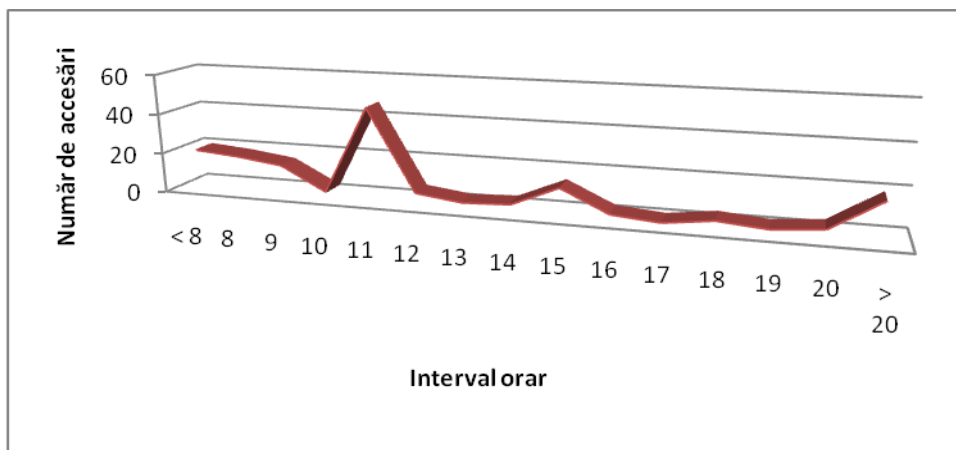


Figura 55: Numărul de accesări în funcție de intervalul orar

În cazul maximului din grafic, este posibil ca accesările să se fi realizat de la locurile de muncă, majoritatea studenților de la ID fiind angajați. De aici ar putea rezulta și preferințele studenților pentru vizualizări on-line, în loc de download-uri. În schimb seara, când cel mai probabil accesul s-a realizat de pe calculatoarele personale, s-au înregistrat și câteva download-uri, predominante rămânând însă accesările on-line.

6.3 Impactul asupra grupului țintă

Efectul podcasturilor asupra grupului țintă, studenții de la ID, a fost testat prin mai multe metode: interviuarea directă a celor vizați, corelarea accesărilor cu notele obținute la examen, precum și prin completarea on-line de către studenți a unui chestionar de feedback.

În urma interviuării studenților am observat un real interes pentru materiale educaționale în format audio, aceștia sugerând ca podcasting-ul ar putea fi o metodă utilă și la alte materii. Unii studenți și-au manifestat dorința ca materialele audio să fie de preferabil în format mp3, ei utilizându-le în general pentru a le audia de pe calculatorul personal.

Cele mai concludente rezultate obținute în evaluarea utilității Podcasturilor și a Microformatelor este chestionarul de feedback pe care studenții l-au completat on-line la terminarea cursului. Chestionarul analizează atât cantitativ, cât și calitativ utilizarea uneltelor descrise anterior, prin includerea de întrebări cu răspuns deschis, unde studenții își pot scrie propria părere, și de întrebări la care puteau alege unul sau mai multe dintre răspunsurile existente în enunț. Pentru implementarea chestionarului s-a utilizat platforma Zef, care permite generarea de grafice 2D și chiar de comparații între diferite întrebări.

În cazul utilizării de podcasturi *a priori* celor de la cursuri, răspunsurile studenților s-au situat în jurul zonei de mijloc a axei de cotare, relevând o accesibilitate medie a acestui gen de servicii.

În figura următoare sunt prezentate răspunsurile la următoarele două întrebări:

- albastru (cifra 2): *Apreciați numărul de accesări și importanța materialelor audio/video din zona de podcast al CSID.*
- roșu (cifra 1): *Apreciați utilitatea materialului din zona de Podcast pentru procesul Dvs. de însușire a cunoștințelor.*

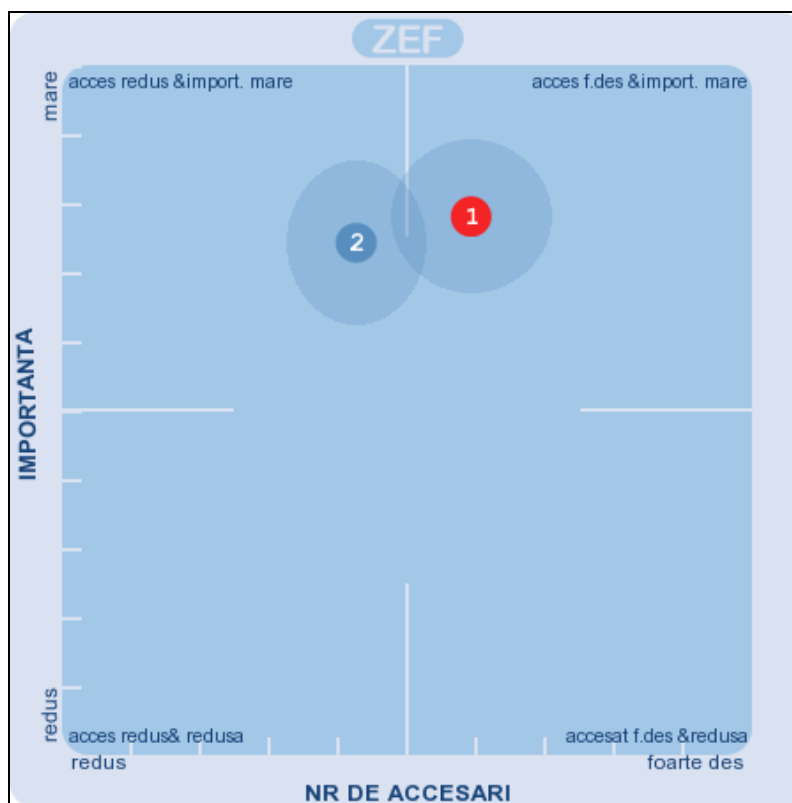


Figura 56: Podcasturi – Importanță/Nr. de accesări (2 - albastru) și Utilitate/Performanță (1 - roșu)

Răspunsurile studenților la prima întrebare au plasat importanța podcasturilor în partea superioară a axei verticale, în timp ce numărul de accesări rămâne destul de scăzut, sub medie. Elipsa din jurul cifrei 2 este utilizată pentru a evidenția faptul că majoritatea răspunsurilor sunt grupate în aceeași zonă, diferența constând în importanța atribuită de studenți podcasturilor, numărul de accesări fiind relativ același pentru toată lumea.

Cea de-a doua întrebare are Performanța personală pe axa X și Utilitatea pentru educație pe axa Y. Cele mai multe răspunsuri sunt plasate în al patrulea cadran al graficului, rezultând o cotare foarte bună atât a utilității podcasturilor pentru învățământ, cât și a performanțelor obținute de studenți în urma utilizării acestora.

Amplasarea răspunsurilor la întrebările menționate anterior în partea superioară a graficului, în cadranele 3 și 4, demonstrează faptul că studenții consideră Podcastingul ca fiind o unealtă importantă în procesul de însușire a cunoștințelor.

Răspunsurile studenților la un alt set de întrebări evidențiază faptul că accesul podcasturilor de pe mobil tinde la zero, studenții preferând accesul și vizionarea materialelor direct on-line, situație confirmată și de graficele din secțiunea tutorilor, detaliate în subcapitolul 6.2 Utilitatea.

Există totuși o discrepanță între rezultatele înfățișate de graficele din secțiunea tutorilor și răspunsurile date de studenți cu privire la modalitățile de

urmărire a podcasturilor. Din graficele tutorilor, rezultate prezentate în subcapitolul anterior, rezultă faptul că dintr-un total de 366 de accesări ale podcasturilor, doar 24 au fost download-uri, diferența constituind-o audierile direct online. În conformitate cu aceste date rezultă următoarele procentaje: 6,5% download, 93,5% on-line. Pe de altă parte, răspunsurile date de studenți la întrebarea cu mai multe opțiuni *Cum ați urmărit materialul audio/video din secțiunea de Podcast din CSID?*, au condus la graficul de mai jos, unde 78,6% din accesări s-au realizat direct online, pe când 71,4% au fost download-uri.

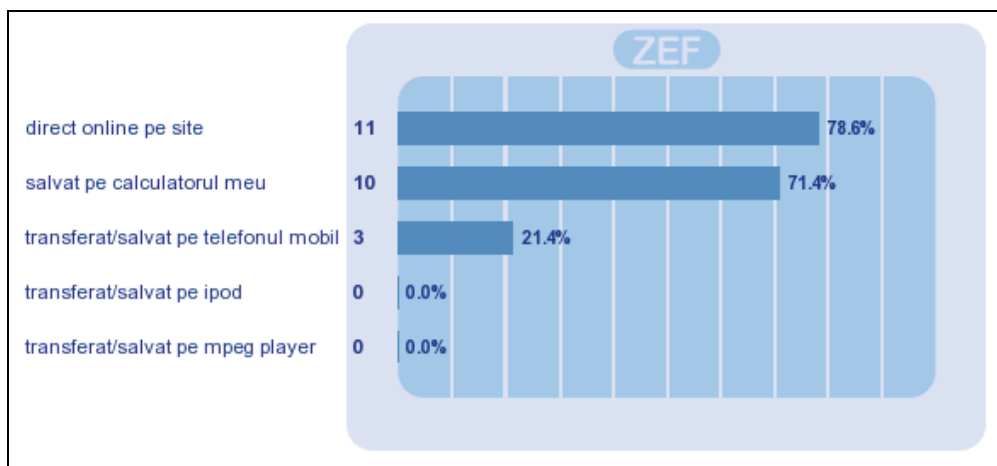


Figura 57: Modalități de vizualizare a podcasturilor

După cum se poate observa din cifrele prezentate mai sus, există o diferență considerabilă între datele returnate tutorului prin intermediul sistemului de urmărire a accesului (tracking) și răspunsurile date de studenți. Răspunsul la această aparentă dilemă a fost găsit prin urmărirea secțiunii de Microformate a chestionarului de feedback, mai precis a întrebării cu privire la gradul de utilizare al microformatului hAudio de către studenți. Răspunsurile studenților la această întrebare au fost situate în jurul valorii centrale a axei de notare a gradului de utilizare, fiind mai mare decât în cazul celorlalte microformate. Ținând cont de faptul că download-ul este una dintre opțiunile pentru materialele publicate utilizând clasele hAudio și Operator ca și parser, rezultă de aici faptul că unii dintre studenți ar fi putut opta pentru descărcarea materialelor în acest fel. Această modalitate ar presupune "ocolirea" sistemului nostru de tracking și astfel generarea discrepantele majore menționate anterior.

