

UNIVERSITATEA DIN PETROȘANI



**CERCETĂRI ȘI REZULTATE ÎN
INGINERIA SISTEMELOR**

TEZĂ DE ABILITARE

Domeniul: INGINERIA SISTEMELOR

Prof.univ.dr.ing. Marius CIOCA

2017

*“Mi-e teamă de ziua în care tehnologia va fi mai importantă ca relațiile interumane.
În lume va exista o generație de idioți.”*

Albert Einstein

CUPRINS

Rezumat	7
Abstract	10
Partea I	
1. Sinteza rezultatelor științifice și profesionale post-doctorale	14
1.1. Introducere și direcții de cercetare	14
1.2. Obiective	14
1.3. Sumar al contribuțiilor științifice	15
1.4. Vizibilitatea și impactul cercetărilor	19
2. Ingineria sistemelor internet	23
2.1. Sistem integrat de management al documentelor	25
2.1.1. Descrierea tehnică a sistemului	29
2.1.2. Cerințe/Elemente de bază permise de sistem	30
2.1.3. Actori. Descriere sumară	30
2.1.4. Scheme de principiu utilizate la realizarea sistemului	31
2.1.5. Funcționalitate și interfețe utilizator	40
2.1.6. Anduranța sistemului și modalități de implementare	44
2.1.6.1. Soluții software	45
2.1.6.2. Soluții hardware	45
2.1.6.3. Soluții de testare a anduranței	46
2.1.7. Securitatea datelor	46
2.2. Sistem e-learning	48
2.2.1. Manual de utilizare “profesor”	48
2.2.1.1. Autentificare	49
2.2.1.2. Adăugarea cursurilor	49
2.2.1.3. Administrarea cursanților	53
2.2.2. Manual de utilizare “cursant”	54
2.2.2.1. Accesarea cursurilor	54
2.2.2.2. Procesul de evaluare	55
2.2.3. Manual de utilizare “administrator sistem”	55
2.3. Rezultate obținute	58
3. Sisteme suport pentru decizii	59
3.1. Preambul	59
3.2. Scurt istoric	61
3.3. Definiții	62
3.4. Caracteristicile și funcțiile SSD	63
3.5. Clasificarea SSD	64
3.6. Avantaje și limitări	67
3.7. SSD utilizate în prevenirea dezastrelor	69
3.8. Tehnologii și instrumente informatice pentru asistarea deciziei	71
3.9. Mediul și managementul dezastrelor	74
3.10. Sistem suport pentru decizii utilizat în managementul dezastrelor	76
3.10.1. Obiective specifice	77
3.10.2. Prezentare generală a sistemului	78
3.10.3. Specificații tehnice	81
3.10.3.1. Arhitectura de bază	81

3.10.3.2. Tehnologii	83
3.10.4. Arhitectura de sistem	84
3.10.4.1. Arhitectura de principiu	84
3.10.4.2. Arhitectura în detaliu	86
3.10.5. Comunicarea sistemului cu mediul GSM	89
3.10.5.1. Prezentare generală	89
3.10.5.2. Implementare protocol de comunicație; comenzi trimise pe interfață	92
3.10.6. Abordări similare pe plan mondial	93
3.11. Sisteme Web de prevenire a dezastrelor cu capabilități GIS	94
3.11.1. Abordare tehnică	95
3.11.2. Implementare informatică	97
3.11.3. Tehnologii utilizate	103
3.11.4. Partea experimentală	104
3.12. Concluzii	111
3.13. Rezultate obținute	114
4. Data mining & Big data	115
4.1. Orientarea conținutului digital spre Web 3.0	115
4.1.1. Preambul	115
4.1.2. Stadiul actual	118
4.1.3. Scurtă descriere a tehnologiilor	121
4.1.3.1. Date	122
4.1.3.2. Metadate	123
4.1.3.3. RDF (Resource Description Framework)	123
4.1.3.4. RDF Schema	124
4.1.3.5. Ontologie	124
4.1.3.6. Protégé	126
4.1.3.7. OWL (Web Ontology Language)	126
4.1.3.8. SPARQL (Protocol and RDF Query Language)	127
4.1.3.9. Tools-uri de conversie a datelor în format RDF	129
4.1.3.10. Metodologie	129
4.2. Extragerea de informații relevante prin data mining	131
4.2.1. Scurtă introducere	131
4.2.2. Stadiul actual	132
4.2.3. Algoritmul de lucru	135
4.2.4. Rezultate	139
4.3. Analiza Big Data	143
4.4. Rezultate obținute	143
Partea II	
1. Plan de dezvoltare a carierei universitare	144
2. Sumar de activitate	145
2.1. Studii absolvite	145
2.2. Activitatea profesională	145
2.2.1. Activitatea didactică	146
2.2.2. Activitatea de cercetare	146
2.2.3. Relevanța și impactul rezultatelor științifice	147
3. Propunere de dezvoltare a carierei și direcții viitoare de cercetare	149
Partea III	
Bibliografie	153

LISTĂ FIGURI

Partea I

Fig. 1. Sinteza contractelor de cercetare derulate și propuse	18
Fig. 2. Arhitectura web implementată	31
Fig. 3. Arhitectura de principiu	32
Fig. 4. Descrierea în detaliu a funcțiilor pe grupul de "autori"	33
Fig. 5. Descrierea în detaliu a funcțiilor pe grupul de "evaluatori"	34
Fig. 6. Schema de principiu a grupului de utilizatori "administratori"	35
Fig. 7. Descrierea funcțiilor pe grupul "administratori generali"	36
Fig. 8. Descrierea în detaliu a funcțiilor pe grupuri "vizitatori"	37
Fig. 9. Schema de principiu "înregistrarea lucrărilor"	38
Fig. 10. Schema de principiu "asignare-evaluare-(re)evaluare"	39
Fig. 11. Schema de principiu pentru "jurnal"	40
Fig. 12. Interfața de conectare la sistem	41
Fig. 13. Interfața de administrare accesibilă "administratorului"	42
Fig. 14. Interfața vizualizare și descărcare lucrări	42
Fig. 15. Export lucrări în format Word	43
Fig. 16. Export lucrări în format Excel	43
Fig. 17. Managementul autorilor	43
Fig. 18. Managementul evaluatorilor	44
Fig. 19. Autentificare profesor	49
Fig. 20. Gestiunea cursurilor	49
Fig. 21. Definire curs nou de "profesor"	50
Fig. 22. Salvarea informațiilor	50
Fig. 23. Adăugare grile de evaluare de "profesor"	51
Fig. 24. Elemente de identificare grilă	51
Fig. 25. Adăugare întrebări în grilă	52
Fig. 26. Variante de grile	52
Fig. 27. Meniul privind gestionarea cursanților	53
Fig. 28. Situația punctajelor (testelor)	53
Fig. 29. Accesare cursuri	54
Fig. 30. Vizualizare cursuri	54
Fig. 31. Suport curs	54
Fig. 32. Grila de evaluare	55
Fig. 33. Rezultate grila de evaluare	55
Fig. 34. Gestiune aplicație de "administrator"	56
Fig. 35. Definire profesor în sistem	56
Fig. 36. Administrare serii de cursanți	56
Fig. 37. Definire curs de "administrator"	57
Fig. 38. Adăugare grilă de evaluare de "administrator"	57
Fig. 39. Definire variante grilă și punctaj de "administrator"	58
Fig. 40. Generare rapoarte	58
Fig. 41. Schema de principiu privind informarea cetățeanului în caz de dezastru	80
Fig. 42. Arhitectura generală client-server	81
Fig. 43. Arhitectura Web implementată	82
Fig. 44. Arhitectura de principiu	84

Fig. 45. Arhitectura software	85
Fig. 46. Operator local	88
Fig. 47. Modem Fastrack Modem M1306B	89
Fig. 48. Acesorii necesare	89
Fig. 49. Prezentare generală a modemului	90
Fig. 50. Schema de principiu privind conectivitatea	92
Fig. 51. Sistem integrat scalabil informatic și spațial	96
Fig. 52. Arhitectura generală a sistemului	98
Fig. 53. Structura internă a componentei software	100
Fig. 54. Layer-ul generat de la punctele de colectare	102
Fig. 55. Pozitionarea dezastrului pe hartă	106
Fig. 56. Mărima dezastrului la momentul $T_0 = 0$	107
Fig. 57. Variația intensității dezastrului funcție de timp (direcția N)	108
Fig. 58. Variația distanței dezastrului funcție de timp (direcția N)	108
Fig. 59. Cele 2 grafice (fig. 57 și fig. 58) reprezentate împreună într-o scară logaritmică unde: albastru – reprezintă variația spațiului/în funcție de zi afectat pe direcția N; roșu – reprezintă variația intensității spațiului afectat/în funcție de zi pe direcția N	109
Fig. 60. Variația distanței dezastrului funcție de timp (direcția E)	110
Fig. 61. Variația intensității dezastrului funcție de timp (direcția E)	110
Fig. 62. Cele 2 grafice (fig. 60 și fig. 61) reprezentate împreună într-o scară logaritmică unde: albastru – reprezintă variația spațiului/în funcție de zi afectat pe direcția E; roșu – reprezintă variația intensității spațiului afectat/în funcție de zi pe direcția E	111
Fig. 63. Conversia datelor din relațional în RDF	123
Fig. 64. Este o junglă ?	132
Fig. 65. Teorii, tehnici (modele, metode) și paradigme utilizare în DM	133
Fig. 66. Schema de principiu	136
Fig. 67. Rezultate obținute în 2009; preprocesarea s-a realizat cu LIWC2007 și graficul generat în Excel (Gifu, 2010)	140
Fig. 68. Rezultate obținute pe aceleași date dar graficul este generat cu Google Chart care este integrat în aplicație cu JavaScript și HTML	140
Fig. 69. Rezultate obținute din aceleași date reprezentate sub formă de coloane	140
Fig. 70. Grafic reprezentând analiza comparativă a celor două surse	141
Fig. 71. Analiza online a datelor privind accesoriile telefoanelor mobile	142
Partea II	
Fig. 72. CUM și CE trebuie făcut?	144
Fig. 73. Teme abordate până în prezent	145
Fig. 74. Plan de dezvoltare: trecut, prezent și viitor	149
Fig. 75. Direcții viitoare de cercetare	150

REZUMAT

Teza de abilitare (re)prezintă o sinteză a preocupărilor și activităților științifice personale desfășurate de autor după obținerea titlului științific de doctor în domeniul “Automatică / Automatic Control” (în anul 2004) sub coordonarea științifică a Domnului Academician Florin Gh. Filip, cu teza intitulată “Contribuții la modelarea întreprinderii și arhitecturi de referință de sisteme informatice în mediul industrial”.

Cu toate că preocupările în acest vast domeniu al *ingineriei sistemelor* datează de peste două decenii, sinteza activităților prezentate în teză subliniază, pe de o parte, activitățile desfășurate și rezultatele obținute în acest domeniu în ultimii treisprezece ani, prin însușirea, mereu și mereu a tehnologiilor de tip “*State of the Art*” pentru a face față noii revoluții digitale, a noilor provocări și oportunități care apar, cum ar fi actuala mișcare “*internet-of-things*”, iar pe de altă parte, sunt prezentate principalele realizări care atestă capacitatea autorului de a conduce activități de cercetare științifică în domeniul *Ingineria Sistemelor*, prin prezentarea cercetărilor și rezultatelor obținute în cadrul contractelor de cercetare – câștigate prin competiție – în calitate de director, coordonând echipele de cercetare sau la numeroase alte contracte de cercetare în calitate de membru, precum și propuneri de proiecte internaționale COST, FP7 sau H2020 alături de parteneri și instituții similare din Europa.

Teza de abilitare este structurată pe trei părți.

În “*PARTEA I - Realizări științifice profesionale*” grupată pe direcții tematice de cercetare (inter)disciplinare sunt prezentate în capitolul unu intitulat “**Sinteza rezultatelor științifice și profesionale post-doctorale**” evoluția cercetărilor și rezultatele obținute plecând de la “sistemul întreprindere” studiat în teza de doctorat, trecând mai departe la

sistemele suport pentru decizii care vin în sprijinul luării celor mai bune decizii din volume mari de date și, în final, sisteme de analiză și extragere a informației relevante din cantități mari de date prin metode de minerit al datelor și analize Big Data.

În capitolul doi intitulat “**Ingineria sistemelor internet**” sunt prezentate cercetările realizate și rezultatele obținute în cadrul contractelor de cercetare, fiind detaliate sistemele integrate dezvoltate, realizate și implementate de autor, cum ar fi un “sistem de management al conferințelor și publicațiilor electronice” utilizat atât la conferințe în țară cât și în străinătate precum și un sistem complex de tip e-learning alături de rezultatele și impactul acestora în domeniu.

Capitolul trei intitulat “**Sisteme suport pentru decizii**” prezintă cercetările privind aceste sisteme care vin în sprijinul analizei unor cantități mari de date și luarea celor mai corecte și rapide decizii într-un anumit domeniu precum și contractele de cercetare, respectiv rezultatele obținute pe aceasta direcție tematică. Acest capitol mai conține și prezentarea succintă a unui sistem de alertare a populației în caz de calamități dezvoltat în cadrul unui contracte de cercetare câștigat prin competiție.

În capitolul patru intitulat “**Data mining & Big Data**” sunt prezentate cercetările orientate spre extragerea de informații relevante (“data mining”) din volume mari de date existent la ora actuală, reprezentarea semantică a datelor bazată pe ontologii precum și noile orientări de tip “big data”.

Toate aceste competențe dobândite și prezentate în capitolele de mai sus precum și rezultatele obținute converg și sprijină noile orientări în domeniu oferind astfel posibilitatea de a răspunde provocărilor și oportunităților “generate” de noua mișcare “*internet-of-things*”.

“PARTEA II - Plan de dezvoltare a carierei. Direcții viitoare privind evoluția academică și de cercetare științifică” cuprinde un “traseu” complet privind planul de dezvoltare academică și științifică. Astfel pe plan științific îmi propun să coordonez teze de doctorat în domeniul *“Ingineria Sistemelor”*, abordând, cercetând și dezvoltând în continuare instrumente, tehnici, metode etc, de actualitate și noutate în domeniu, atragerea de tineri valoroși și implicarea acestora în proiecte de cercetare interdisciplinară cu parteneri atât din țară cât și din străinătate, iar pe partea didactică a carierei voi urmări cu precădere actualizarea curriculei cu noile tendințe în domeniu cu scopul de a oferi soluții noilor solicitări ale societății în general și a industriei de profil în particular. Aceste orientări de dezvoltare a carierei au ca scop, în final, pregătirea de specialiști care pot realiza/analiza/întreține sisteme capabile să ofere suport privind conectarea oamenilor la sisteme din orice colț al lumii în vederea controlului în timp real, la distanță, al acestora¹.

În *“PARTEA III – Bibliografie”* sunt prezentate referințele bibliografice asociate primelor două părți ale tezei de abilitare.

¹ <http://www.aut.upt.ro/motivatie.php>

ABSTRACT

Habilitation thesis (re)presents a synthesis of the author's personal concerns and scientific activities/achievements since the obtaining of the PhD in "Automatic Control" (2004) under the scientific coordination/mentorship of Academician Florin Gh. Filip, with the thesis entitled "*Enterprise modeling and reference architectures for informatic systems in industrial environment*".

Although the concerns in this vast area of *systems engineering* goes back over two decades, the synthesis presented in the thesis emphasizes on one hand, the activities and results achieved in this area in the last thirteen years, by always acquiring "*State of the Art*" technologies to face with the new digital revolution, the new challenges and opportunities offered by the current movement "*internet-of-things*" and, on the other hand, the main achievements attesting the author's ability to lead scientific research in *Systems Engineering* by presenting the results obtained during the research contracts - won through competitions - in some as the director that coordinated the research teams and in others as a member of the team, as well as proposals of COST, FP7 or H2020 projects along the similar partners and institutions from Europe.

The habilitation thesis is divided into three parts.

"*PART I - Professional Scientific Achievements*", grouped on thematic (inter)disciplinary directions/topics of research, presents, in the first chapter entitled "**The synthesis of the post-doctoral scientific and professional results**", the development of the research and the outcomes obtained starting from the concept of "enterprise system" studied in the PhD thesis, moving forward to the best decision support systems for the large volumes of data and, finally, analysis and extraction systems of the

relevant information from large amounts of data using methods such as data mining and Big Data analysis.

The second chapter, designated "**Internet Systems Engineering**", presents the work and the results achieved in the framework of research contracts, and gives details of the embedded systems developed, designed and implemented by the author, such as a "system of managing of the conferences and electronic publications" used both in conferences attended at home and abroad and a complex system of e-learning with its results and their impact in the field.

The third chapter is entitled "**Decision Support Systems**" and presents the researches regarding these systems that support the analysis of large amounts of data with the fastest and the most correct/appropriate decision making system in a particular field, as well as the research contracts and the results obtained in this thematic direction. This chapter also contains a brief presentation of a system for alerting the population in case of a disaster, developed inside of a research contract won/granted in a competition.

"**Data mining & Big Data**" is the fourth chapter and presents the research aimed at extracting of the relevant information ("data mining") from the large volumes of data currently available, the semantic representation of data based on ontology and the new guidelines of "big data".

All the skills acquired and presented in the above chapters as well as the obtained results/outcomes support further guidance in this area, thus providing the possibility to meet the challenges and opportunities "generated" by this new movement: the "*internet-of-things*".

"*PART II - Career Development Plan. Future directions regarding the academic development and the scientific research*" includes a complete "route" for the academic and scientific development. Thus, in terms of scientific

professional scale, I intend to coordinate the thesis in the field of "*Systems Engineering*", approaching and investigating further tools, techniques, methods, etc., current and new in the field, attracting young and valuable people and involving them in the interdisciplinary research projects with partners both from this country and abroad; regarding my teaching career, I will carry on updating the curricula with the newest trends in the field in order to provide solutions to the new demands of society, in general, and industry, in particular. Ultimately these career development guidelines aim at the training of specialists who can achieve /analyze/maintain systems able to provide support regarding the connection of people to systems anywhere in the world in order to remote-control them in real-time¹.

"*PART III - Bibliography*" presents references associated with the first two parts of the habilitation thesis.

¹ <http://www.aut.upt.ro/motivatie.php>

PARTEA I

REALIZĂRI ȘTIINȚIFICE ȘI PROFESIONALE

1. Sinteza rezultatelor științifice și profesionale post-doctorale

1.1. Introducere și direcții de cercetare

Activitatea profesională, didactică și de cercetare științifică din ultimii 20 de ani s-a desfășurat în cadrul Catedrei Tehnologia Construcțiilor de Mașini, actualmente Departamentul de Inginerie Industrială și Management, al Facultății de Inginerie, Universitatea “Lucian Blaga” din Sibiu. În prezent sunt Profesor Doctor Inginer, iar în perioada menționată am obținut un nivel consistent de cunoștințe și expertiză în următoarele direcții de cercetare:

- Ingineria sistemelor internet;
- Sisteme suport pentru decizii;
- Data mining & Big data analysis.

Prezenta teză de abilitare este o sinteză a activității de cercetare desfășurată în **ultimii 13 ani** (după obținerea titlului științific de doctor în domeniul Automatică / Automatic Control, acoperind cercetările efectuate și rezultatele obținute în această perioadă. În acest capitol este prezentată, succint, structura activităților de cercetare derulate în perioada amintită.

1.2. Obiective

Prezenta teză abordează un domeniu științific interdisciplinar (Ingineria Sistemelor) care este mereu influențat/updatat și ancorat în realitatea de zi cu zi prin adoptarea de noi paradigme, tehnologii, metode, instrumente etc. apărute în acest domeniu cu un viitor cert și cu recunoaștere internațională.

Demersul științific din ultimii 13 ani de studii și cercetări a urmărit ca obiective și a fost fundamentat pe convingerea că succesul, performanța, competitivitatea și, de ce nu, calitatea vieții depind în mare măsură de utilizarea, dezvoltarea și integrarea celor mai noi soluții, metode, tehnici și tehnologii apărute/create de diverse domenii ale științei, integrarea acestora cu ajutorul calculatorului, dând astfel forță și realizând sisteme cu funcționare controlată, cât mai eficiente cu impact la scară largă.

Strategiile, metodele, metodologiile și tehnicile descrise în această teză oferă soluții concrete privind diverse problematice pe care specialiștii din domeniu le pot lua în considerare în realizarea de sisteme funcționale și de funcționarea “sistemului – în – sistem” prin “cuplarea” eficientă a acestora pentru a oferi soluții viabile și orientate spre noul concept “internet-of-things”.

1.3. Sumar al contribuțiilor științifice

În cei 13 ani de **activitate post-doctorală** didactică și de cercetare științifică am elaborat, susținut și publicat, în calitate de unic autor sau coautor, un număr de peste 50 articole științifice, din care:

- **28** articole indexate ISI (ISI Conference Proceedings Citation Intex, Thomson ISI Master Journal List, Web of Science);
- **13** articole indexate BDI (Scopus, IEEE eXplorer, ACM Library etc);
- **9** articole publicate la conferințe internaționale neindexate.

În calitate de **director/responsabil** pentru **7/1** proiecte de cercetare câștigate prin competiție, (din care **5/1** în perioada post-doctorală) am coordonat cercetările științifice la următoarele contracte:

- *“Modelarea antropcentrică a sistemelor de fabricație”* Contract de cercetare nr. 4086/26.11.1998, beneficiar Ministerul Cercetării și Tineretului (1998-1999);
- *“e-Ticket”*, beneficiar Teatrul “Radu Stanca” din Sibiu (2003-2004);
- Contractul internațional de cercetare (2006), beneficiar The European Council of Applied Sciences, Technologies and Engineering, (Euro-CASE), Franța, care funcționează cu suportul și finanțarea Comisiei Europene intitulat: *„Logistical support and promotion of European Prizes in the domain of Information Technology and Communications”*, unde am coordonat, analizat și oferit consultanță sistemelor informatice oferite de terți (societăți comerciale etc) care au dorit să-și prezinte produsele de vârf la cel mai important eveniment european în domeniul IT (OSCAR-ul european pentru sistemele de tip IT);
- Sistem de management al publicațiilor electronice, în cadrul proiectului nr. 23/24.09.2007, beneficiar Ministerul Educației, Cercetării și Inovării, PNCDI II, Programul INOVARE, cu titlul *“Infrastructură digitală de management al conferințelor și publicațiilor electronice”* unde am realizat un sistem integrat detaliat în capitolul următor (2007-2009);
- *“Sisteme suport pentru decizii utilizate în managementul dezastrelor”* nr. 221/06.08.2007, beneficiar Academia Română, detaliat în capitolul următor (2007-2008);
- *“Sisteme suport pentru decizii utilizate în managementul dezastrelor”* nr. 215/18.04.2008, beneficiar Academia Română, unde am prezentat un sistem viabil de prevenție și alertare a persoanelor în caz de dezastre (2008-2009);
- *“Scheme SQL utilizate transparent între aplicații web/stand-alone și sisteme de baze de date relaționale (SGBD) orientate spre securitatea, redundanța și versificarea datelor”*, nr. 18/25.05.2015, beneficiar ULBS (în derulare) (2015-2017);

- “Realizarea unui sistem e-learning” dezvoltat în cadrul proiectului POSDRU/105/5.1/G/77951, unde am conceput, realizat și implementat un sistem integrat de tip e-learning cu toate cerințele necesare unui astfel de sistem (2010-2012).

Propuneri de contracte de cercetare **internaționale**:

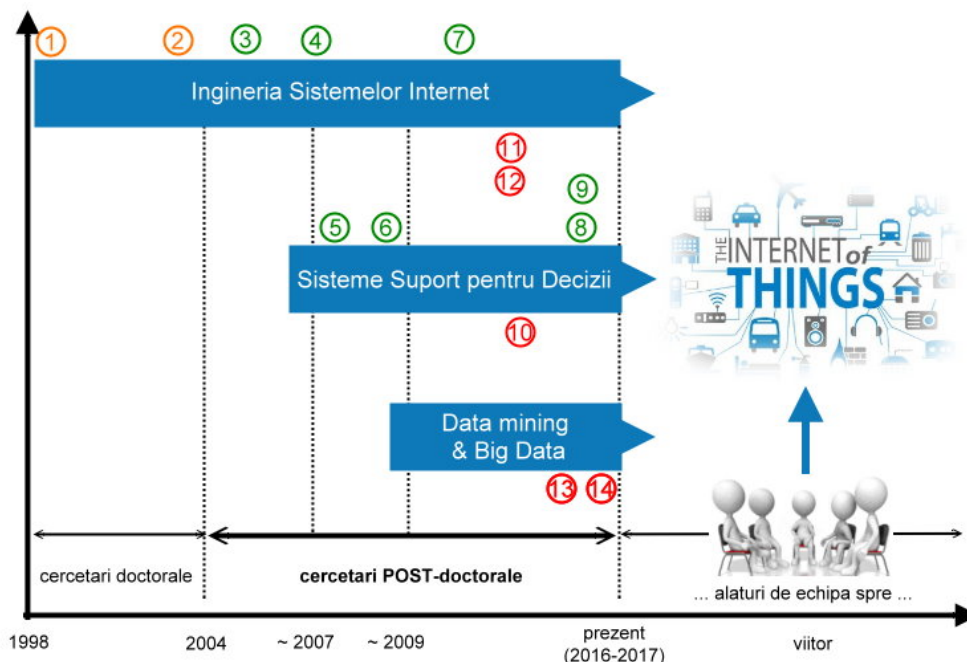
- **H2020-SC1-2016-2017**, *PAtient centric Prevention and healthcare stRategies through interoperaBle technOlogies for big data analYsis* (Director România);
- **FP7-INCO-2013-1**, *Danube Smart Memory - from past to future* (Director România);
- **COST-oc-2013-2-17430**, *Methods and Decision Support for Education and Employability of Cognitively-Challenged College Stude* (Director România).

Propuneri de contracte de cercetare **naționale**:

- **PN-II-RU-TE-2014-4**, *Valorificarea valorilor culturale românești în contextul mondial folosind web-ul semantic* (Director);
- **PN-II-PT-PCCA-2013-4-0193**, *Intelligent system for detection and evaluation of internet connections at national level* (Director).