Din graficul de mai sus se poate observa că 21% dintre studenți și-au transferat materialele descărcate pe telefonul mobil. Acest rezultat evidențiază faptul că există un interes relativ crescut pentru utilizarea acestui dispozitiv pe post de unealtă didactică. Concluzia generală cu privire la utilizarea telefoanelor mobile în procesul educațional, care rezultă în urma analizării răspunsurilor date de studenți, este că aceștia sunt dispuși să-și descarce materialele pe calculator și să le transfere ulterior pe telefonul mobil, dar nu sunt destul de interesați sau nu au mijloacele tehnologice necesare pentru a realiza accesul la secțiunea de podcasturi direct de pe mobil.

Spre deosebire de Podcasting, Microformatele sunt unelte cu o arie de răspândire mult mai redusă. Peste 85% dintre studenți nici măcar nu au auzit de Semantic Web înainte de cursul de *Tehnologii Web 2.0*. Dintre toate cele trei microformate implementate, hCalendar a avut cea mai mică utilizare după cum se poate vedea și din figura de mai jos, unde 2 este folosit pentru a reprezenta utilizare hCard-ului, 3 pentru hCalendar și 4 pentru hAudio:

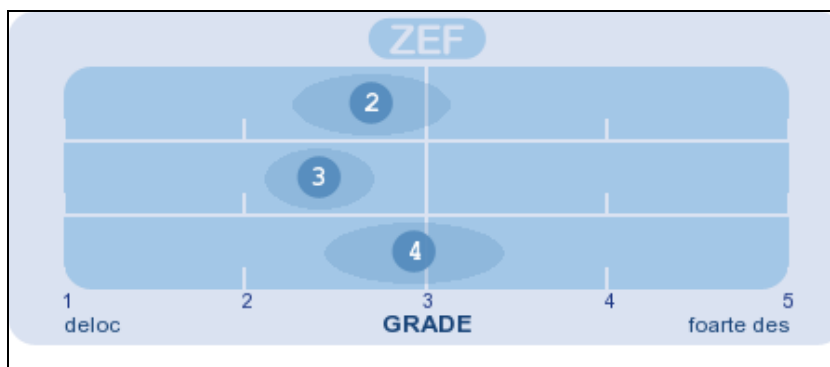


Figura 58: Utilizare hCard (2), hCalendar (3) și hAudio (4)

Nivelul relativ mediu de utilizare a celor trei microformate denotă faptul că, deși este vorba de noțiuni complet noi, totuși studenții au reușit să le integreze în activitățile lor. Contrar așteptărilor mele, hAudio, microformatul aflat încă în faza de proiectare și neimplementat de nici o universitate, a avut cea mai mare utilizare dintre cele trei, depășind hCalendar-ul, microformat utilizat de ceva timp în cadrul unor platforme universitare.

Menirea ultimei întrebări din chestionar a fost realizarea unei evaluări generale a uneltelor utilizate în platforma CSID - Forum (1), Blog (2), Wiki (3), Podcasting (4), Microformate/Semantic Web (5), Catalogul on-line cu note (6) – din punctul de vedere al utilității și atractivității.

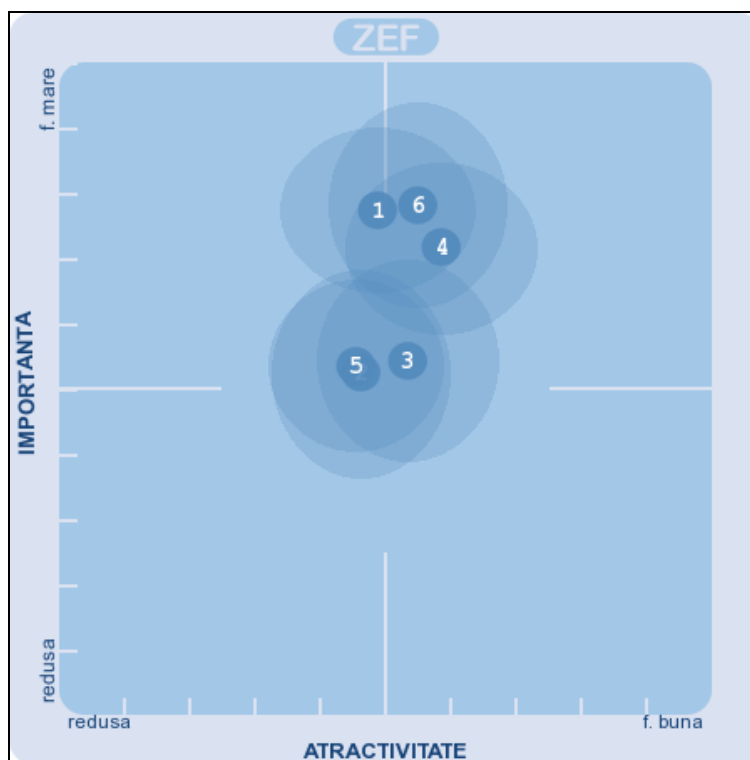


Figura 59: Importanță/Atractivitate pentru uneltele CSID

O concluzie foarte importantă care reiese în urma interpretării rezultatelor obținute este aceea că Podcastingul are cea mai atractivitate dintre cele 5 unelte chestionate, fiind situat în același timp și destul de sus pe axa importanței. Faptul că depășește toate celelalte unelte, din punctul de vedere al atractivității, poate fi datorat în mare și factorului de noutate al podcastingului, precum și elementelor audio/vizuale mult mai atractive în cazul acesta decât în cazul forumului sau blogului. Această unealtă va atinge apogeul dezvoltării și utilizării sale în momentul în care răspunsurile studenților vor fi amplasate colțul din dreapta sus (cea mai mare atractivitate și cea mai mare importanță). Pentru aceasta trebuie perfecționate mai multe aspecte care țin de conținutul materialului și de modalitățile de livrare (unii studenți și-au manifestat preferințele pentru formatul mp3, spre deosebire de amr – formatul cel mai frecvent la ora actuală).

Din același grafic se poate observa că Microformatele au cea mai slabă cotare, atât din punctul de vedere al atractivității, cât și al utilității, rezultat care era de așteptat. Totuși amplasarea lor spre partea de centru a graficului 2D evidențiază faptul că este o direcție care merită urmată și care, cu timpul și cu o serie de îmbunătățiri, își poate mări utilitatea pentru studenți și tutori.

6.4 Concluzii

Testarea și evaluare produselor/uneltelor nou dezvoltate este un proces cu o importanță vitală în stabilirea fiabilității soluțiilor propuse pentru grupul țintă cărui îi sunt destinate, un proces necesar și obligatoriu înainte de darea în folosință a acestora. În cazul concret al evaluării uneltelor dezvoltate de mine – modulul Podcasts și Microformatele implementate – trebuie ținut cont de faptul că este vorba despre o inițiativă interdisciplinară – IT și educație.

Evaluarea și testarea implementării tehnologiilor informaționale propuse în structura de eLearning din cadrul Centrului de Studii în Învățământ la Distanță al Universității „Politehnica” din Timișoara am realizat-o din trei perspective diferite: stabilitatea și funcționalitatea uneltelor implementate, utilitatea/aplicabilitatea lor în infrastructura existentă și impactul uneltelor asupra grupului țintă (studenții înrolați la învățământul la distanță din UPT). Aceste trei evaluări au fost realizate în mod independent unele de celelalte, utilizând platforma Zef sau unelte dezvoltate și adăugate de mine în cadrul modulului Podcasts.

Testarea stabilității și funcționalității modulului Podcasts și a Microformatelor a fost realizată de către șase recenzori cu domenii de activitate diferite, de la IT la educație, de la comunicații la multimedia, pagini Web, eLearning. Concluziile la care au ajuns recenzorii în urma testărilor au fost colectate prin intermediul unui chestionar implementat utilizând platforma Zef. Pe baza analizării răspunsurilor date de recenzori, unele dintre ele reprezentate prin intermediul unor grafice generate de Zef, am putut trage următoarele concluzii:

- Graficele bidimensionale utilizate pentru a testa ușurința de utilizare și atractivitatea modulului de podcasting au colectat toate răspunsurile în cadranul 4 (peste valorile medii), indicând faptul că modulul este ușor de utilizat și atractiv, dar că ar mai putea fi îmbunătățite ambele aspecte pe viitor;
- Ușurința de navigare în aplicația de podcasting, claritatea și lipsa ambiguității în cazul termenilor și a conceptelor utilizate în aplicație, precum și ușurința localizării aplicației în cadrul platformei CSID au toate valori peste cele medii, fiind totuși la diferite distanțe de valorile maxime, fapt care denotă necesitatea unor revizuri și îmbunătățiri viitoare;
- În cazul Microformatelor implementate, ușurința de utilizare este mult mai mică decât în cazul modulului de podcasting. Totuși, graficele bidimensionale utilizate pentru evaluarea utilității și a ușurinței de utilizare plasează toate răspunsurile în cadranul 4, subliniind astfel potențialul ridicat al acestor unelte în mediul academic.

Chiar dacă valorile atinse de Podcasting și Microformate nu sunt maxime, faptul că, la o primă testare, ele sunt peste valorile medii relevă o funcționalitate adecvată a acestora în cazul concret al învățământului la distanță și al platformei CSID.

Pe lângă chestionar, pentru Microformate, am realizat o evaluare suplimentară prin postarea pe pagina oficială a acestora, de linkuri către implementările hCard și hCalendar din cadrul site-ului CSID. Orice vizitator al site-ului Microformatelor poate testa funcționalitatea implementărilor și posta comentarii. În cele 3 luni de când am realizat postarea nu am înregistrat nici o observație.

Pentru a realiza **evaluarea utilității/aplicabilității** uneltelor implementate în cadrul platformei CSID am dezvoltat și adăugat la contul tutorilor o secțiune suplimentară de monitorizare a accesului studenților la podcasturile corespunzătoare fiecărui curs în parte. Evaluarea a cuprins două cursuri de anul 4 din cadrul învățământului la distanță (Comunicare și Tehnologii Web 2.0) care au conținut un număr considerabil de podcasturi. În urma analizării graficelor generate în secțiunea tutorelui (Diana Andone) și a datelor din baza de date cu privire la orele la care s-au realizat accesările, am constatat că studenții preferă să acceseze materialele direct on-line (majoritatea e covârșitoare – peste 90% - în comparație cu download-ul), intervalul orar de vârf fiind în jurul orei 12:00. Al doilea maxim a fost înregistrat după orele 20:00, perioadă în au fost realizare și câteva download-uri. Aceste date m-au condus la concluzia că numărul maxim de accesări s-a realizat cel mai probabil de la locul de muncă, acesta fiind și motivul pentru care a fost preferat accesul online și nu download-ul.