De asemenea am participat, în calitate de membru, la numeroase contracte de cercetare în cadrul CNCSIS, PN I, II, PNCDI precum și la proiectul internațional “*Multi-Paradigm Modelling for Cyber-Physical Systems (MPM4CPS)*”, ICT COST Action IC1404 (2014-2018)(în derulare).

O sinteză a contractelor de cercetare desfășurate (și propuse) în această perioadă, în calitate de director, este prezentată în figura 1.



Legenda:

- - Proiecte castigate in perioada doctorala (in calitate de director)
- - Proiecte castigate in perioada POST- doctorala (in calitate de director)
- - Proiecte propuse in perioada POST- doctorala (in calitate de director)

- ① "Modelarea antropocentrica a sistemelor de fabricatie", (1998-1999)
- ② "e-Ticket", (2003-2004)
- ③ „Logistical support and promotion of European Prizes in the domain of Information Technology and Communications”, (2006)
- ④ "Infrastructura digitala de management al conferintelor si publicatiilor electronice", (2007-2009)
- ⑤ "Sisteme suport pentru decizii utilizate in managementul dezastrelor", (2007-2008)
- ⑥ "Sisteme suport pentru decizii utilizate in managementul dezastrelor", (2008-2009)
- ⑦ "Sistem e-Learning", (2010-2012)
- ⑧ "Scheme SQL utilizate transparent intre aplicatii web/stand-alone si sisteme de baze de date relationale (SGBD) orientate spre securitatea, redundanta si versificarea datelor", (2015-2017)
- ⑨ "Decision Support Systems – A Bibliography 1947-2007", (2015)
- ⑩ "COST-oc-2013-2-17430, Methods and Decision Support for Education and Employability of Cognitively-Challenged College Stude", (2013)
- ⑪ "PN-II-PT-PCCA-2013-4-0193, Intelligent system for detection and evaluation of internet connections at national level", (2013)
- ⑫ "FP7-INCO-2013-1, Danube Smart Memory - from past to future", (2013)
- ⑬ "PN-II-RU-TE-2014-4, Valorificarea valorilor culturale românești în contextul mondial folosind web-ul semantic", (2014)
- ⑭ "H2020-SC1-2016-2017 - PATient centric Prevention and healthcare stRategies through interoperaBle technOlogies for big data anaLYsis", (2016)

Fig. 1. Sinteza contractelor de cercetare derulate și propuse

În ceea ce privește activitatea didactică, în perioada post-doctorală am elaborat și publicat, în calitate de unic sau prim autor în diferite colective, la edituri recunoscute CNCSIS precum și în edituri internaționale un număr de 4 cărți (Cioca, 2004), (Cioca, 2005), (Cioca, 2009), (Cioca, 2015) și 2 capitole de carte (Cioca, 2008), (Cioca, Cioca, 2010), din care un capitol în editură internațională, precum și 4 materiale/lucrări cu caracter didactic. Majoritatea acestor cărți, manuale reprezintă rezultatul cercetărilor și a eforturilor de documentare în domeniul Ingineriei Sistemelor, axate pe două din cele trei direcții de cercetare și anume: *inginerii și tehnologii web și sisteme suport pentru decizii*, materiale care constituie repere bibliografice obligatorii pentru discipline atât la programele de licență cât și la programele de master.

1.4. Vizibilitatea și impactul cercetărilor

Vizibilitatea, impactul și recunoașterea activității științifice desfășurate în perioada amintită pot fi evaluate în funcție de cele de mai jos:

- Un număr de peste 100 citări în literatura de specialitate;
- Cooptarea, în calitate de membru, în comisii de susținere publică la teze de doctorat desfășurate la Universitatea “Politehnica” din București, Institutul de Cercetări pentru Inteligență Artificială “Mihai Drăgănescu” al Academiei Române, Universitatea “Lucian Blaga” din Sibiu;
- Cooptarea în propuneri de proiecte la nivel european (autorul fiind responsabil la nivel de țară) cum sunt H2020, FP7, COST;
- Membru în Comitetul științific de program la prestigioase conferințe din țară și străinătate (Australia, UAE, Switzeland, Brazilia, Germania, India, Portugalia, Franța, China, Polonia, Finlanda), cele mai relevante dintre acestea fiind:
 - 5th International Conference on Data Mining & Knowledge Management Process (DMKP’17), UAE, 2017;

- 3rd International Conference on Data Mining and Applications (DMA'17), Switzerland, 2017;
- 8th International Conference on Database Management Systems (DMS'17), Australia, 2017;
- 8th International Conference on Manufacturing and Education, MSE 2017, Romania, 2017;
- 8th Balkan Region Conference on Engineering and Business Education (BRCEBE) and 10th International Conference on Engineering and Business Education ICEBE, Romania 2017;
- 6th International Conference on Computers Communications and Control, (IEEE-ICCC'16), Romania, 2016;
- 7th IFAC Conference on Management and Control of Production and Logistics (MCPL 2016), Germany, 2016;
- 4th World Conference on Information Systems and Technologies (WorldCist'16), Brazil, 2016;
- 3rd International Engineering and Technology Education Conference (IETEC'15) and 7th Balkan Region Conference on Engineering and Business Education (BRCEE), Romania, 2015;
- 7th International Conference on Manufacturing and Education, MSE 2015, Romania, 2015;
- 6th IFAC/MCPL Conference on Management and Control of Production and Logistic, Brazil, 2013;
- 6th International Conference on Manufacturing and Education, MSE 2013, Romania, 2013;
- International Conference on Computers, Communications and Control, Romania, 2012;
- Balkan Region Conference on Engineering and Business Education, Romania, 2012;

- International Conference on Recent Advances in Technology, Engineering, Management and Science Disciplines, India, 2011;
- 5th IFAC/MCPL Conference on Management and Control of Production and Logistic, Portugal, 2010;
- 12th IFAC/LSS Symposium; Large Scale Systems: Theory and Applications (LSS2010), France, 2010;
- 7th World Congress on Intelligent Control and Automation (WCICA'08), China, 2008;
- 4th IFAC/MCPL Conference on Management and Control of Production and Logistic, Romania, 2007;
- 11th IFAC/IFORS/IMACS/IFIP Symposium on Large Scale Systems Theory and Applications, Poland, 2007;
- 1st IFAC Workshop on Applications of Large Scale Industrial Systems, Finland, 2006;
- Romanian Symposium on Computer Science :: Database Theory and Practice in the context of (Semantic) Web Technologies, Romania, 2006.
- Evaluator științific la:
 - IEEE Transactions on Industrial Informatics, ISSN: 1551-3203; 445 USA NJ, 08855, (ISI Thomson Journal);
 - 34th Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society (IECON'08), (USA, 2008);
 - 17th IFAC World Congress (IFAC WC 2008), (Korea);
 - IEEE International Conference on Industrial Technology (IEEE ICIT2008), (China, 2008);
 - IEEE International Symposium on Industrial Electronics, 2008, (UK);

- La tratatul The Handbook of Technology Management (three volume set), Hossein Bidgoli, Editor-in-Chief, Copyright Ó John Wiley & Sons, Inc., 2010, Hoboken, N.J, 07030, ISBN: 978-0-470-24950-5.
- Membru în organizații profesionale:
 - International Federation of Automatic Control IFAC SML TC 5.4 Large Scale Systems, din 2005;
 - Romanian Society for Automatics and Information Technology SRAIT, din 2008.

2. Ingineria sistemelor internet

În cadrul acestui capitol sunt trecute în revistă principalele realizări și rezultatele obținute pe direcția de cercetare "*ingineria sistemelor internet*", fiind prezentate, cu precădere, tehnologiile și ingineriile web aplicate diverselor sisteme dezvoltate de autor în perioada post-doctorală. Trebuie subliniat faptul că autorul a încercat în permanență să dezvolte sisteme, să rezolve probleme, și să ofere soluții reale la necesitățile "înconjurătoare".

Ținând cont de multitudinea de soluții existente pe piață în acest vast domeniu interdisciplinar (ingineria sistemelor), în toate cercetările efectuate s-a urmărit în permanență alegerea celor mai potrivite instrumente, metode, metodologii, tehnici și soluții pentru a obține sistemele cele mai eficiente în rezolvarea problematicilor pentru care au fost dezvoltate.

Astfel pentru "trierea" soluțiilor s-a folosit, în general, metoda de analiză multiatribut (Cioca, Cioca, 2005), (Cioca, Cioca, Duta, 2010), (Cioca, Cioca, Duta, 2011) metodă care argumentează științific alegerea făcută în diverse situații. Pentru găsirea celei mai potrivite alternative cu această metodă s-au stabilit criteriile de maxim interes care stau la baza deciziei în ceea ce privește alegerea celei mai bune opțiuni.

Tabelul consecințelor conține scorul fiecărui criteriu stabilit pentru fiecare alternativă existentă. Fiecare criteriu este evaluat cu un anumit punctaj, formându-se astfel vectorul w care îndeplinește condiția: suma elementelor din vector este egală cu 1 (Filip, 2007).

În vederea rafinării rezultatelor se realizează tabelul deciziilor care se obține prin normalizarea rezultatelor obținute, cu ajutorul formulelor de mai jos, rezultatul final fiind calculat astfel:

$$J_i = \sum_{j=1}^{nc} w_j r_j \quad (1)$$

unde \mathbf{w} , este evaluarea vectorului \mathbf{w}_j al criteriului E_j ($j=1, 1, nc$), unde nc este numărul criteriilor evaluate și r_j scorul de normalizare conform formulelor de mai jos:

$$r_{ij} = \frac{(s_{Mj} - s_{ij})}{\Delta s_j}, \text{ dacă } E_j \text{ este criteriul minim} \quad (2)$$

și

$$r_{ij} = \frac{(s_{ij} - s_{mj})}{\Delta s_j}, \text{ dacă } E_j \text{ este criteriul maxim} \quad (3)$$

unde, Δs_j este gama de variații definită de rezultatele extreme (s_{mj} și s_{Mj}) ale alternativelor luate în considerare, fiind calculate după formula:

$$\Delta s_j = s_{Mj} - s_{mj}. \quad (4)$$

Perechile valorilor minime și maxime (s_{mj} și s_{Mj}), considerate în funcție de criteriul E_j , sunt:

$$s_{mj} = \min (s_{ij}, i= 1, 2, \dots, na); j = 1, 2, \dots, nc; \quad (5)$$

$$s_{Mj} = \max (s_{ij}, i= 1, 2, \dots, na); j = 1, 2, \dots, nc; \quad (6)$$

unde na este numărul alternativelor și nc numărul criteriilor de evaluare.

2.1. Sistem integrat de management al documentelor

Sistemul dezvoltat de autor și prezentat în continuare a fost creat utilizând mediile de dezvoltare Open-Source cum sunt: serverul de aplicații PHP în conjuncție cu serverul de baze de date MySQL și serverul de Web Apache rulate pe orice platformă: UNIX/Linux, Windows, MacOS, fiind rezultatul unui contracte de cercetare câștigat prin competiție în cadrul PNII, Programul INOVARE. S-a ales utilizarea acestor tehnologii datorită fiabilității, flexibilității, robusteții, portabilității și securității demonstrate în timp, ușurinței de dezvoltare a sistemelor cu astfel de tehnologii și, nu în ultimul rând, datorită costurilor adiționale, practic inexistente, în ceea ce privește licența de utilizare.

Sistemul este realizat în limba română putând fi cu ușurință generate versiuni și în alte limbi. S-au avut în vedere, pe lângă elementele generale specifice unui astfel de sistem, și problemele de anduranță, siguranța și securitatea informației precum și ergonomia interfețelor utilizate în cadrul sistemului. Un astfel de sistem este accesibil oriunde, oricând. O tehnologie aditională, relativ nouă (pentru aceea vreme), numită Ajax a fost folosită în administrarea paginilor pentru a simplifica cerințele administrative și pentru a accelera timpii de răspuns.

Necesitatea dezvoltării unui astfel de sistem de management al conferințelor și publicațiilor electronice a apărut din următoarele motive:

- în primul rând datorită numărului tot mai mare al conferințelor, organizate în țară de către instituțiile de învățământ, centre de cercetare (pentru exemplificare doar la ULBS în anul 2006 s-au organizat cca 35 de astfel de evenimente, numărul acestora crescând, în 2007, până la 82); ne putem da ușor seama că la nivel națioanl numărul este într-o creștere exponențială trecând cu ușurință peste 1000 de astfel de evenimente pe an;

- în al doilea rând s-a ținut cont de tendința crescândă a publicațiilor electronice „dornice” sau „obligate” să fie prezentate pe INTERNET (am spus „obligate” gândindu-ne doar la revistele cotate B de către CNCSIS și care sunt obligate, pentru a aspira la categoria A, să îndeplinească, pe lângă alte criterii, și prezența pe INTERNET); așa exemplifica și aici cu situația de la Universitatea „Lucian Blaga” din Sibiu unde se regăsesc (la nivelul anului 2007) un număr de 17 reviste acreditate precum și un număr de 10 reviste înregistrate în cadrul universității; puține din aceste reviste sunt prezentate pe INTERNET, dar absolut niciuna nu folosește un astfel de sistem (de gestionare și generare dinamică a informației) – rezultatul fiind o actualizare greoaie și foarte târzie ducând de multe ori la renunțarea actualizării cu noile numere și ca atare neatractivitatea urmăririi acestora via NET de către cercetătorii din domeniu;
- un alt motiv a rezultat din analiza sistemelor de acest fel existente pe plan mondial ajungându-se la următoarele concluzii: acestea sunt fie scumpe, fie (cele în varianta free) nu oferă o flexibilitate sporită și nu îndeplinesc toate caracteristicile cerute de utilizatorul final;
- de asemenea, un lucru foarte important este faptul că sistemul oferă posibilitatea ca datele să poată fi integrate, cu ușurință, cu alte sisteme existente la nivel național, datorită “manipulării” acestora via meta-limbajul XML (Buraga, 2004). Astfel, datele pot fi exportate sau importate în/din alte baze de date cum ar fi baza de date a experților evaluatori, o bază de date gestionată la nivel național conținând toți evaluatorii acreditați de autoritățile competente.