Pentru a **evalua impactul asupra grupului țintă** - studenții înscriși în anul 4 la învățământul la distanță - am implementat, utilizând aceeași platformă Zef amintită anterior, un chestionar de feedback destinat culegerii de informații cu privire la opiniile și reacțiile studenților care au testat tehnologiile implementate. Pentru modulul de Podcasting, cu toate că au declarat un număr destul de mic de accesări, studenții au apreciat totuși importanța și utilitatea acestei unelte pentru procesul de însușire a cunoștințelor și creșterea performanțelor personale. Și prin această metodă de evaluare a rezultat clar preferința studenților pentru accesul on-line al podcasturilor. Totuși, am remarcat o discrepanță considerabilă între numărul de download-uri declarat de studenți și cifrele rezultate din subcapitolul 6.2 și, mai concret, din graficele tutorilor. Această diferență am pus-o pe seama posibilității de a download-a materialele audio/video și prin intermediul plugin-ului Operator și a formatării informației utilizând hAudio. Această modalitate nu realizează nici o înregistrare în baza de date, în tabele pentru monitorizarea accesului studenților. De aici ar putea rezulta discrepanța dintre datele afișate în interfața tutorelui și declarațiile studenților. Un aspect demn de amintit este faptul că un procentaj de 21,4% dintre studenți au optat chiar pentru transferul podcasturilor pe diferite dispozitive mobile, pentru a le urmări ulterior. În schimb, accesul podcasturilor direct de pe telefoanele mobile tinde spre zero, fapt de așteptat într-o oarecare măsură, ținând cont de faptul că rețelele wireless gratis sunt încă destul de slab utilizate, iar majoritatea studenților interogați nici nu dețin telefoane inteligente capabile să realizeze conexiuni la Internet și descărcări de fișiere.

Microformatele, spre deosebire de Podcasting, au avut un impact mai scăzut asupra studenților, cei mai mulți dintre ei fiind la primul contact cu tehnologiile Semantic Web. Cu toate acestea, studenții au reușit să integreze cele 3 microformate implementate – hCard, hCalendar și hAudio – în activitățile lor. Contrar așteptărilor mele, cea mai mare utilizare a avut-o hAudio, un microformat aflat încă în faza de proiectare și care nu a fost implementat de nici o universitate, spre deosebire de celelalte două microformate, hCard și hCalendar, utilizate de ceva timp în cadrul câtorva platformelor universitare.

Una dintre întrebările chestionarului a avut menirea să realizeze o comparație a noilor unelte implementate – Podcasting și Microformate – cu cele utilizate deja de câțiva ani – Forum, Blog, Wiki, Catalog online - din punctul de vedere a atractivității și importanței acestora în perspectiva studenților. Rezultatele studiului au dezvăluit faptul că Podcasting-ul are cea mai mare atractivitate, depășind toate celelalte unelte, fapt datorat probabil și factorului de noutate al acestei tehnologii, precum și atracției mai ridicate exercitate de elementele audio/video în comparație cu textul.

Din punct de vedere al importanței, Podcasting-ul este depășit doar de Forum și de Catalogul de note, toate acestea evidențiind impactul pe care îl poate avea pe viitor această tehnologie în mediul universitar, având în vedere diferite metode de creștere a atractivității și de perfecționare a metodelor de livrare a fișierelor. Același grafic a relevat de asemenea faptul că Microformatele au strâns cele mai puține voturi, atât pentru importanța, cât și pentru atractivitatea lor în contextul și stadiul lor actual de implementare. Cu toate acestea, faptul că se află în jurul valorilor medii și pe axa importanței, și pe cea a atractivității, indică faptul că ar putea fi o direcție demnă de urmat și care, cu timpul și cu o serie de îmbunătățiri, își poate mări utilitatea pentru studenți și titori.

Ca o concluzie generală, aș vrea să afirm că studiile de evaluare și testare a uneltelor propuse și implementate de mine în cadrul platformei CSID relevă potențialul acestora într-un mediu academic și faptul că unele mici îmbunătățiri și dezvoltări ar putea duce la o creștere considerabilă a atractivității și importanței lor în procesul pedagogic.

7 Concluzii, contribuții și perspective

Teza de doctorat este dedicată unui domeniu de mare interes și cu o dezvoltare semnificativă în ultimii ani - învățământul prin intermediul mijloacelor electronice și al Internetului, cunoscut sub numele de eLearning. În general, eLearning-ul a prins un avânt considerabil în cadrul centrelor de învățământ la distanță, care au necesitat găsirea de metode fiabile pentru a compensa neajunsurile rezultate din lipsa întâlnirilor față-în-față între studenți și profesori. Odată cu creșterea utilizării Internetului și a dezvoltării tehnologiilor informaționale cu aplicabilitate în învățământ, o serie de universități au optat pentru integrarea unora dintre aceste tehnologii în procesul lor educațional tradițional, ca metode complementare care măresc gradul de interacțiune dintre student și profesor.

Activitatea desfășurată în cadrul tezei de doctorat a presupus analiza stadiului actual al integrării tehnologiilor informaționale în procesul de eLearning în cadrul universităților cu renume mondial, precum și a universităților românești. Rezultatele obținute din aceste studii, împreună cu cele rezultate din rularea de chestionare cu studenții înscriși în cadrul Centrului de Studii în Învățământ la Distanță – CSID - al Universității „Politehnica” din Timișoara, au fost utilizate pentru a stabili direcția urmată în continuare în cadrul prezentei teze de doctorat, concretizându-se în implementarea unui modul de Podcasting și a unor elemente de Semantic Web cunoscute sub numele de Microformate.

Podcasting-ul reprezintă procedeul prin care studenții se pot abona prin intermediul unui feed RSS la materialele audio/video făcute disponibile pe server de către tutorii lor. La rândul lor, tutorii, pe lângă posibilitatea de urcare, modificare și ștergere a materialelor educaționale pe server, au acces și la o secțiune de monitorizare a accesului studenților la materialele educaționale în vederea evaluării corespunzătoare a efectului avut de podcasturi asupra rezultatelor obținute de studenți la probele de verificare a cunoștințelor. Tutorii pot verifica oricând care sunt preferințele studenților atunci când vine vorba de metodele de accesare a materialelor educaționale: online sau download.

Pe de altă parte, elementele Semantic Web (cele 3 Microformate – hCard, hCalendar și hAudio) , utilizate pentru a publica informații existente pe site-ul CSID, au mai mult un caracter de facilitare a procesului organizatoric al activității educaționale, în sensul că permit o salvare rapidă a datelor de contact ale tutorilor și studenților în agendele electronice, a datelor cu privire la examene și întâlniri în cadrul calendarelor electronice gen Google Calendar, precum și depistarea în pagină a materialelor audio/video și utilizarea denumirii acestora pentru generarea de căutări pe diferite site-uri.

Fiabilitatea metodelor implementate a fost evaluată prin testarea acestora din mai multe perspective: a stabilității și funcționalității, a utilității și aplicabilității și, mai ales, a impactului asupra grupului țintă format din studenții înscriși în cadrul CSID. Din acest ultim punct de vedere, am constatat un entuziasm crescut al studenților pentru utilizarea Podcasting-ului ca un procedeu complementar metodelor tradiționale, prin care tutorele poate înregistra audio și/sau video fragmente din curs și le poate urca pe server pentru a putea fi accesibile studenților în orice moment. Atitudinea studenților față de Microformate este în schimb destul

de reținută, în mare parte datorită noutății complete a termenilor și a tehnologiei propuse, dar și a efectului indirect asupra procesului educațional.

Pe durata desfășurării cercetării de doctorat am adus mai multe contribuții proprii la dezvoltarea domeniului, cele pe care le consider mai importante fiind descrise în paragraful următor.

7.1 Contribuții teoretice

(1) Sinteza și analiza critică a stadiului actual al eLearning-ului în universitățile străine

Am realizat un studiu prin care am urmărit realizarea unei analize critice a evoluției și a stadiului actual al eLearning-ului pe următoarele continente: Europa, Australia, America de Nord, America de Sud, Asia și Africa, având în vedere diferitele condiții generate de amplasarea geografică și de cursul urmat de învățământ de-a lungul istoriei. Am utilizat literatura de specialitate și informațiile existente pe site-urile diferitelor universități; am ținut cont, printre altele, și de importanța, răspândirea și ponderea pe care o are Universitatea Deschisă (Open University) în cadrul universităților cu învățământ la distanță din lume. Aceste studii au relevat faptul că America de Nord este, la ora actuală, cel mai mare furnizor de eLearning [181] [182]. Sinteza stadiului actual a permis preluarea celor mai importante direcții de dezvoltare pe plan mondial în vederea analizei gradului de relevanță și accesibilitate pe plan intern, considerente necesare deciziei privind continuarea cercetării.

Prezentarea pe larg a contribuției se găsește în subcapitolul 2.1.2.1.

(2) Analiza critică a sistemelor de management a conținutului educațional (LMS) implementate în cadrul universităților străine

Am testat mai mult de 30 de universități străine pentru a stabili sistemele de management a conținutului educațional preferate. În acest sens, am testat site-urile web ale respectivelor universități și/sau am comunicat cu persoanele de contact prin intermediul emailului. Rezultatele au condus la întocmirea unui grafic de utilizare a LMS-urilor din care rezultă că, pe ansamblu, sistemele open-source sunt cele preferate de universități pentru a oferi infrastructura procesului personal de eLearning [181] [182].

Prezentarea pe larg a contribuției se găsește în subcapitolul 2.1.2.2.

(3) Analiza critică privind utilizarea tehnologiilor informaționale în cadrul universităților străine

Prin testarea diferitelor platforme web universitare am urmărit gradul de integrare a tehnologiilor informaționale (podcasting, streaming, blog, wiki, forum, conferințe audio/video, feed-uri RSS, Second Life) în cadrul procesului educațional. Am ajuns la concluzia că Podcasting-ul, feed-urile RSS, blogul și wiki-ul sunt cele mai utilizate tehnologii [182].

Prezentarea pe larg a contribuției se găsește în subcapitolul 2.1.2.3.

(4) Analiza critică a inițiativelor de eLearning din învățământul superior românesc

Am realizat un studiu bibliografic bazat pe diferite articole de specialitate, hotărâri guvernamentale și date din baza de date informațională cu privire la sistemele educaționale din Europa (Eurydice) pentru a stabili stadiul actual în evoluția sistemului educațional românesc, comparativ cu cel din străinătate. Am prezentat sintetic inițiativele actuale de eLearning, atât din cadrul firmelor, cât și al instituțiilor de învățământ superior [182]. Pe baza acestor informații, am efectuat o sinteză, cu scopul de a genera un set de priorități în dezvoltarea domeniului în România.

Prezentarea pe larg a contribuției se găsește în subcapitolul 2.1.3.1.

(5) Studiul critic al implementării sistemelor de management a conținutului educațional (LMS) în cadrul universităților românești

Am utilizat literatura de specialitate autohtonă și informațiile existente pe diferite site-uri de specialitate, gen eLearning.România, pentru a realiza o analiză cât mai corectă a situației actuale din universitățile românești care au implementate diferite soluții de eLearning. Pe baza datelor obținute, am întocmit un grafic de utilizarea a sistemelor de management a conținutului educațional (LMS) în cadrul instituțiilor de învățământ superior românești. Concluzia a fost asemănătoare cu cea rezultată din studiul internațional: sistemele open-source sunt cele mai utilizate de către universități [181] [182]. Pe baza acestui studiu s-a fundamentat decizia strategică de dezvoltare în continuare a platformei open-source oferită de CSID al UPT, în locul trecerii la cumpărarea unei platforme comerciale (opțiune pe care au avut-o alte universități și pe care încearcă să a promoveze diferite firme). Adăugarea de noi facilități platformei existente care să conducă la o utilizare mai eficientă a posibilităților tehnologice și la trecerea spre mLearning pare să fie mai potrivită cu caracteristicile actuale ale studenților și profesorilor implicați în eLearning.

Prezentarea pe larg a contribuției se găsește în subcapitolul 2.1.3.1.

(6) Analiza predicțiilor mondiale cu privire la evoluția eLearning-ului

Am studiat literatura de specialitate și o serie de articole publicate începând cu anul 2002 care conțin predicțiile unor experți mondiali în domeniu, cu privire la tendințele pe care le va urma eLearning-ul în timpul anului în curs. Pe baza acesteia, am construit o axă a predicțiilor în eLearning, utilizată pentru luarea unor decizii și pentru fundamentarea unor puncte de vedere proprii (evoluția spre programe open-source și tehnologii semantice) și pentru stabilirea soluțiilor fiabile în cazul concret al Centrului de Studii în Învățământ la Distanță al UPT.

Prezentarea pe larg a contribuției se găsește în subcapitolul 2.1.4.

(7) Analiza stadiului actual al învățământului mobil (inclusiv Podcasting) în universitățile străine

Articolele de specialitate și rezultatele inițiativelor de mLearning, publicate de universități pe site-uri, au constituit punctul de plecare în stabilirea situației actuale a învățământului mobil. Tot mai multe universități optează pentru podcasting ca

modalitate de a livra conținut educațional pe dispozitivele mobile [38]. Această concluzie a fundamentat decizia de trecere la experimentarea și implementarea finală a unui modul de podcasting în cadrul platformei CSID.

Prezentarea pe larg a contribuției se găsește în subcapitolul 2.2.2 și subcapitolul 2.3.4.

(8) Analiza critică a tehnologiilor Semantic Web și a gradului lor de penetrare în lumea academică

Am realizat un studiu al nivelului actual de integrare a tehnologiilor Semantic web în cadrul universităților. Pentru aceasta am pornit de la pagina de contribuții a site-ului oficial al Microformatelor, unde sunt publicate în general toate implementările realizate până la ora actuală [171]. Rezultatele acestui studiu au stat la baza deciziei de implementare pe platforma CSID a microformatelor de tip hCard și hCalendar.

Prezentarea pe larg a contribuției se găsește în subcapitolul 3.2.3.

(9) Metodologia de fundamentare a tipurilor de tehnologii utilizabile în România, prin studiul evoluției Internetului, a dispozitivelor mobile și a numărului de studenți înscriși la învățământul la distanță

Am realizat o analiză critică a datelor statistice publicate pe diferite site-uri de specialitate (Internet World Stats, Eurostat, Pew Internet & American Life Project, Eurybase, Nielsen, Institutului Național de Statistică, ITfacts, comScore) pentru a stabili nivelul de creștere a utilizării Internetului, a dispozitivelor mobile și a înrolării la învățământul la distanță în România și pentru a determina astfel fiabilitatea tehnologiilor propuse.

Prezentarea pe larg a contribuției se găsește în subcapitolul 4.1.

7.2 Contribuții aplicative

(1) Propunerea, conceperea și implementarea unui modul de Podcasting în cadrul platformei Centrului de Studii în Învățământ la Distanță - CSID

Am implementat un modul independent de Podcasting și l-am integrat în platforma existentă a Centrului de Studii în Învățământ la Distanță. Nu am alterat structura existentă; modulul a presupus doar crearea de trei tabele noi în baza de date și a unei pagini web destinate Podcasting-ului. Modularitatea aplicației permite implementarea și adaptarea ei facilă în alte platforme web. Pe lângă facilitățile de urcare, modificare, ștergere a materialelor didactice de către tutori, am mai adăugat o unealtă de monitorizare a activității studenților. Prin aceasta am dorit să stabilesc impactul Podcasting-ului asupra rezultatelor obținute de studenți, precum și să ofer tutorelui posibilitatea de a urmări preferințele studenților cu privire la vizionarea on-line sau download-ul materialelor. Metoda a fost publicată în [168] [169] [170].

Prezentarea pe larg a contribuției se găsește în subcapitolul 5.1.

(2) Dezvoltarea și adaptarea modului de Podcasting pentru accesul de pe dispozitive mobile rulând diferite sisteme de operare

Am adaptat modulul de Podcasting pentru a putea fi accesat și utilizând dispozitivele mobile. Pentru aceasta am utilizat un fișier care face detecția dispozitivului de pe care se încearcă accesul și, în funcție de rezultatul returnat, redirecționează utilizatorul spre o anumită modalitate de afișare a informației [168] [169] [170].

Prezentarea pe larg a contribuției se găsește în subcapitolul 5.1.

(3) Propunerea, dezvoltarea și implementarea unui sistem destinat tutorilor, utilizat pentru monitorizarea metodelor de învățare și a modului de acces preferat de studenți

Am dezvoltat o secțiune care să le permită tutorilor să stabilească preferințele studenților pentru un anumit curs. Tutorele are acces la o pagină Web, unde sunt listate toate cursurile predate de el. Pentru fiecare dintre acestea poate vizualiza un grafic generat automat pe baza datelor preluate din baza de date cu privire la modalitățile de acces ale studenților asupra materialelor din modulul de Podcasting. Un rezultat care relevă un acces predominant on-line relevă faptul că tutorele nu trebuie să acorde o atenție deosebită formatului în care înregistrează materialele didactice, pe când o predominanță a download-ului îndeamnă la o analiză mai detaliată asupra formatelor oferite.

Prezentarea pe larg a contribuției se găsește în subcapitolul 5.1.

(4) Stabilirea unei corelații între tipul de accesare a materialelor audio/video (on-line sau download) de către studenți și intervalul orar al accesării, corelație necesară pentru viitoare optimizări a traficului pe server

Pe baza datelor colectate din baza de date cu privire la accesările studenților, am reușit să trasez un grafic care să permită o corelație între intervalul orar și modalitatea de acces. Astfel am observat că maximum accesărilor a fost înregistrat în intervalul orar 11:00 - 13:00, metoda fiind de vizualizare on-line. Un al doilea vârf a fost înregistrat după ora 20:00, interval orar în care a crescut și numărul download-urilor.

Prezentarea pe larg a contribuției se găsește în subcapitolul 6.2.

(5) Analiza, testarea și implementarea de Microformate –standarde Semantic Web - în cadrul platformei Centrului CSID

O serie de universități au implementat în platforme educaționale două Microformate: hCard și hCalendar. Pe lângă adaptarea și implementarea celor două, în cadrul platformei CSID, am implementat și microformatul hAudio, aflat încă în stadiul de proiect și neimplementat în alte platforme educaționale [171].

Prezentarea pe larg a contribuției se găsește în subcapitolul 5.2.

(6) Adaptarea, dezvoltarea și integrarea unui fișier pentru depistarea și prelucrarea materialelor audio/video publicare cu hAudio

Am modificat, adaptat și integrat un fișier care, odată integrat în cadrul plugin-ului Operator, permite depistarea materialelor audio/video din pagina de

Podcasting, publicate utilizând clase ale microformatului hAudio și oferă diferite posibilități de căutare a materialelor cu același nume în alte platforme educaționale cu conținut audio/video [171].

Prezentarea pe larg a contribuției se găsește în subcapitolul 5.2.3.

7.3 Direcții de cercetare pentru viitor

Dintre cele două tehnologii propuse și implementate în cadrul activității mele doctorale, Podcasting-ul are cel mai mare impact pedagogic direct, el îmbunătățind calitatea și viteza procesului de însușire a cunoștințelor. Aplicația este dezvoltată ca un modul independent, permițând astfel o adaptare și integrare relativ ușoară în cadrul altor platforme web. Pe viitor, modulul ar putea fi extins astfel încât să ofere și studenților facilitatea de a-și urca și modifica propriile materiale audio/video pe server. Creșterea gradul de implicare directă a studenților într-o activitate pedagogică bine structurată ar duce automat la îmbunătățirea rezultatelor obținute.

Tehnologiile Semantic Web sunt încă într-o fază incipientă de dezvoltare și implementare în mediile academice. Dintre acestea, Microformatele, tehnologii create atât pentru om, cât și pentru mașină, au cunoscut o dezvoltare mai rapidă decât Ontologiile. În cadrul platformei Centrului de Studii în Învățământ la Distanță (CSID) am implementat, pe lângă cele două Microformate stabile adoptate și de alte universități – hCard și hCalendar – și un Microformat aflat încă în stadiul de proiect – hAudio. Pe viitor, în funcție de interesul studenților, se dorește extinderea facilităților oferite de fișierul de depistare și prelucrare a materialelor publicate cu hAudio, prin construirea unei aplicații care să permită studenților să adauge propriile preferințe în cadrul acestui fișier.