Exemplele ar putea continua, dar ideea principală a fost subliniată și anume integrarea sistemului, din prezenta descriere, cu orice alt sistem (registru etc.) gestionat la nivel național.

Deși prin realizarea acestui sistem s-au “câștigat” noi competențe în ceea ce privește proiectarea/realizarea/implementarea unor sisteme de management al documentelor funcționale, bazate pe tehnologii și inginerii web descrise în (Cioca, Cioca, Cioca, 2009), (Cioca, Suduc, Bizoi, 2011), totuși cercetările nu au început de la zero, autorul având expertiză în domeniu demonstrată și prin publicarea a numeroase articole în această direcție, cum ar fi: (Cioca, Cioca, Burga, 2005a), (Cioca, Cioca, Buraga, 2005c), (Buraga, Cioca, 2005c), (Cioca, Cioca, 2007), (Cioca, Cioca, 2007a), (Cioca, Cioca, 2007b).

Ca urmare a celor prezentate, am considerat deosebit de oportună realizarea unui sistem de management al conferințelor și publicațiilor electronice, în limba română, care să vină în sprijinul activităților amintite.

Obiectivele urmărite și obținute în cadrul acestor cercetări sunt:

- analiza cerințelor sistemului;
- realizare sistem;
- testare și validare model produs nou;
- realizare prototip;
- transfer tehnologic realizat la Centrul de Cercetări în Domeniul Calității din cadrul ULBS (cf. proces verbal nr. 13/10.08.2008);
- publicarea rezultatelor (Cioca, Cioca, Cioranu, 2008);
- know-hows.

Pentru atingerea acestor obiective s-a realizat atât modulul “responsabil” de managementul conferințelor cât și modulul care vizează managementul publicațiilor electronice.

În urma testărilor și îmbunătățirilor permanente s-a ajuns la realizarea prototipului care a corespuns așteptărilor îndeplinind toate cerințele și specificațiile definite în faza de proiectare.

Ca urmare a realizării prototipului și datorită faptului că acesta a fost testat în nenumărate rânduri pentru a corespunde cerințelor s-a reușit transferul tehnologic în cadrul Centrului de cercetări în domeniul calității de la Universitatea “Lucian Blaga” din Sibiu, centru acreditat CNCSIS.

Motivele care au determinat personalul din cadrul centrului de cercetare, mai sus amintit, să accepte transferul tehnologic au fost determinate de calitatea produsului, de flexibilitatea și ușurința de utilizare a acestuia și nu în ultimul rând datorită faptului că centrul de cercetare avea în vedere, printre altele și realizarea conferinței Balkan Region Conference on Engineering Education, cu tradiție încă din anul 2003, al cărei proceedings este indexat ISI Thomson.

Astfel sistemul a fost utilizat pentru gestionarea conferințelor, cu tot ce presupune aceasta: de la trimiterea lucrărilor, distribuția acestora evaluatorilor, crearea/ generarea topic-urilor și a criteriilor de evaluare a lucrărilor până la raportarea finală a situației și gestionarea volumului (proceedings-ului) atât la Conferința BRCEE care a ajuns (BRCEE 2009, 2011, 2013) deja la a 5-cea ediție, precum și la International Conference on Manufacturing Science and Education (MSE 2009, 2011).

Sistemul rezultat în urma cercetărilor realizate de autor a mai fost implementat și utilizat cu succes la The 12th IFAC/LSS Symposium; Large Scale Systems: Theory and Applications (LSS 2010), acest lucru permițând gestionarea întregului eveniment desfășurat în Franța (de la distanță), plecând de la colectarea articolelor, stabilirea criteriilor care au stat la baza evaluării lucrărilor științifice, asignarea lucrărilor evaluato-

rilor, gestionarea eficientă a punctajelor obținute de fiecare lucrare în parte, mesaje de informare către autori precum și către membrii Comitetului Științific de Program al evenimentului etc.

2.1.1. Descrierea tehnică a sistemului

Permanent s-a avut în vedere realizarea unui sistem cu costuri minime, cu performanță și stabilitate foarte bună. În acest sens s-au utilizat la realizarea sistemului de management al conferințelor și publicațiilor electronice următoarele “instrumente”:

- Sistem de operare: Linux Based;
- Limbaj de programare: PHP 5.x;
- SGBD: MySQL 5.x;
- Server WEB : Apache 2.x.

Arhitectura de bază:

- Client – Server;
- Orientată pe protocolul Http (Https).

Acces rețea:

- Intranet cât și Internet, neexistând restricții în acest sens.

Pachete software necesare, configurare sistem gazdă:

- Browser web (Firefox, Internet Explorer >5.5, Netscape);
- Acces la serverul ce găzduiește sistemul (Intranet, Internet).

2.1.2. Cerințe/Elemente de bază permise de sistem

Funcționalități de bază ale sistemului:

- *Înregistrare lucrare (autor);* Înregistrarea de lucrări (autor) în sistem. Procesul este realizat printr-o interfață (IR01) de înregistrare.
- *Evaluare lucrare;* În această secțiune se realizează evaluarea lucrărilor.
- *Administrare lucrări (autori);* Administrarea lucrărilor în sistem (activare, dezactivare)
- *Evaluatori;* Administrarea evaluatorilor în sistem (activare, dezactivare)
- *Alți utilizatori din sistem;* Administrarea altor grupe de evaluatori (responsabili de conținut, asignare a evaluatorilor, definirea conferințelor, topics-urilor etc)
- *Conferința, criteriile de evaluare;* Administrarea datelor de valabilitate a conferinței, generarea criteriilor de evaluare.
- *Raportare parțială și finală asupra procesului general;* Raportare a diferitelor date din sistem (număr de lucrări, punctaje evaluări, alocări, acces în sistem etc.).

2.1.3. Actori. Descriere sumară

Actorii sunt reprezentați de grupuri de utilizatori care pot folosi sistemul.

Autori: Utilizatori care încarcă și aduc modificări unei lucrări.

Evaluatori: Grup de utilizatori special desemnați, prin procedee specifice, folosiți în procesul de evaluare al unei lucrări. Aceștia, conform criteriilor prestabilite, acordă punctaje lucrărilor, iar aceste punctaje contribuie la separarea valorii lucrărilor în cadrul sistemului. Aceștia au

posibilitatea să posteze / să trimită mesaje către membrii IPC precum și recomandări către autori.

Administratori: Grup de utilizatori speciali, responsabili cu administrarea diferitelor procese interne ale sistemului, de la definirea regulilor de acces, până la închiderea / deschiderea conturilor utilizatorilor.

Sistemul realizat permite gruparea administratorilor astfel:

- Administratori generali;
- Administratori de conținut;
- Administratori responsabili cu asignarea / reasignarea (alocarea / realocarea lucrărilor către evaluatori);
- Administratori utilizatori;
- Administratori evaluatori activitate.

Vizitatori (utilizatori anonimi): Utilizatori ce nu se află într-una din categoriile de mai sus.. Aceștia au un acces restrâns la știri, noutăți de ordin public.

2.1.4. Scheme de principiu utilizate la realizarea sistemului

În continuare sunt prezentate, sub forma unor diagrame, principiile de realizare a sistemului de management al publicațiilor electronice.

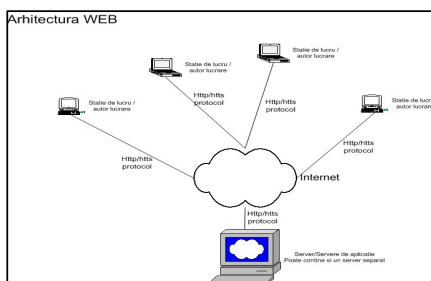


Fig. 2. Arhitectura web implementată

Arhitectura generala sistemului

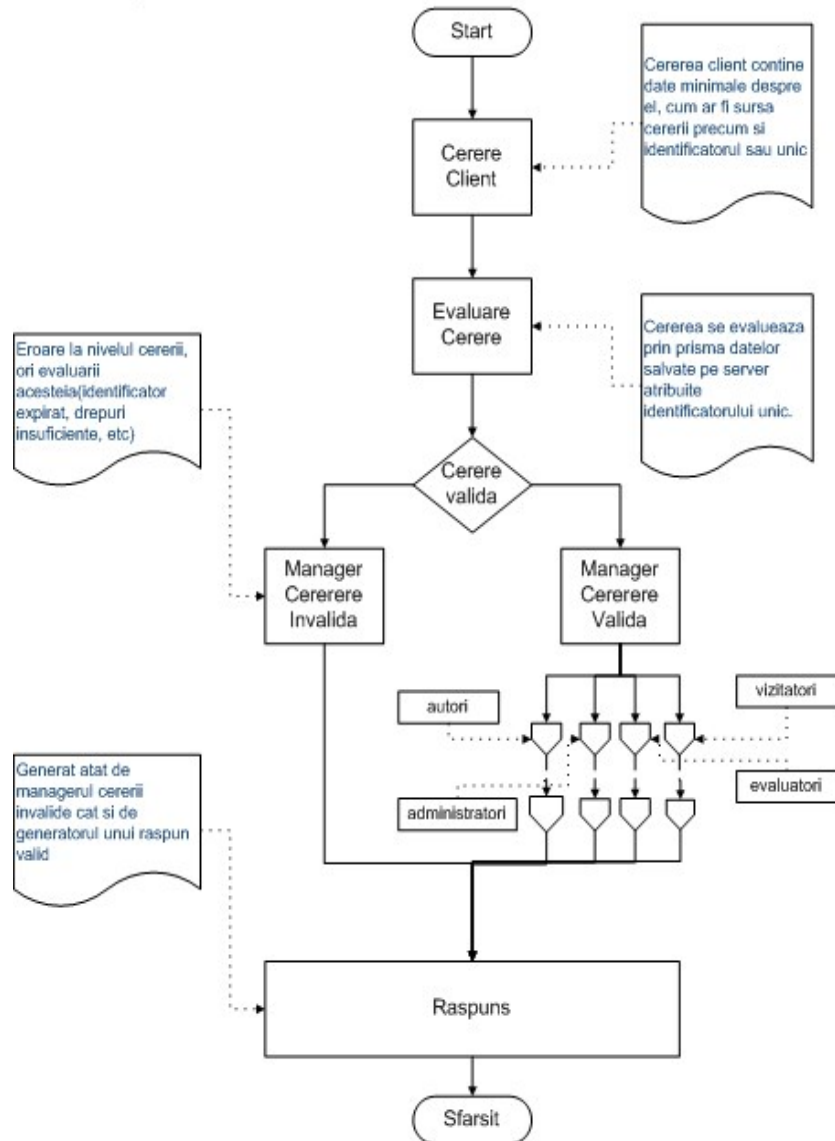


Fig. 3. Arhitectura de principiu

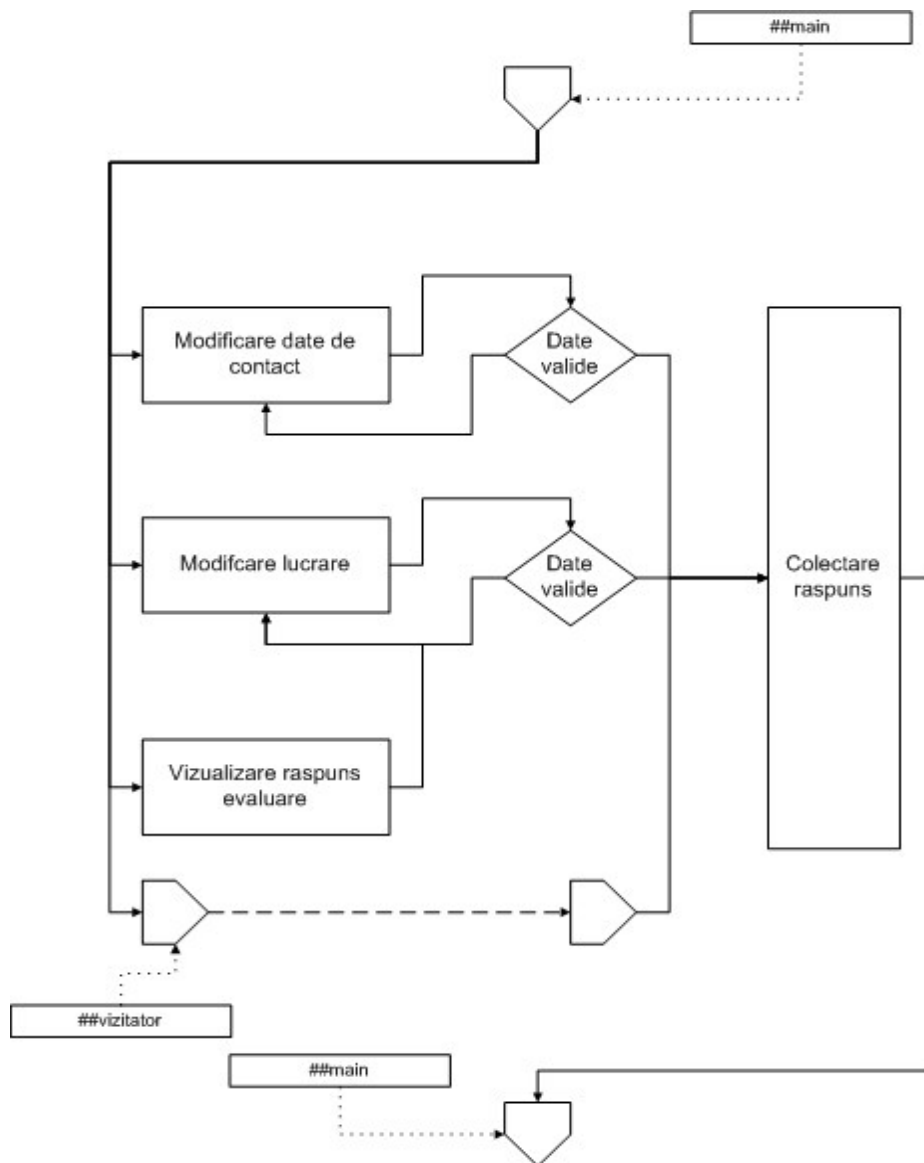


Fig. 4. Descrierea în detaliu a funcțiilor pe grupul de "autori"

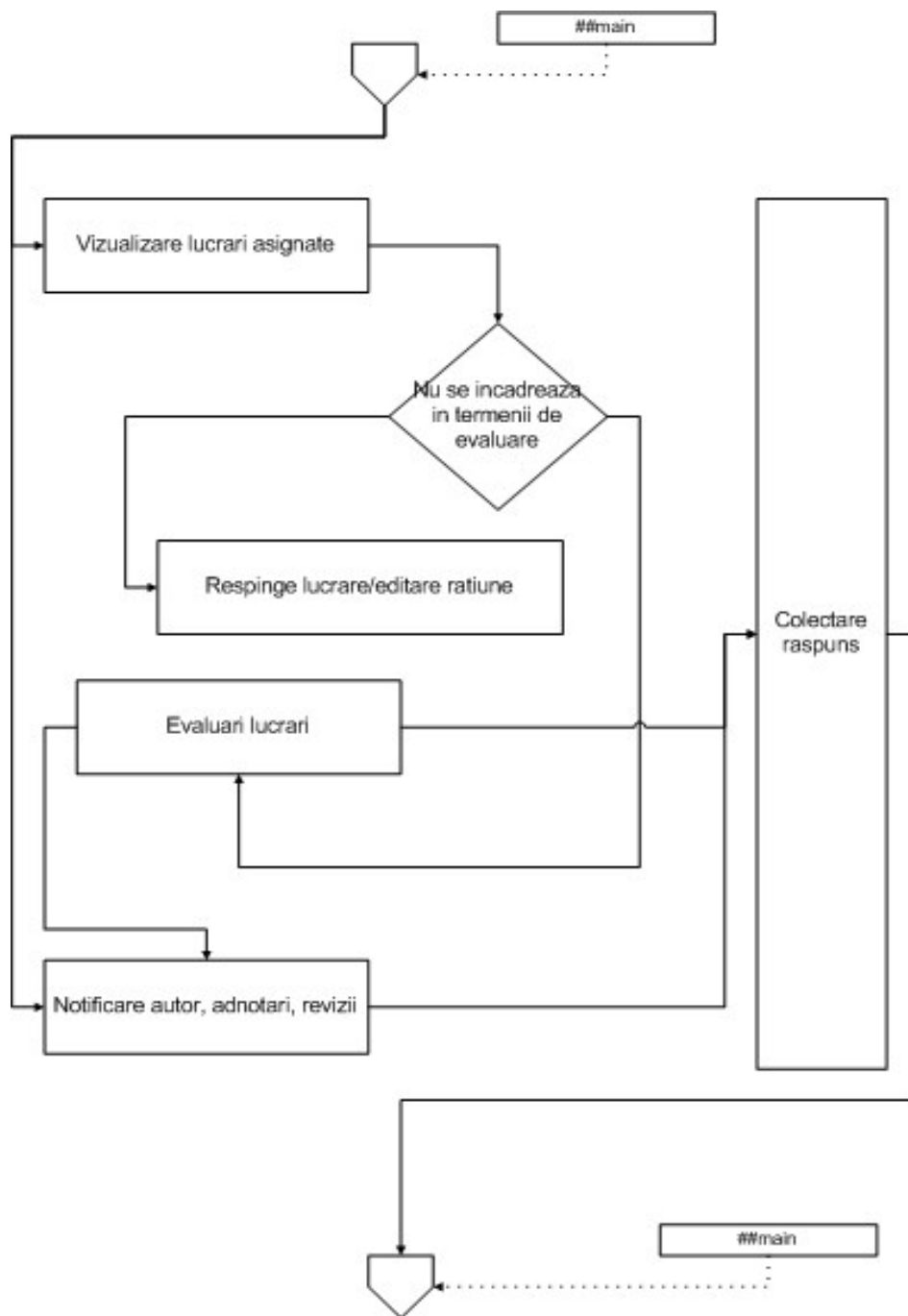


Fig. 5. Descrierea în detaliu a funcțiilor pe grupul de “evaluatori”

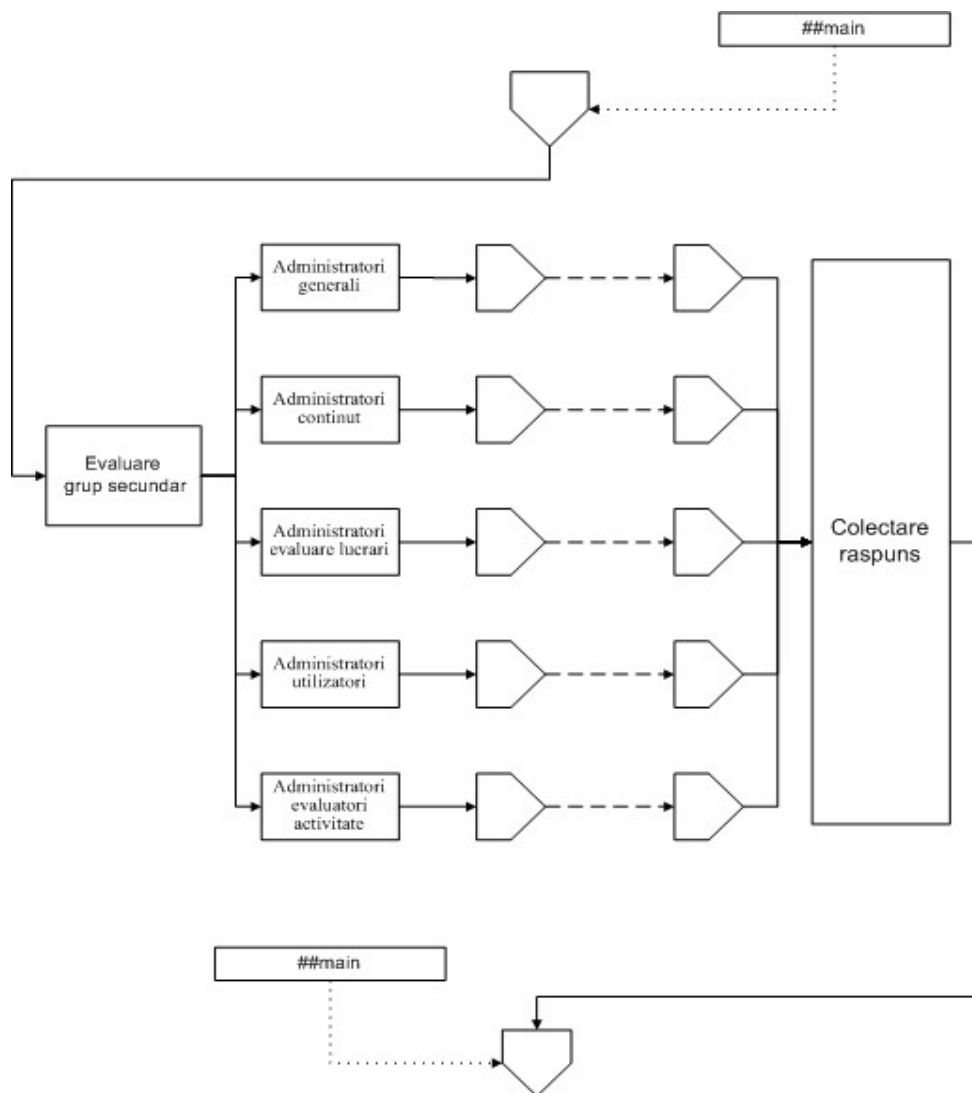


Fig. 6. Schema de principiu a grupului de utilizatori "administratori"

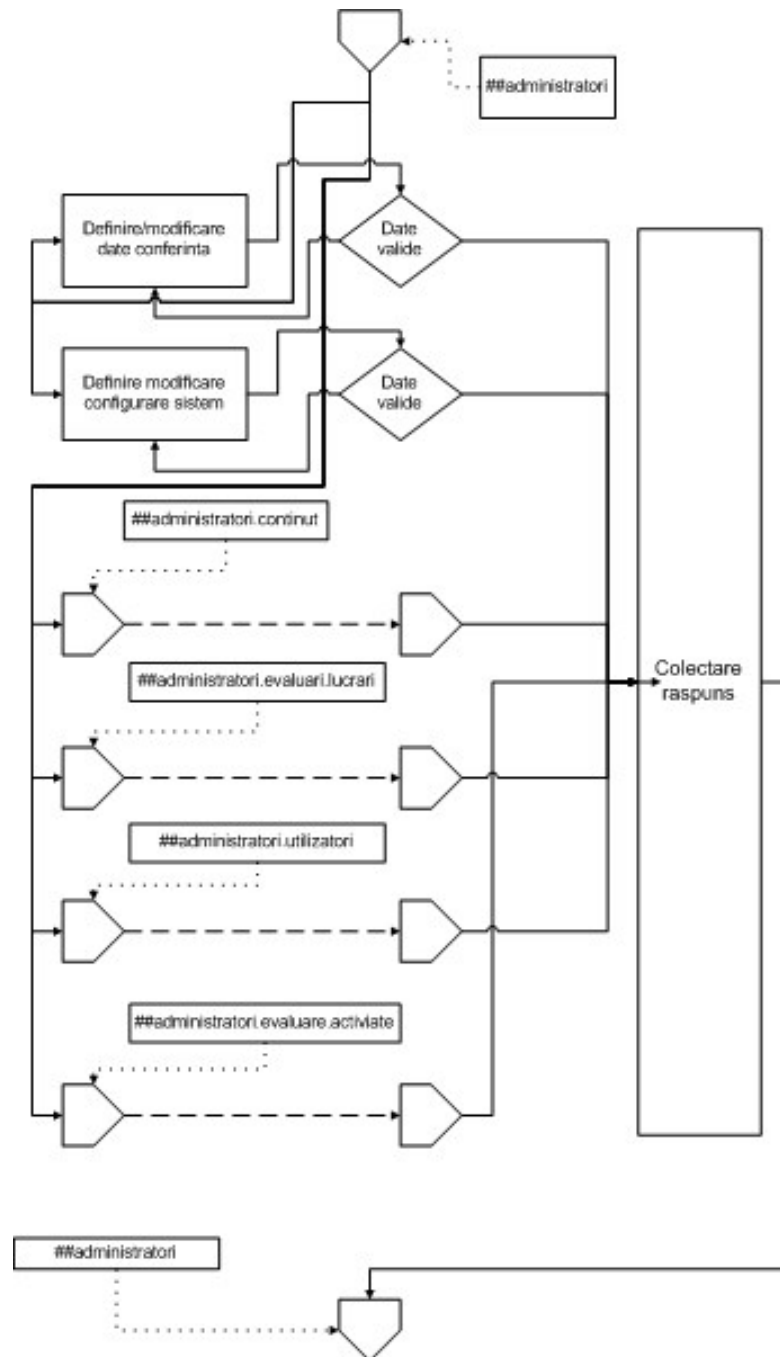


Fig. 7. Descrierea funcțiilor pe grupul "administratori generali"