Odată cu trecerea mai multor Microformate din stadiul de proiect în cel de specificație, va crește și se va diversifica și integrarea lor în cadrul platformelor educaționale. În cazul concret al CSID, s-ar preta o viitoare implementare a următoarelor Microformate:

- hResume - pentru publicarea datelor din CV - ar putea duce la o mai bună vizibilitate pentru motoarele de căutare inteligente a datelor din CV-urile cadrelor didactice
- hReview – publicare de recenzii – ar putea fi utilizat atât de cadrele didactice pentru crearea de aprecieri, analize ale activităților desfășurate de studenți, cât și de studenți pentru a caracteriza activitatea didactică desfășurată de tutore.

Pe măsură ce tehnologiile Semantic Web vor evolua și se vor perfecționa, vor putea fi utilizate pentru a crea o structură complet nouă a vechiului site CSID, utilizând un limbaj ontologic de publicare a informației și una dintre uneltele open-source disponibile pentru manipularea ontologiilor. Toate acestea urmăresc o integrare a platformelor educaționale în Web-ul viitorului, al datelor bine structurate și al agenților inteligenți capabili să colecteze conținutul Web din diferite resurse, să proceseze informația obținută și să „comunică” cu alte programe pentru a oferi „output”-ul căutat de utilizatorul uman.

7.4 Lucrări publicate

Soluțiile și metodele dezvoltate și prezentate în această teză de doctorat au fost raportate și publicate la diferite conferințe internaționale și naționale, rezultând următoarele articole în calitate de prim autor:

- 1 Iasmina Ermalai, Diana Andone, and Radu VasIU, "Study Cases on eLearning Technologies Used by Universities in Romania and Worldwide," *WSEAS TRANSACTIONS on COMMUNICATIONS*, vol. 8, pp. 785-794, Aug. 2009.
- 2 Iasmina Ermalai and Radu VasIU, "Study Cases on Specific LMSs Used in Romania and Worldwide," in *Proceedings of the 13th WSEAS International Conference on Communications, Rodos, Greece, Iulie 2009*, pp. 111-116
- 3 Iasmina Ermalai, Mugur Mocofan, Mihai Onita, and Radu VasIU, "Adding Semantics to Online Learning Environments," in *5th International Symposium on Applied Computational Intelligence and Informatics – SACI2009*, Timișoara, Romania, Mai 2009, pp. 569-573
- 4 Iasmina Ermalai, Andrei Ternauciu, Mihai Onita, and Radu VasIU, "Publishing learning content on mobile devices," in *Virtual University Bratislava, Slovakia, Decembrie 2008*.
- 5 Iasmina Ermalai, Marian Bucos, Mihai Onita, and Radu VasIU, "Putting the M-inFront of Learning at the "Politehnica" University in Timișoara," in *ELSE "The South-East European Space in the Context of Globalization"*, Bucharest, Aprilie 2007, pp. 339-344
- 6 Iasmina Ermalai, "Podcasting at The Politehnica University of Timișoara," in *Lucrările sesiunii de comunicări științifice "Doctor ETC 2007"*, Timișoara, Romania, Septembrie 2007, pp. 19-22
- 7 Iasmina Ermalai and M. Mocofan, "Evaluating the evaluators using on-line feedback questionnaires," in *The International Conference "Networking Entities" NETTIES*, Timișoara, Romania, Septembrie 2006, pp. 267-270.

La următoarele articole doctorandul a fost coautor:

- 1 Mihai Onita, Andrei Ternauciu, Bogdan Dragulescu, and **Iasmina Ermalai**, "Streaming Solutions at UPT," in *The 5th International Scientific Conference eLSE - eLearning and Software for Education*, Bucharest, Romania, 2009, pp. 151-156.
- 2 Muguras Mocofan, Radu VasIU, Marian Bucos, Mihai Onita, and Iasmina **Ermalai**, "Multimedia interfaces in the control process of smart buildings using 3D scenes, flash, animations and relational databases," in *OPTIM 2008 "The 11th International conference on Optimization of Electrical and Electronic Equipment"*, Brasov, Romania, 2008, pp. 213-216.
- 3 Marian Bucos, **Iasmina Ermalai**, Mihai Onita, Andrei Ternauciu, and Radu VasIU, "Mobile Virtual Communities," in *ELSE "eLearning and Software for Education"*, Bucharest, 2008.
- 4 Mihai Onita, Marian Bucos, **Iasmina Ermalai**, Sorin Petan, and Corneliu I. Toma, "Streaming Technologies in Education and Entertainment Environment," in *ELSE "The South-East European Space in the Context of Globalization"*, Bucharest, 2007, pp. 303-308.
- 5 Marian Bucos, **Iasmina Ermalai**, Mihai Onita, and Radu VasIU, "Developing Tools for Virtual Communities," in *ELSE "The South-East European Space in the Context of Globalization"*, Bucharest, 2007, pp. 315-320.

- 6 Muguras Mocofan, **Iasmina Ermalai**, Marian Bucos, and Mihai Onita, "The improvement of on-line courses using a feedback system," in *ELSE E-Learning and Software for Education*, Bucharest, 2006, pp. 97-102.
- 7 Diana Andone, Radu Vasu, Mihai Onita, and **Iasmina Ermalai**, "Testing the E-Tasters," in *The International Conference "Networking Entities" NETTIES*, Timisoara, 2006, pp. 211-215.
- 8 Diana Andone, Radu Vasu, Mihai Onita, and **Iasmina Ermalai**, "E-Tasters - New Developments on E-Learning for Lifelong Learning," in *E-Competences for Life, Employment and Innovation*, Viena, 2006, pp. 393-398.

Activitatea doctorală de cercetare a fost susținută și valorificată și prin câștigarea, în anul 2007, a unui proiect CNCSIS TD intitulat *Contribuții la utilizarea noilor tehnologii informaționale în procesul de e-Learning*.

Bibliografie

- [1] Don Tapscott, *Growing Up Digital: The Rise of the Net Generation*: McGraw-Hill, New York.
- [2] AppleEducation, Digital Tools for Digital Students [Online], Adresa: <http://www.apple.com/au/education/digitalkids/disconnect/landscape.html>, sept. 2008.
- [3] Rena Palloff, Keith Pratt, "Lessons from the Cyberspace Classroom," in *17th Annual Conference on Distance Teaching and Learning*, Madison, Wisconsin, 2001.
- [4] Stephen Downes, "From Classrooms to Learning Environments: A Midrange Projection of E-Learning Technologies," *College Quarterly*, vol. 7, 2004.
- [5] Christian Dalsgaard, "Social software: E-learning beyond learning management systems," *The European Journal of Open, Distance and E-Learning (EURODL)*, 2006.
- [6] Badrul Khan, Framework for E-Learning [Online], Adresa: <http://bookstoread.com/framework/>.
- [7] David James Clarke, "E-Learning: Big Bang or Steady Evolution," *Learning Technologies*, 2002.
- [8] Desmond Keegan, "The Foundations of Distance Learning," *London: Croom Helm*, 1986.
- [9] Morten Flate Paulsen, Online Education Systems: Discussion and Definition of Terms, (2002), *NKI Distance Education* [Online]. Adresa: <http://nettskolen.nki.no/forskning/Definition%20of%20Terms.pdf>.
- [10] Djamshid Tavangarian, Markus E. Leybold, Kristin Nölting, Marc Röser, Denny Voigt, Is e-Learning the Solution for Individual Learning?, (2004), *Electronic Journal of e-Learning* [Online]. 2(2), pp. 273-280. Adresa: <http://www.ejel.org/volume-2/vol2-issue2/v2-i2-art4-tavangarian.pdf>.
- [11] Eva Kaplan-Leiserson, Glossary [Online], Adresa: <http://www.learningcircuits.org/glossary.html>.
- [12] Michael Moore, Melody Thompson, "The effects of distance learning: A Summary of Literature," *The American Journal of Distance Education - Research Monograph*, 1990.
- [13] O.C. Santos, E. Gaudio, J C. Barrera, .G. Boticario, "ALFANET: An adaptive E-Learning," in *2nd International Conference on Multimedia and ICTs in Education (m-ICTE2003)*, 2003.
- [14] Harvey Singh, "Building Effective Blended Learning Programs," *Educational Technology*, vol. 43, pp. 51-54, November - December 2003 2003.
- [15] Margaret Driscoll, Blended Learning: Let's Get Beyond the Hype, [Online]. Adresa: https://www-07.ibm.com/services/pdf/blended_learning.pdf.
- [16] Oregon Network Education, ONE Glossary of Terms [Online], Adresa: <http://oregonone.org/glossary.htm>, sept. 2008.
- [17] Web-Based Training Information Center, Glossary of Online Learning Terms (2008), [Online], Adresa: http://www.webbasedtraining.com/primer_glossary.aspx, sept. 2008.
- [18] Nadzrah Abu Bakar, "English Language Activities In Computer-Based Learning Environment: A Case Study In ESL Malaysian Classroom," *GEMA Online Journal of Language Studies*, vol. 7, pp. 33-49, 2007.