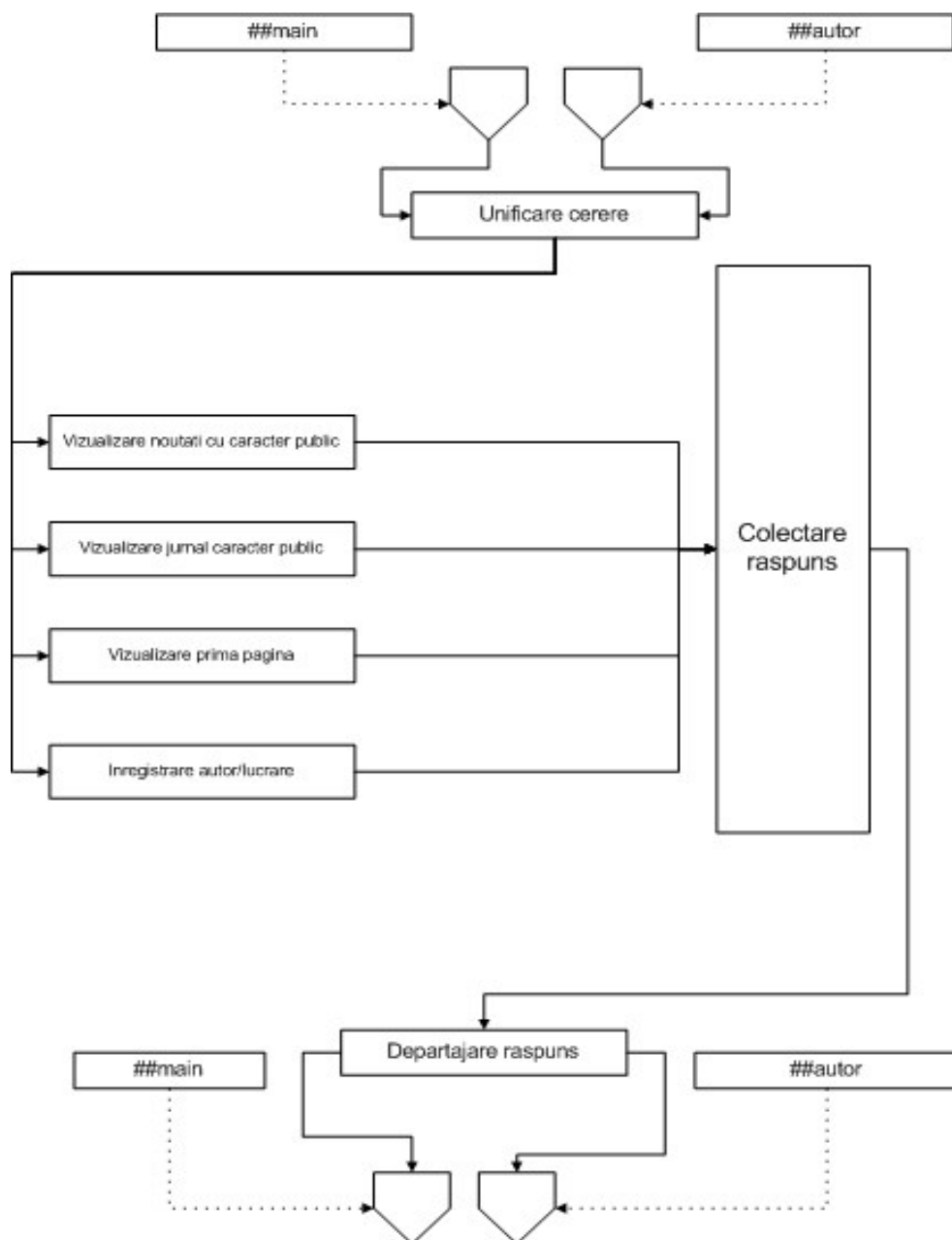


Fig. 8. Descrierea în detaliu a funcțiilor pe grupuri "vizitatori"

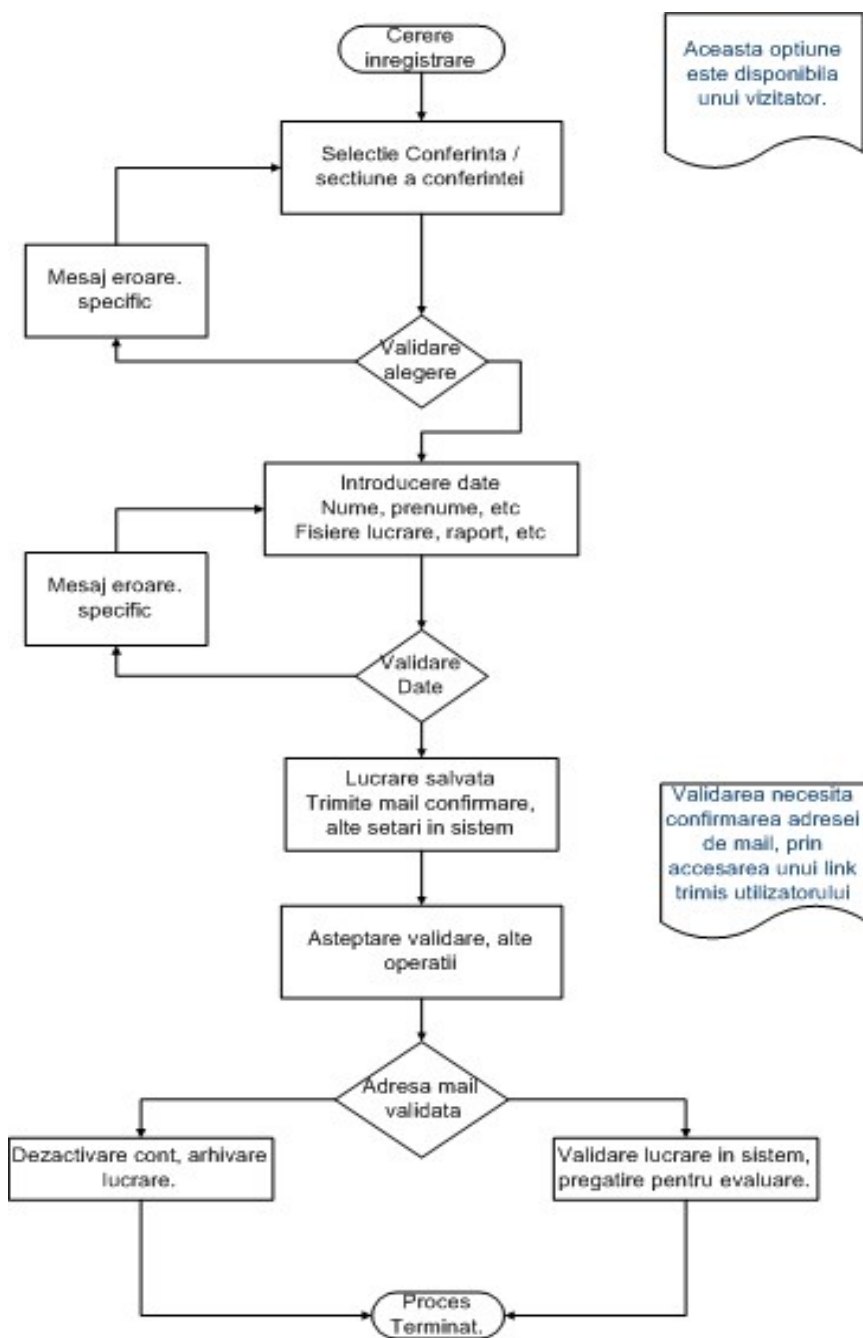


Fig. 9. Schema de principiu "inregistrarea lucrărilor"

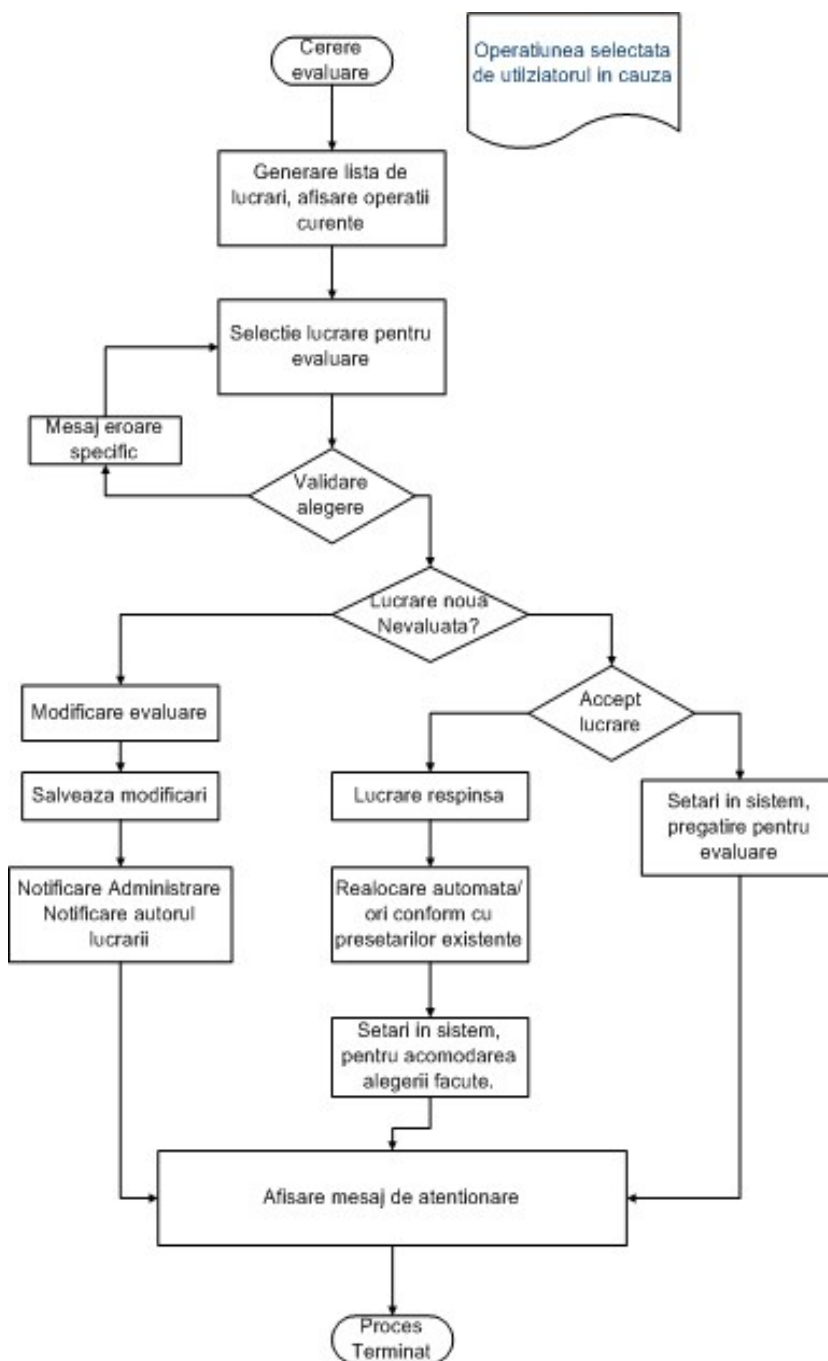


Fig. 10. Schema de principiu "asignare-evaluare-(re)evaluare"

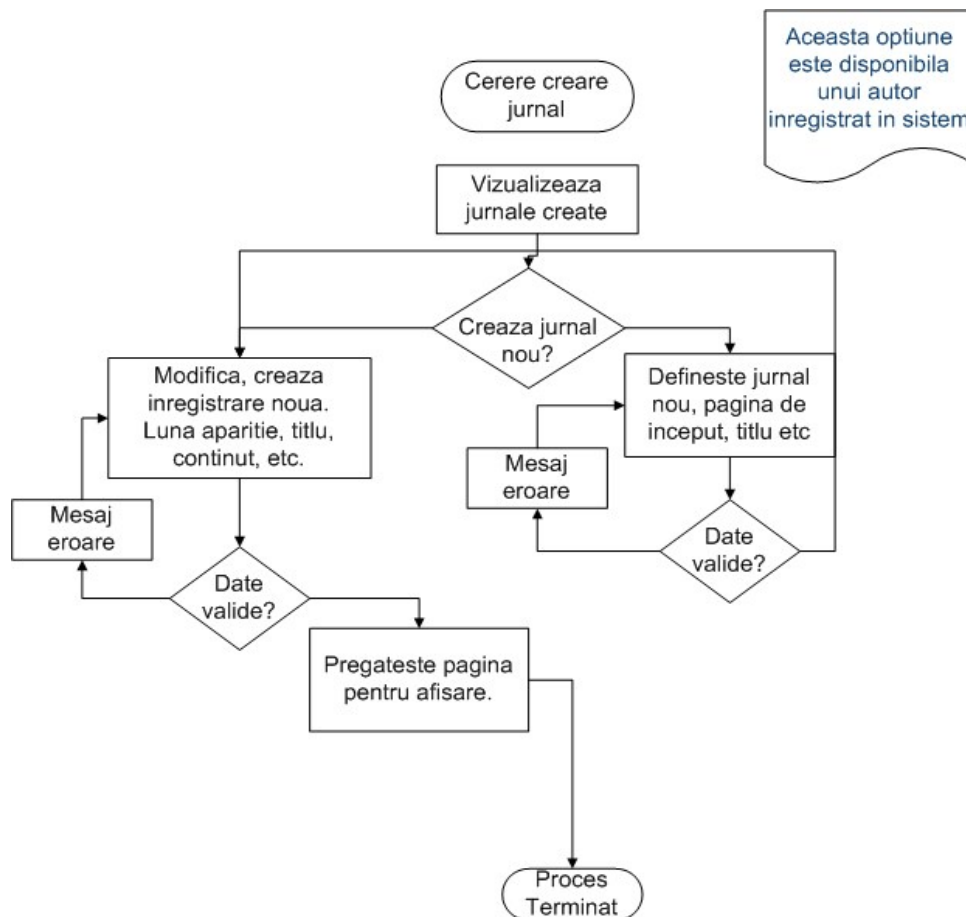


Fig. 11. Schema de principiu pentru "jurnal"

2.1.5. Funcționalitate și interfețe utilizator

În realizarea interfețelor s-a ținut cont de faptul că sistemul de management poate fi utilizat de oameni din diverse domenii care, poate de multe ori, nu au avut de-a face cu calculatorul, cu aplicații rulate în rețeaua INTERNET; astfel s-a avut în vedere proiectarea unor interfețe intuitive și ușor de utilizat fiind însoțite de "help contextual".

Pentru aceasta s-au urmărit aspectele de mai jos:

- utilizarea să fie ușor de învățat și, ulterior, ușor de reamintit;

- eficiență – în sensul că se pot efectua rapid acțiuni complexe;
- consistență și unitate;
- flexibilitate și, nu în ultimul rând, confortabilitatea.

În continuare sunt prezentate principalele interfețe utilizate în cadrul sistemului de management al documentelor.

Administratorul de sistem are drepturi depline asupra acestuia, precum și a celorlalți utilizatori, înțelegând prin “ceilalți” atât autorii (care vor trimite lucrări științifice spre publicare în cadrul conferinței/jurnalului) cât și evaluatorii (responsabili cu evaluarea acestor lucrări).

Odată intrat în sistem, cu ajutorul “numelui de utilizator” și a “parolei” figura 12, administratorul va avea parte de meniul prezentat în figura 13 cu ajutorul căruia are acces deplin asupra configurării conferinței, managementul utilizatorilor (autori, evaluatori) precum și asupra părții de raportare care are ca scop gestionarea tuturor lucrărilor precum și evidența acestora (care au fost acceptate, respinse etc.).

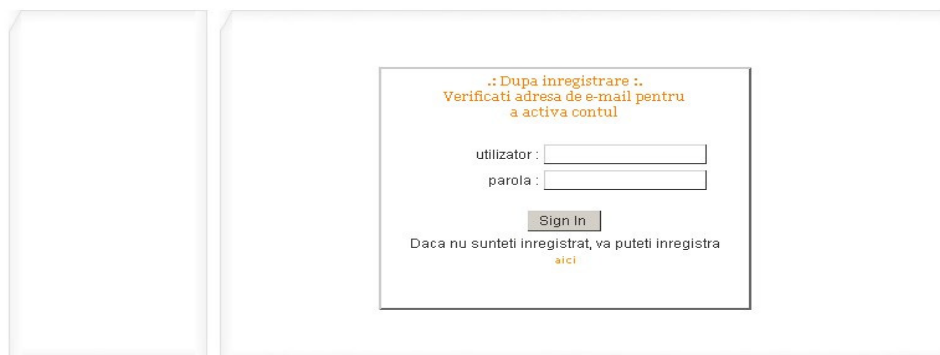


Fig. 12. Interfața de conectare la sistem

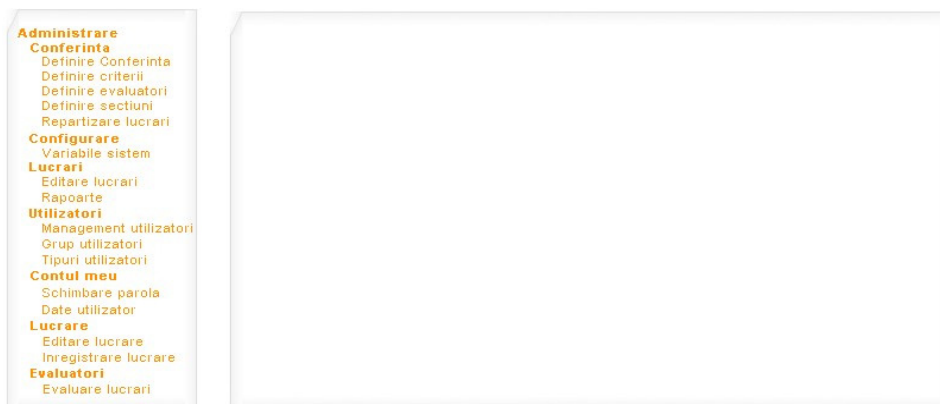


Fig. 13. Interfața de administrare accesibilă "administratorului"

Pentru configurarea și gestionarea managementului conferinței, sunt utilizate, din figura 13, primele cinci submeniuri.

Pentru o gestionare cât mai eficientă și o raportare rapidă în ceea ce privește lucrările (acceptate, respinse etc), administratorul are la dispoziție (figura 13) meniul "Lucrări", care-i permite atât vizualizarea lucrărilor, ștergerea acestora precum și raportările necesare. Gestiunea lucrărilor are la bază același principiu, de vizualizare lucrări precum și de ștergere a acestora dacă este cazul.

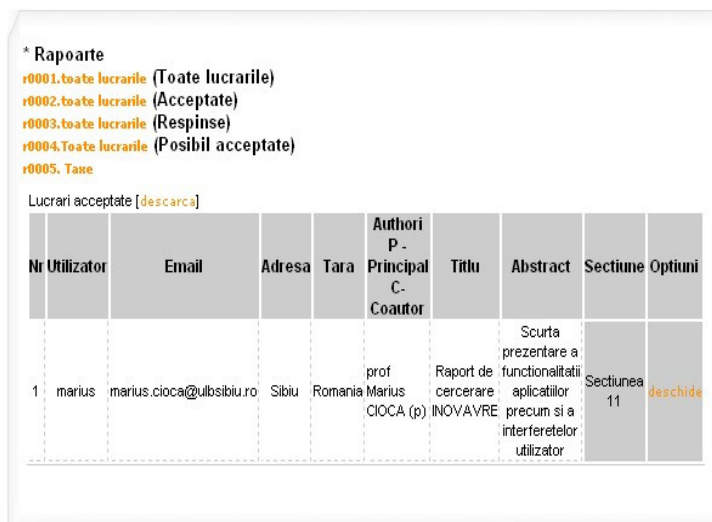


Fig. 14. Interfața vizualizare și descărcare lucrări

Se observă, în figura 14, situația lucrărilor acceptate, precum și posibilitatea descărcării acestora în format Excel. Utilizarea acestei opțiuni (Lucrări acceptate [descarca]) are ca rezultat figurile 15 și respectiv 16, și permite administratorului exportul lucrărilor din cadrul sistemului atât în Excel cât și în Word.



Fig. 15. Export lucrări în format Word

nr	utilizator	email	adresa	tara	Autori	p - principal	Titlu	Abstract	Sectiune
1	marius	marius.cioca@ubisbiu.ro	Sibiu	Romania	prof Marius CIOCA (p)		Raport de cercera	Scurta prezentare	Sectiunea 11

Fig. 16. Export lucrări în format Excel

Ultima “sarcină” a administratorului este managementul utilizatorilor care permite acestuia să gestioneze toți utilizatorii înregistrați în sistem, să le stabilească drepturi, să recupereze parolele acestora să șteargă utilizatori neavizați etc.

O prezentare a acestor facilități disponibile administratorului în ceea ce privește managementul utilizatorilor precum și interfețele utilizate în acest scop sunt prezentate în figurile 17 (management autori) respectiv figura 18 (management evaluatori).



Fig. 17. Managementul autorilor

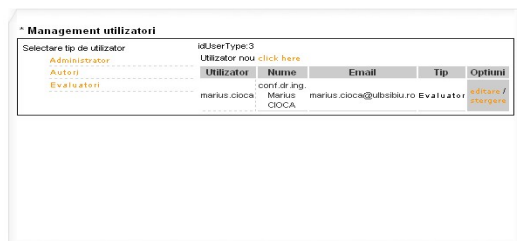


Fig. 18. Managementul evaluatorilor

Partea de raportare a sistemului cuprinde:

- raport global al lucrărilor depuse;
- raport al lucrărilor acceptate;
- raport al lucrărilor respinse;
- generarea automată a fișei pentru fiecare lucrare realizată de către fiecare evaluator (fișa conține, pe lângă punctajul oferit de evaluator la fiecare criteriu și comentariul (mesajul) adresat membrilor comitetului de program);
- concatenarea automată a tuturor fișelor individuale (punctaje pe criterii, mesaje către autori și/sau membrii comitetului de program) pentru raportul final al lucrării;
- generarea automată a listelor (toate lucrările, lucrări acceptate, respinse etc. care vor conține: adresa de e-mail, autori, titlu, abstract, topics, țara și adresa) în format Excel;
- generarea automată a rapoartelor privind plățile, rezervările pentru cazare etc.

2.1.6. Anduranța sistemului și modalități de implementare

Testarea anduranței sistemului și a modului de implementare a acestuia au scopul de a preveni „gâtuirile” aplicației la un număr mare de utilizatori care accesează în același timp sistemul de management.

Pentru a rezolva această problemă au fost utilizate atât soluții software (realizare în cadrul aplicației) cât și propuneri de soluții hardware care pot fi prezentate “clienților” sistemului.

2.1.6.1. Soluții software

Testarea aplicației s-a făcut cu tool-uri specializate.

Modalitatea de testare:

- creare pagini cvasi static (adică cu conținut dinamic eliminat, ex: ora curenta, counter de pagini & vizite);
- rulare în log-mode, adică pentru fiecare pagină se loghează intrarea și se construiește un *hash* pentru *output*;
- creare script de intrare pentru software-ul de anduranță (adică aceleași intrări logate în *log-mode*);
- comparare *log-mode*-ul original cu *log-mode*-ul final, dacă sunt diferențe atunci o eroare a apărut, programul a eșuat cu o anumită intrare.

Sistemul de management al conferințelor și publicațiilor electronice are integrate log-uri de activitate, rezultate de funcții, etc. deci în acest caz se poate căuta ce nu a funcționat corect dând astfel posibilitatea eliminării erorilor și construirea unei soluții robuste și fiabile.

2.1.6.2. Soluții hardware

Există mai multe soluții pentru prevenirea problemelor legate de anduranță din punct de vedere al hardware-ului astfel:

- hardware mai puternic (soluții dedicate pentru server) – single server, pentru aplicații cu un nivel de trafic acceptabil;
- multi server (Web server Cluster)

- <http://www.linuxvirtualserver.org/docs/ha/ultramonkey.html>
- http://www.howtoforge.com/high_availability_loadbalanced_a_pache_cluster

2.1.6.3. Soluții de testare a anduranței

Câteva din programele free dedicate și utilizate la testare se pot regăsi la linkurile de mai jos:

- JMeter, <http://jakarta.apache.org/jmeter/>;
- curl-loader, <http://sourceforge.net/projects/curl-loader>;
- deluge, <http://sourceforge.net/projects/deluge/>;
- dieseltest, <http://sourceforge.net/projects/dieseltest/>;
- siege, <http://www.joedog.org/>.

2.1.7. Securitatea datelor

Pentru rezolvarea siguranței și securității informației, s-au identificat, în primul rând, problemele/punctele nevralgice într-o aplicație web, acestea fiind descrise în continuare:

- *Data Request -> GET Method*, utilizatorii pot vedea în întregime datele transmise (apar în fereastra browserului), id-uri sau alte date, de regulă acestea sunt publice și nu constituie o problemă, decât în cazul în care acestea sunt modificate;
- *Data Request -> POST Method*, de regulă aceste date sunt problematice deoarece pot conține date importante (ex : parola).

Probleme care pot să apară:

- modificarea conținutului acestor date pot genera execuții defectuoase ale aplicației, deci este imperios necesară prevenirea acestor tipuri de modificări;

- vizualizarea datelor trimise, deoarece un *SysAdmin* cu ușurință ar putea accesa aceste date sensibile doar prin simpla modificarea a rețelei.

Rezolvarea „nișelor” de securitate se pot realiza astfel:

- pentru problema „*Data Request -> GET Method*” trebuie construit un sistem de hash (adică validarea datelor de intrare printr-un cod), dar nu rezolvă problema vizualizării datelor ci doar siguranța că ceea ce trimite utilizatorul este valid;
- pentru problema vizualizării ilegale a informațiilor trimise pe rețea se pretează folosirea sistemului ssl (https, cel puțin pentru partea de autentificare);
- alte modalități ar putea fi criptarea datelor la nivel de client (cu ajutorul javascript) rezolvând problema trimiterii parolei criptate, etc.

2.2. Sistem e-learning

Dezvoltarea social-economică a cunoscut o serie de etape corespunzătoare tot atâtor revoluții tehnologice, culminând cu societatea informațională. Evoluția economiei și a societății, în general, are ca principal motor educația. Îmbogățirea tezaurului de cunoștințe al individului conduce la dezvoltarea și maturizarea sistemelor complementare acestuia: familie, colectivitate, regiune, societate. Toate acestea sunt posibile în era informațională prin educație permanentă, educație la distanță, educație online sau e-learning.