- [19] eLearning in Industry, Glossaries - Key Terms and Definitions (2008), [Online], Adresa: <http://ito.elearning.ac.nz/mod/glossary/view.php?id=58>, sept. 2008.
- [20] Tsvetozar Georgiev, Evgeniya Georgieva, Goran Trajkovski, "Transitioning from e-Learning to m-Learning: Present Issues and Future Challenges," in *Proceedings of the Seventh ACIS International Conference on Software Engineering, Artificial Intelligence, Networking, and Parallel/Distributed Computing (SNPD'06)*, 2006, pp. 349-353.
- [21] William D. Graziadei, Sharon Gallagher, Ronald N. Brown, Joseph Sasiadek, Building Asynchronous and Synchronous Teaching-Learning Environments: Exploring a Course/Classroom Management System Solution [Online], Adresa: http://horizon.unc.edu/projects/monograph/CD/Technological_Tools/Grazia_dei.html, sept. 2008.
- [22] H.A. Latchman, Ch. Salzmann, S. Thottapilly, H. Bouzekri, "Hybrid Asynchronous and Synchronous Learning Networks in Distance Education," in *International Conference on Engineering Education*, Rio de Janeiro, 1998.
- [23] George Siemens, Instructional Design in Elearning (2002), [Online], Adresa: <http://www.elearnspace.org/Articles/InstructionalDesign.htm>, sept. 2008.
- [24] Sara McNeil, What is Instructional Design? [Online], Adresa: <http://www.coe.uh.edu/courses/cuin6373/whatisid.html>, sept. 2008.
- [25] Curtis L. Broderick, What is Instructional Design? (2001), [Online], Adresa: http://www.geocities.com/ok_bcurt/whatisID.htm, sept. 2008.
- [26] IEEE, WG12: Learning Object Metadata (2003), [Online], Adresa: <http://ltsc.ieee.org/wg12/index.html>, sept. 2008.
- [27] ADL, SCORM® [Online], Adresa: <http://www.adlnet.gov/Scorm/index.aspx>, sept. 2008.
- [28] Paul Jesukiewicz, "Sharable Content Object Reference Model SCORM - An Overview and Update for HPT Professionals," 2006. Adresa: <http://www.adlnet.gov/downloads/downloadpage.aspx?ID=238>.
- [29] Gary James, Advantages and Disadvantages of Online Learning, (2002), *Strategic Vision, Inc.* [Online]. Adresa: <http://www.stratvision.com/portal/uploads/addis.pdf>.
- [30] Eva Kaplan-Leiserson, Trend: Podcasting in Academic and Corporate Learning, (2005), [Online]. 2008(june). Adresa: http://www.learningcircuits.org/2005/jun2005/0506_trends.htm.
- [31] J.D. Fletcher, "Effectiveness and cost of interactive videodisc instruction in defense training and Education," *Multimedia Review*, pp. 33-42, 1990.
- [32] Kevin Kruse, The Benefits and Drawbacks of e-Learning, (2002), *e-Learning Guru* [Online]. Adresa: http://www.e-learningguru.com/articles/art1_3.htm.
- [33] A. Kukulska-Hulme, "Cognitive, Ergonomic and Affective Aspects of PDA Use for Learning," in *European Workshop on Mobile and Contextual Learning*, 2002.
- [34] Aoife Brady, Owen Conlan, Vincent Wade, "Dynamic Composition and Personalization of PDA-based eLearning - Personalized mLearning," in *World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare and Higher Education (eLearn 2004)*, 2004.
- [35] Peter Brusilovsky, John Eklund, Elmar Schwarz, "Web-based Education for All: A Tool for Development Adaptive Courseware," in *Computer Networks and ISDN Systems (Proceedings of Seventh International World Wide Web Conference)*, Brisbane, Australia, 1998.

- [36] Stephen Downes, E-learning 2.0, (2005), *eLearn Magazine* [Online]. 2005(10). Adresa: <http://elearnmag.org/subpage.cfm?section=articles&article=29-1>.
- [37] Organisation for Economic Co-operation and Development Centre for Educational Research and Innovation, Ed., *E-learning in Tertiary Education: Where Do We Stand?*: OECD Publishing, 2005.
- [38] Marian Bucos, Iasmina Ermalai, Mihai Onita, Andrei Ternauciuc, Radu Vasiiu, "Mobile Virtual Communities," in *ELSE "eLearning and Software for Education"*, Bucharest, 2008.
- [39] ANGELLearning, ANGEL Learning Isle in Second Life (2007), [Online], Adresa: <http://www.angellearning.com/products/secondlife/>, sept. 2008.
- [40] LI Yawan, "Open universities and on-line learning in Asia - Issues and approaches," in *The European Distance and E-Learning Network - EDEN*, Vienna, Austria, 2006.
- [41] LanceTechnologies, Zimbabwe Open University Utilizes Synapse to Deliver Web-Based Education Across the Country [Online], Adresa: <http://www.lance-tech.com/118>, sept. 2008.
- [42] AthabascaUniversity, AU Student Handbook - How Distance Learning Works (2008), [Online], Adresa: <http://www.athabascau.ca/handbook/dlworks.htm>, sept. 2008.
- [43] DDI, DDI - Projects (2007), [Online], Adresa: <http://www.duke.edu/web/ddi/projects/>, apr. 2008.
- [44] Stella Porto, Zane Berge, "Distance Education and Corporate Training in Brazil: Regulations and Interrelationships," *International Review of Research in Open and Distance Learning*, vol. 9, 2008.
- [45] Tony Bates, *National strategies for e-learning in post secondary education and training*. Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, 2001.
- [46] Learning Circuits, E-Learning News, E-Learning Trends 2008, (2008), *Learning Circuits* [Online]. Adresa: http://www.astd.org/LC/2008/0308_trends.html.
- [47] ATutor, What is ATutor? (2008), [Online], Adresa: <http://www.atutor.ca/>, sept. 2008.
- [48] Caroline.Net, About Claroline [Online], Adresa: <http://www.claroline.net/about-claroline.html>, sept. 2008.
- [49] T-Net, About WebCT [Online], Adresa: <http://www.bctechnology.com/statics/webct.html>, sept. 2008.
- [50] Unicon, Sakai Collaboration and Learning Environment [Online], Adresa: <http://www.unicon.net/opensource/sakai>, sept. 2008.
- [51] Jasig, uPortal (2009), [Online], Adresa: <http://www.jasig.org/uportal>, Apr. 2009.
- [52] Elluminate.com, About Elluminate: Overview (2008), [Online], Adresa: <http://www.illuminate.com/about.jsp>, sept. 2008.
- [53] Wimba.com, About Wimba (2007), [Online], Adresa: <http://www.wimba.com/about/>.
- [54] ElearningIndia, Angel Learning [Online], Adresa: <http://elearning-india.com/content/view/102/38/>, sept. 2008.
- [55] James Harkin, "Get a (second) life," *Financial Times*, 2006.
- [56] David M. Antonacci, Nellie Modares, "Second Life: The Educational Possibilities of a Massively Multiplayer Virtual World (MMVW)," in *EDUCAUSE Southwest Regional Conference*, Austin, Texas, 2005.

- [57] AppleEducation, An introduction to iTunes U [Online], Adresa: http://www.apple.com/education/itunesu_mobilelearning/landing.html, oct. 2008.
- [58] Diana Bri, Hugo Coll, Miguel Garcia, Jaime Lloret, "Analysis and Comparative of Virtual Learning Environments," in *5th WSEAS /IASME International Conference on ENGINEERING EDUCATION (EE'08)*, Heraklion, Greece, 2008, pp. 312-317.
- [59] Hugo Coll, Diana Bri, Miguel Garcia, Jaime Lloret, "Free software and open source applications in higher education," in *5th WSEAS /IASME International Conference on ENGINEERING EDUCATION (EE'08)*, Heraklion, Greece, 2008, pp. 325-330.
- [60] Radu VasIU, Nicolae Robu, Diana Andone, Marian Bucos, "Is it eLearning a viable solution in Romania?," in *Fifth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT'05)*, 2005, pp. 995-999.
- [61] Radu VasIU, Diana Andone, Nicolae Robu, "Open and Distance Learning in the Romanian Technical Higher Education," in *EDEN*, Granada, Spain, 2002, vol. 1, pp. 185-190.
- [62] Radu VasIU, Nicolae Robu, Diana Andone, Marian Bucos, Mihai Onita, "Integration of eLearning in Romanian Technical Universities," in *World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications (EDMEDIA)*, 2006, pp. 121-126.
- [63] Eurydice, Organizarea sistemului educațional în România (2006/07), [Online], Adresa: http://eacea.ec.europa.eu/ressources/eurydice/eurybase/pdf/0_integral/RO_RO.pdf, oct. 2008.
- [64] Guvern, "Hotararea Guvernului nr. 88/10.02.2005 privind organizarea studiilor universitare de licență", 2005. Available: <http://www.edu.ro/index.php/legaldocs/4680>.
- [65] Olimpius Istrate, "eLearning in Romania: the State of the Art," *eLearning Papers*, pp. 1-16, 2007.
- [66] Norin Ardelean, "SEI în cifre," *Sistemul Educational Informatizat*, 1.03.2006 2006.
- [67] AmosNews, Conferința "Online Educa Moscow", își propune să devină cel mai important eveniment din domeniul eLearning-ului din Federația Rusă (2007), [Online]. Adresa: <http://portal.edu.ro/index.php/articles/mediacover/5458>.
- [68] SIVICO, Platforma de e-Learning AEL, [Online]. Adresa: http://www.sivico.ro/products_ael.jsp.
- [69] Softwin, INTUITEXT - Educațional [Online], Adresa: <http://www.softwin.ro/index.php?pagina=intuitext>, 2009.
- [70] TEHNE, Proiecte TEHNE [Online], Adresa: <http://www.tehne.ro/projects/index.html>, 2009.
- [71] TEHNE, Elearning.Romania [Online], Adresa: http://www.tehne.ro/proiecte/elearning_romania.html, apr. 2008.
- [72] Dana Falcescu, Olimpius Istrate, Academia Online - platforma educationala de elearning, (2003), *Tehnologie si Educatie* [Online]. (2). Adresa: <http://www.bsufonline.org/lite/tehnologie&educatie/02200304.pdf>.
- [73] SNSPA, Premieră în România: primele masterate online (2006), [Online], Adresa: <http://www.comunicareonline.ro/user/?action=202&article=24>, nov. 2008.

- [74] S. Campanella, G. Dimauro, A. Ferrante, D. Impedovo, S. Impedovo, M. G. Lucchese, R. Modugno, G. Pirlo, L. Sarcinella, E. Stasolla, C. A. Trullo, "E-learning platforms in the Italian Universities: the technological solutions at the University of Bari," *WSEAS Transactions on Advances in Engineering Education*, vol. 5, pp. 12-19, Jan. 2008.
- [75] Olimpius Istrate, Cât mai avem de recuperat?, (2007), *Elearning.Romania* [Online]. Adresa: http://www.elearning.ro/articol.php?id_categ=12&id_articol=171.
- [76] David Annand, "Re-organizing Universities for the Information Age," *The International Review of Research in Open and Distance Learning*, vol. 8, 2007.
- [77] Lisa Neal, Predictions for 2004, (2004), *eLearn Magazine* [Online]. 2004(3). Adresa: <http://delivery.acm.org/10.1145/980000/975811/p1-neal.html?key1=975811&key2=0189530221&coll=GUIDE&dl=GUIDE&CFID=1383937&CFTOKEN=72246467>.
- [78] Lisa Neal, Predictions for 2005, (2005), *eLearn Magazine* [Online]. Adresa: <http://elearnmag.org/subpage.cfm?section=opinion&article=30-1>.
- [79] Lisa Neal, Predictions for 2006: e-learning experts map the road ahead (2006), *eLearn Magazine* [Online]. 2006(1). Adresa: <http://delivery.acm.org/10.1145/1130000/1125914/p1-neal.html?key1=1125914&key2=9969530221&coll=GUIDE&dl=GUIDE&CFID=1383920&CFTOKEN=33105202#top>.
- [80] Lisa Neal, Predictions for 2007, (2007), *eLearn Magazine* [Online]. 2007(1). Adresa: <http://delivery.acm.org/10.1145/1220000/1219818/a1-neal.html?key1=1219818&key2=1022440221&coll=GUIDE&dl=GUIDE&CFID=1383945&CFTOKEN=61212659>.
- [81] Lisa Neal, Predictions for 2008, (2008), *eLearn Magazine* [Online]. 2008(1), p. 3. Adresa: <http://www.elearnmag.org/subpage.cfm?section=articles&article=58-1>.
- [82] Mike Sharples, "The design of personal mobile technologies for lifelong learning," *Computers & Education*, vol. 34, pp. 177-193, 2000.
- [83] Gerhard Fischer, "User Modeling in Human-Computer Interaction " *User Modeling and User-Adapted Interaction*, vol. 11, pp. 65-86, 2001.
- [84] Alan Kay, "A Personal Computer for Children of all Ages," in *ACM National Conference*, Boston, 1972.
- [85] Douglas McConatha, Matt Praul, "Mobile Learning in the Classroom: An Empirical Assessment of a New Tool for Students and Teachers " in *Washington Interactive Technologies Conference*, Arlington, Virginia, 2007.
- [86] Donna J. Abernathy, "Get Ready for M-Learning," *American Society for Training & Development*, vol. 55, 2001.
- [87] Rory McGreal, *Online Education Using Learning Objects*, 2004.
- [88] David Parsons, Hokyoung Ryu, Mark Cranshaw, "A Study of Design Requirements for Mobile Learning Environments," in *Proceedings of the Sixth International Conference on Advanced Learning Technologies*, 2006, pp. 96 - 100
- [89] Doug Vogel, David Kennedy, Kevin Kuan, Ron Kwok, Jean Lai, "Do Mobile Device Applications Affect Learning?," in *The 40th Hawaii International Conference on System Science*, Hawaii, 2007.
- [90] Thomas Cochrane, "Mobilizing learning: A primer for utilising wireless palm devices to facilitate a collaborative learning environment," in *ASCILITE*

- 2005: *Balance, Fidelity, Mobility: maintaining the momentum?*, Brisbane, 2005, pp. 147-157.
- [91] Unitec, Research looks into using mobile devices as educational tools (2008), [Online], Adresa: http://www.unitec.ac.nz/unitec/pop_ups/eventotron.cfm?NEWS_ID=3dccab5a-abc5-465a-8ac1-3a5493b37eb6, dec. 2008.
- [92] Doug Mills, Getting Started with Podcasts, *CITES EdTech University of Illinois* [Online]. Adresa: http://www.cites.illinois.edu/edtech/newsletters_articles/articles/mills/podcasting/.
- [93] Digital Dictionary - General Computer Terminology, Syndication [Online], Adresa: http://www.cesa8.k12.wi.us/media/digital_dictionary.htm, aug. 2008.
- [94] Zeynel Cebeci, Mehmet Tekdal, "Using Podcasts as Audio Learning Objects," *Interdisciplinary Journal of Knowledge and Learning Objects*, vol. 2, pp. 47-57, 2006.
- [95] Andy Carvin, The iPod of the Beholder: Can MP3 Players Enhance Learning? (2007), [Online], Adresa: http://www.pbs.org/teachers/learning.now/2007/05/the_ipod_of_the_beholder_can_m.html, april 2008.
- [96] Andy Carvin, "When Mobile Podcasting Leads to Mobcasting," 2005.
- [97] William Glasser, *Control Theory in the Classroom*: Perennial Library, New York, 1986.
- [98] Gardner Campbell, "There's Something in the Air: Podcasting in Education," 2005, pp. 33-46. Available: <http://connect.educause.edu/Library/EDUCAUSE+Review/TheresSomethingintheAirPo/40587>.
- [99] Belinda Tynan, Stephen Colbran, "Podcasting, student learning and expectations," in *The 23rd Annual Conference of the Australasian Society for Computers in Learning in Tertiary Education - Who's Learning? Whose Technology?*, Sydney, Australia, 2006, pp. 825-832.
- [100] Duke's Digital Initiative Report, "End of Year Report on the 2005-06 Duke Digital Initiative: Executive Overview," july 2006. Adresa: http://www.duke.edu/ddi/pdf/ddi_exec_report_05_06.pdf.
- [101] Brock Read, Drexel U. Will Give Free iPods to Students in School of Education, (2005), *The Chronicle of Higher Education* [Online]. Adresa: <http://chronicle.com/free/2005/03/2005030203n.htm>.
- [102] The Drexel School of Education, School of Education iPods in Education Grant Program - Guidelines, (2005), [Online]. Adresa: <http://www.drexel.edu/soe/student/frames/documents/GrantCompetitionGuidelinesrev5A06-5A18.pdf>.
- [103] The Drexel School of Education, PodPage (2008), [Online], Adresa: <http://www.drexel.edu/soe/student/podpage.html>, aug. 2008.
- [104] The University of Tennessee, VOLCASTING: The University of Tennessee directory of academic and event podcasts (2007), [Online], Adresa: <http://volcasting.utk.edu/>, april 2008.
- [105] Johns Hopkins Institutions, Johns Hopkins Podcasting (2007), [Online], Adresa: <http://www.johnshopkins.edu/podcasts/>, april 2008.
- [106] Princeton University, University Channel [Online], Adresa: <http://uc.princeton.edu/main/index.php>, april 2008.

- [107] Harvard Business Publishing, HBR IdeaCast [Online], Adresa: http://www.hbsp.harvard.edu/b02/en/hbr/hbr_ideacast.jhtml, april 2008.
- [108] Simon G. M. Koo, Sze Wan Kwong, "Using Podcasting to Enhance Learning Experience: A Case Study on Subscription Behavior," in *Frontiers in Education Conference, 36th Annual*, San Diego, CA, 2006, pp. 3 - 8.
- [109] Tim Berners-Lee, James Hendler, Ora Lassila, "The Semantic Web," 2001. Available: <http://www.sciam.com/article.cfm?id=the-semantic-web>.
- [110] Sandro Hawke, How the Semantic Web Works (2002), [Online], Adresa: <http://www.w3.org/2002/03/semweb/>, iun. 2009.
- [111] Tim Berners-Lee, *Weaving the Web: The Original Design and Ultimate Destiny of the World Wide Web*: Harper San Francisco, 1999.
- [112] Jeffrey T. Pollock, Ralph Hodgson, *Adaptive Information: Improving Business Through Semantic Interoperability, Grid Computing, and Enterprise Integration*: Wiley-Interscience, 2004.
- [113] Tim Berners-Lee, What the Semantic Web can represent (1998), [Online], Adresa: <http://www.w3.org/DesignIssues/RDFnot.html>.
- [114] Stephen Downes, Why the Semantic Web Will Fail (2007), [Online], Adresa: <http://halfanhour.blogspot.com/2007/03/why-semantic-web-will-fail.html>, apr. 2008.
- [115] Michael Wooldridge, "Agent-based software engineering," *IEE Software Engineering Proceedings*, vol. 144, pp. 26-37, 1997.
- [116] Michael Wooldridge, Nicholas R. Jennings, "Intelligent Agents: Theory and Practice," *Knowledge Engineering Review*, vol. 10, pp. 115-152, 1995.
- [117] Daniel J. Lewis, Intelligent agents and the Semantic Web - Developing an intelligent Web, (2008), *Intelligent agents and the Semantic Web* [Online]. Adresa: <http://download.boulder.ibm.com/ibmdl/pub/software/dw/web/wa-intelligentage/wa-intelligentage-pdf.pdf>.
- [118] George Rzevski, Petr Skobelev, Agent Based Semantic Web (2009), [Online], Adresa: <http://www.semanticuniverse.com/articles-agent-based-semantic-web.html>, May 2009.
- [119] Allan Cho, How the Semantic Web is Changing Search Engines - The Search Technology Case Studies of Hakia and Swoogle (2008), [Online], Adresa: http://browsers.suite101.com/article.cfm/how_the_semantic_web_is_changing_search_engines, May 2009.
- [120] Hakia, What is different about Hakia? (2008), [Online], Adresa: <http://company.hakia.com/about.html>, May 2009.
- [121] Ding Li, Finin Tim, Joshi Anupam, Pan Rong, R. Scott Cost, Peng Yun, Reddivari Pavan, Doshi Vishal, Sachs Joel, "Swoogle: a search and metadata engine for the semantic web," in *The thirteenth ACM international conference on Information and knowledge management* Washington, D.C., USA 2004, pp. 652 - 659
- [122] Microformats.org, About microformats [Online], Adresa: <http://microformats.org/about/>, aug. 2008.
- [123] Tantek Çelik, Microformats, Building Blocks, and You (2007), [Online], Adresa: <http://tantek.com/presentations/2007/05/microformats-bb-you/>.
- [124] Taran Rampersad, Making Sense of Microformats: Have Data, Will Find It (2006), [Online], Adresa: <http://www.knowprose.com/node/15844>, feb 2009.
- [125] Drew McLellan, What are microformats? [Online], Adresa: <http://microformats.org/wiki/what-are-microformats>, aug. 2008.

- [126] Alessandro Martin, What are microformats? [Online], Adresa: <http://microformats.org/wiki/what-are-microformats>, aug. 2008.
- [127] John Allsopp, Ed., *Microformats: Empowering Your Markup for Web 2.0*: Apress, Friends of Ed, 2007.
- [128] Wikipedia, Plain Old Semantic HTML [Online], Adresa: http://en.wikipedia.org/wiki/Plain_Old_Semantic_HTML, aug. 2008.
- [129] Microformats.org, Microformats Implementations [Online], Adresa: <http://microformats.org/wiki/implementations>, oct. 2008.
- [130] Microformats.org, Browsers (2008), [Online], Adresa: <http://microformats.org/wiki/browsers>, ian. 2009.
- [131] Alex Faaborg, Microformats - Part 3: Introducing Operator (2006), [Online], Adresa: <http://blog.mozilla.com/faaborg/2006/12/16/microformats-part-3-introducing-operator/>, ian. 2009.
- [132] Yahoo!, Monkey Finds Microformats and RDF (2008), [Online], Adresa: http://developer.yahoo.net/blog/archives/2008/12/monkey_finds_microformats_and_rdf.html, ian. 2009.
- [133] B. Chandrasekaran, John R. Josephson, V. Richard Benjamins, "What Are Ontologies, and Why Do We Need Them?," *IEEE Intelligent Systems*, vol. 14, pp. 20-26, 1999.
- [134] Thomas Gruber, "A Translation Approach to Portable Ontology Specifications," *Knowledge Acquisition*, vol. 5, pp. 199-220, 1993.
- [135] Jeff Heflin, OWL Web Ontology Language - Use Cases and Requirements (2004), [Online], Adresa: <http://www.w3.org/TR/2004/REC-webont-req-20040210/#onto-def>.
- [136] Thomas Gruber, "Toward Principles for the Design of Ontologies Used for Knowledge Sharing," *International Journal Human-Computer Studies*, vol. 43, pp. 907-928, 1993.
- [137] Nicola Guarino, *Formal ontology in information systems*: IOS Press, 1998.
- [138] Ian Horrocks, "DAML+OIL: A Reason-able Web Ontology Language," in *Advances in Database Technology - 8th International Conference on Extending Database Technology*, Prague, Czech Republic, 2002, pp. 2-13.
- [139] Stanford University, What is protégé? (2009), [Online], Adresa: <http://protege.stanford.edu/overview/>.
- [140] SaltLux, What is OntoStudio? (2009), [Online], Adresa: <http://semanticwiki-en.saltlux.com/index.php/OntoStudio>, iun. 2009.
- [141] Mindswap, SWOOP - A Hypermedia-based Featherweight OWL Ontology Editor (2004), [Online], Adresa: <http://www.mindswap.org/2004/SWOOP/>, Mar. 2009.
- [142] Mindswap, SMORE - Create OWL Markup for HTML Web Pages (2005), [Online], Adresa: <http://www.mindswap.org/2005/SMORE/>, iun. 2009.
- [143] Wordnetweb.Princeton, WordNet Search - 3.0 (2009), [Online], Adresa: <http://wordnetweb.princeton.edu/perl/webwn?s=parser>.
- [144] "Workshop on Semantic Web for Web-based Learning," in *The 15th Conference on Advanced Information Systems Engineering*, Velden, Austria, 2003.
- [145] "Workshop on Applications of Semantic Web Technologies for E-learning, in conjunction with ICALT'05," Taiwan, 2005.
- [146] Demetrios Sampson, Miltiadis Lytras, Gerd Wagner, Paloma Diaz, *Special Issue on "Ontologies and the Semantic Web for E-learning" of International Journal on Education Technology and Society*, vol. 7, pp. 26-28, 2004.

- [147] *Special Issue on the Educational Semantic Web: Visioning and Practicing the Future of Education: Journal of Interactive Media in Education*, vol. 1, 2004.
- [148] Gonca Kızılkaya, Emel Dikbas Torun, Petek Askar, "Restructuring E-learning With Ontologies," in *Fifth International Conference on Computational Science and Applications*, 2007, pp. 161-164.
- [149] Internet World Stats, Usage and Population Statistics [Online], Adresa: <http://www.internetworldstats.com/>, aug. 2008.
- [150] Eurostat, "Internet access and use in the EU27 in Households and by individuals 2008," 2009. Adresa: http://epp.eurostat.ec.europa.eu/pls/portal/docs/PAGE/PGP_PRD_CAT_PRE_REL/PGE_CAT_PREREL_YEAR_2008/PGE_CAT_PREREL_YEAR_2008_MONTH_12/4-02122008-EN-BP.PDF.
- [151] Eurostat, "Internet usage in 2008 – Households and Individuals," *European Statistics - Data in focus*, 2008.
- [152] Eurostat, "Use of Information and Communication Technologies in Enterprises in 2008," 2009. Adresa: http://epp.eurostat.ec.europa.eu/pls/portal/docs/PAGE/PGP_PRD_CAT_PRE_REL/PGE_CAT_PREREL_YEAR_2008/PGE_CAT_PREREL_YEAR_2008_MONTH_12/4-09122008-EN-AP.PDF.
- [153] Eurostat, "Individuals regularly using the Internet, by gender and type of connection - % of individuals aged 16 to 74," 2008. Available: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/tgm/graphToolClosed.do?tab=graph&init=1&plugin=0&language=en&pcode=tin00061&toolbox=legend>.
- [154] Sydney Jones, Susannah Fox, "Generations Online in 2009," Pew Research Center 28 jan. 2009 2009. Adresa: <http://www.pewinternet.org/Reports/2009/Generations-Online-in-2009.aspx>.
- [155] Marguerite Reardon, Cell phone sales hit 1 billion mark (2008), [Online], Adresa: http://news.cnet.com/8301-10784_3-9881022-7.html?part=rss&subj=news&tag=2547-1_3-0-5, nov. 2008.
- [156] ITfacts, Smartphone market to grow 52% in 2008 (2008), [Online], Adresa: <http://www.itfacts.biz/smartphone-market-to-grow-52-in-2008/11308>, nov. 2008.
- [157] Nielsen, "Mobile Internet Extends the Reach of Leading Internet Sites by 13%," 2008. Adresa: http://www.nielsen.com/media/2008/pr_080501_download.pdf.
- [158] comScore, "Mobile map usage growing much faster than online map usage," 2008. Adresa: <http://www.comscore.com/press/release.asp?press=2345>.
- [159] Janna Quitney Anderson, Director Lee Rainie, "The Future of the Internet III," 14 dec. 2008 2008. Adresa: <http://www.pewinternet.org/Reports/2008/The-Future-of-the-Internet-III.aspx>.
- [160] Mary Madden, "Podcast Downloading 2008," aug. 2008 2008. Adresa: <http://www.pewinternet.org/Reports/2008/Podcast-Downloading-2008.aspx>.
- [161] Eurostat, "Mobile phone subscriptions (per 100 inhabitants)," 2007. Adresa: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=en&pcode=tin00060&plugin=0>.
- [162] Institutul National de Statistica, "Educatie," *Anuarul Statistic al Romaniei*, 2007.

- [163] Muguras Mocofan, Iasmina Ermalai, Marian Bucos, Mihai Onita, "The improvement of on-line courses using a feedback system," in *ELSE E-Learning and Software for Education*, Bucharest, 2006, pp. 97-102.
- [164] Iasmina Ermalai, Muguras Mocofan, "Evaluating the evaluators using on-line feedback questionnaires," in *The International Conference "Networking Entities" NETTIES*, Timisoara, Romania, 2006, pp. 267-270.
- [165] Diana Andone, Radu VasIU, Mihai Onita, Iasmina Ermalai, "E-Tasters - New Developments on E-Learning for Lifelong Learning," in *E-Competences for Life, Employment and Innovation*, Viena, 2006, pp. 393-398.
- [166] Diana Andone, Radu VasIU, Mihai Onita, Iasmina Ermalai, "Testing the E-Tasters," in *The International Conference "Networking Entities" NETTIES*, Timisoara, 2006, pp. 211-215.
- [167] Marian Bucos, *Developing E-learning Informational Systems and Educational Virtual Organizations*: Politehnica Publishing House, 2007.
- [168] Iasmina Ermalai, "Podcasting at The Politehnica University of Timisoara," in *Lucrarile sesiunii de comunicari stiintifice "Doctor ETC 2007"*, Timisoara, Romania, 2007, pp. 19-22.
- [169] Iasmina Ermalai, Marian Bucos, Mihai Onita, Radu VasIU, "Putting the M-inFront of Learning at the "Politehnica" University in Timisoara," in *ELSE "The South-East European Space in the Context of Globalization"*, Bucharest, 2007, pp. 339-344.
- [170] Iasmina Ermalai, Andrei Ternauciuc, Mihai Onita, Radu VasIU, "Publishing learning content on mobile devices," in *Virtual University Bratislava*, Slovakia, 2008.
- [171] Iasmina Ermalai, Mugur Mocofan, Mihai Onita, Radu VasIU, "Adding Semantics to Online Learning Environments," in *5th International Symposium on Applied Computational Intelligence and Informatics - SACI2009*, Timisoara, Romania, 2009, pp. 569-573.
- [172] Muguras Mocofan, Radu VasIU, Marian Bucos, Mihai Onita, Iasmina Ermalai, "Multimedia interfaces in the control process of smart buildings using 3D scenes, flash, animations and relational databases," in *OPTIM 2008 "The 11th International conference on Optimization of Electrical and Electronic Equipment"*, Brasov, Romania, 2008, pp. 213-216.
- [173] Mihai Onita, Marian Bucos, Iasmina Ermalai, Sorin Petan, Corneliu Ioan Toma, "Streaming Technologies in Education and Entertainment Environment," in *ELSE "The South-East European Space in the Context of Globalization"*, Bucharest, 2007, pp. 303-308.
- [174] Mihai Onita, Andrei Ternauciuc, Bogdan Dragulescu, Iasmina Ermalai, "Streaming Solutions at UPT," in *The 5th International Scientific Conference eLSE - eLearning and Software for Education*, Bucharest, Romania, 2009, pp. 151-156.
- [175] Iasmina Ermalai, "Contribuții la utilizarea noilor tehnologii informaționale în procesul de e-Learning," CNCSIS, 2007.
- [176] Peter H. Rossi, Mark W. Lipsey, Howard E. Freeman, *Evaluation: A Systematic Approach*, 7 ed.: Sage, 2004.
- [177] Michael Quinn Patton, *Qualitative research and evaluation methods*, 3 ed.: SAGE, 2002.
- [178] Ralph W. Tyler, George F. Madaus, Daniel L. Stufflebeam, *Educational evaluation: classic works of Ralph W. Tyler*: Springer, 1989.
- [179] Ernest R. House, *New Directions in Educational Evaluation*: Taylor & Francis, 1986.

-
- [180] Zef, Solutions (2009), [Online], Adresa: <http://www.zefsolutions.com/en/solutions.html>.
- [181] Iasmina Ermalai, Radu VasIU, "Study Cases on Specific LMSs Used in Romania and Worldwide," in *Proceedings of the 13th WSEAS International Conference on Communications*, Rodos, Greece, 2009, pp. 111-116.
- [182] Iasmina Ermalai, Diana Andone, Radu VasIU, "Study Cases on eLearning Technologies Used by Universities in Romania and Worldwide," *WSEAS TRANSACTIONS on COMMUNICATIONS*, vol. 8, pp. 785-794, Aug. 2009.