Aceste aspecte au generat dorința de a realiza un sistem e-learning dezvoltat, testat și implementat de autor în cadrul Proiectului POSDRU “Noi șanse pentru angajare”.

Ținând cont de faptul că multe aspecte de funcționalitate ale sistemului de tip e-learning sunt asemănătoare cu cele prezentate în capitolul anterior (ex. duranța, securitatea și siguranța informațiilor, atenția sporită în realizarea interfețelor), în continuare sunt prezentate succint facilitățile sistemului care oferă posibilitatea “actorilor” să utilizeze cât mai eficient acest sistem. “Actorii” sunt grupați în continuare pe trei categorii: profesor, cursant/student și administrator de sistem.

2.2.1. Manual de utilizare “profesor”

Din perspectiva “profesorului”, acesta poate să creeze/genereze oricâte grile dorește, poate gestiona întreaga situație privind notele, poate să adauge cursuri, poate lista rapoarte privind cursanții etc.

În continuare sunt prezentate principalele interfețe utilizate de “profesor” în cadrul sistemului e-learning.

2.2.1.1. Autentificare

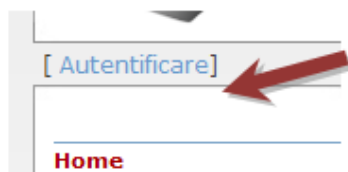


Fig. 19. Autentificare profesor

2.2.1.2. Adăugarea cursurilor

- Se accesează secțiunea `Cursuri`, din meniul din stânga

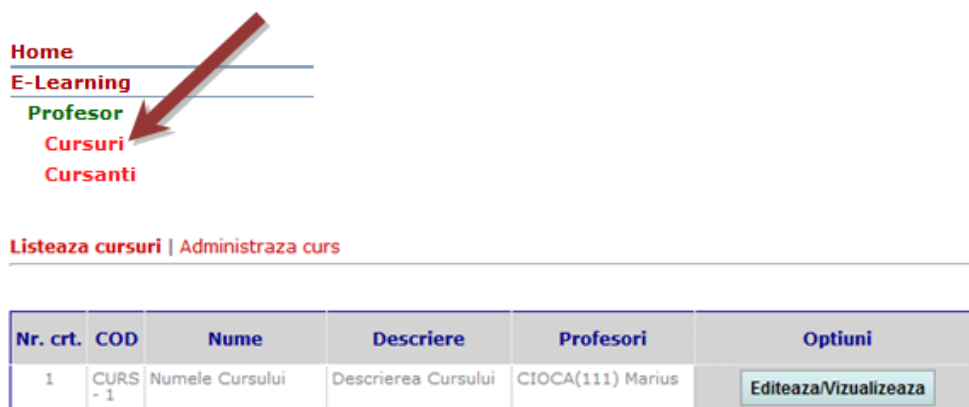


Fig. 20. Gestiunea cursurilor

- Pentru Modificarea unui curs existent se poate folosi doar butonul “editeaza” din tabelul afișat, iar pentru crearea unui curs nou se poate utiliza link-ul ‘Administraza Curs`
- Elementele descriptive ale unui curs sunt următoarele: Cod, Nume, Serii care au în componență acest curs. Profesorii desemnați au drepturi de modificare asupra cursului și de adăugarea unei scrute descrieri.

Defineste Curs	
Creeza Curs Nou	
Cod	CURS - 1
Nume	Numele Cursului
Serii	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> Serie 1 Serie 2 </div>
Profesori	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> CIOCA Marius Profesor Fictiv CIOCA Marius </div>
Descriere	Descrierea Cursului
<input type="button" value="Salveaza informatii"/> <input type="button" value="Reseteaza formular"/>	

Fig. 21. Definire curs nou de "profesor"

- Se poate folosi adițional butonul "CreeazaCurs Nou" pentru a crea un nou curs
- Adițional unui curs se pot adăuga documente, capitole, subcapitole, acestea putând fi modificate din secțiunea `Suport de curs`

Descriere curs
 Suport de curs
 Elemente de examinare

Adauga Capitol				
Nr. crt.	Document	Descriere	Capitol	Optiuni
1	<input type="text"/> DOW C00D (2).pdf (0.17kb)	decriere document	1,2,3	<input type="button" value="Sterge Capitol"/>
<input type="button" value="Salveaza informatii"/>				

Fig. 22. Salvarea informațiilor

- Adăugarea elementelor de examinare se poate face din secțiunea ‘Elemente de examinare’ unde se pot adăuga un număr nelimitat de grile.

Support de curs
Elemente de examinare

Adauga Grila de Examinare				
Nr. crt.	Cod Grila Examinare	Nume Grila Examinare	Descriere	Optiuni
1	Grila 1	Nume Grila 1	Descrierea Grilei 1	<input type="button" value="Editeaza"/> <input type="button" value="Sterge"/> <input type="button" value="Grila"/>
2	Grila 2	Numele Grilei 2 (Amandoua Serii)	Descrierea Grilei 2	<input type="button" value="Editeaza"/> <input type="button" value="Sterge"/> <input type="button" value="Grila"/>
3	Grila 2	Nume Grila 2	Grila 2 descriere	<input type="button" value="Editeaza"/> <input type="button" value="Sterge"/> <input type="button" value="Grila"/>

Fig. 23. Adăugare grile de evaluare de “profesor”

- din acest punct se pot adăuga grile noi sau modifica cele existente, utilizând opțiunile disponibile. O grilă este formată dintr-un identificator de grilă (un set de reguli și detalii specifice grilei), precum și un set de întrebări cu variante

Grila Examinare	
Cod	<input type="text"/>
Nume	<input type="text"/>
Descriere	<input type="text"/>
<input type="button" value="Salveaza informatii"/> <input type="button" value="Grila"/>	

Fig. 24. Elemente de identificare grilă

Adauga Intrebare						
Nr. crt.	Cod Grila Examinare	Intrebare	Capitole Vizate	Dificultate (1-10)	Punctaj	Optiuni
1	G1 - I1	Intrebarea 1	1,2,3	9	3.00	Editeaza Sterge
2	G1 - I2	Intrebarea 2	1,2,3	1	3.00	Editeaza Sterge

Fig. 25. Adăugare întrebări în grilă

- Descriitorul unei întrebări poate fi accesat fie din tabelul aferent, butonul 'Editeaza' pentru modificarea unei întrebări existente fie, din 'Adauga Intrebare' pentru crearea unuia nou. Figura de mai jos este edificatoare.

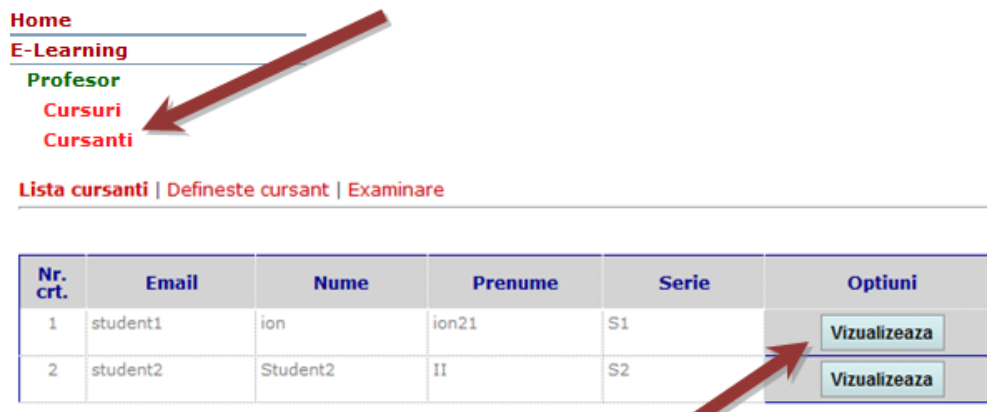
 Suport de curs
 Elemente de examinare

Element Grila				
Cod	G1 - I2			
Nume	Intrebarea 2			
Capitole Vizate	1,2,3			
Dificultate	1			
Informatie Ajutatoare	Informatii Ajutatoare			
Adauga Varianta				
Nr. crt.	Varianta	Adevarat/false	Punctaj	Optiuni
1	Varianta 1	nu	0.00	Sterge
2	Varianta 2	nu	0.00	Sterge
3	Varianta 3	da	3	Sterge
4	Varianta 4	nu	0.00	Sterge
Salveaza informatii Grila				

Fig. 26. Variante de grile

2.2.1.3. Administrarea cursanților

- Administrarea cursanților se face din meniul din stânga accesând meniul 'Cursanti'



The screenshot shows a navigation menu on the left with the following items: Home, E-Learning, Profesor, Cursuri, and Cursanti. A red arrow points to the 'Cursanti' item. Below the menu is a breadcrumb trail: Lista cursanti | Defineste cursant | Examinare. Below this is a table with the following data:

Nr. crt.	Email	Nume	Prenume	Serie	Optiuni
1	student1	ion	ion21	S1	Vizualizeaza
2	student2	Student2	II	S2	Vizualizeaza

Fig. 27. Meniul privind gestionarea cursanților

- Editarea/adăugarea unui cursant nou, este similară cu a celorlalte module astfel, editarea se face dând un click pe butonul 'Vizualizeaza', de unde se pot modifica câteva date referitoare la student, nume, prenume, seria din care face parte.
- Rezultatele unui student se pot vizualiza accesând secțiune 'Examinare', de unde se poate administra și vizualiza starea grilelor efectuate în secțiunea 'Examinare'.

Lista cursanti | Defineste cursant | **Examinare**

Situatia Testelor									
Nr. crt.	COD Test	Nume Test	Descriere	Curs	Student	Status Test	Punctaj Test Finalizat	Data Test Finalizat	Optiuni
1	Grila 1	Nume Grila 1	Descrierea Grilei 1	Numele Cursului	ion ion21	Finalizat	0	14.08.2011	Vizualizeaza Testul
2	Grila 2	Numele Grilei 2 (Amandoua Serii)	Descrierea Grilei 2	Numele Cursului	ion ion21	Finalizat	0	14.08.2011	Vizualizeaza Testul

Fig. 28. Situația punctajelor (testelor)

2.2.2. Manual de utilizare “cursant”

Cursanții au posibilitatea să acceseze cursul, pentru documentare, precum și testele aferente acestora, pentru promovare.

Principiile de autentificare fiind aceleași, vom trece în revistă doar specificul acestor “actori”.

2.2.2.1. Accesare cursuri

După autentificare se poate selecta cursul dorit.

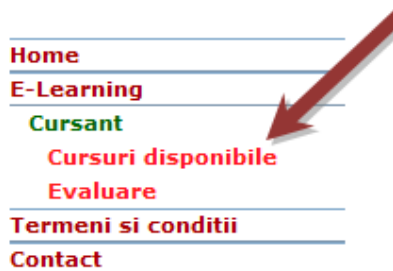


Fig. 29. Accesare cursuri

Listeaza cursuri

Nr. crt.	COD	Nume	Descriere	Profesori	Optiuni
1	CURS - 1	Numele Cursului	Descrierea Cursului	CIOCA(111) Marius	Vizualizeaza curs

Fig. 30. Vizualizare cursuri

Listeaza cursuri | Suport de curs

Nr. crt.	Document	Descriere	Capitol	Optiuni
1	DOW C00D (2).pdf (0.17kb)	decriere deocumnt	1,2,3	

Fig. 31. Suport curs

2.2.2.2. Procesul de evaluare

- Evaluarea, se face din secțiunea ‘Evaluare’ de unde studentul poate accesa fiecare grilă și rezolva testul.

Examinare

Situatia Testelor care trebuie efectuate									
Nr. crt.	COD Test	Nume Test	Descriere	Curs	Profesor (i)	Status Test	Punctaj Test Finalizat	Data Test Finalizat	Optiuni
1	Grila 1	Nume Grila 1	Descrierea Grilei 1	Numele Cursului	CIOCA (111) Marius	Finalizat	0	14.08.2011	Incepe Testul
2	Grila 2	Numele Grilei 2 (Amandoua Serii)	Descrierea Grilei 2	Numele Cursului	CIOCA (111) Marius	Finalizat	0	14.08.2011	Incepe Testul

Fig. 32. Grila de evaluare

Testul finalizat este prezentat în figura de mai jos.

Examinare

Cod : Grila 1 Serie : SERIA 1 Student : ion ion21 Nume Grila : Nume Grila 1 Descriere : Descrierea Grilei 1 Data Finalizare: 14.08.2011	
Nr. crt.	Intrebare
1	Intrebare 31 <input checked="" type="checkbox"/> Varianta 74 <input type="checkbox"/> Varianta 75 <input type="checkbox"/> Varianta 76
2	Intrebare 32 <input type="checkbox"/> Varianta 77 <input checked="" type="checkbox"/> Varianta 78 <input type="checkbox"/> Varianta 79 <input type="checkbox"/> Varianta 80

Fig. 33. Rezultate grila de evaluare

2.2.3. Manual de utilizare “administrator sistem”

Administratorul sistemului (webmasterul) are acces deplin asupra sistemului și poate oferi drepturi de acces celorlalți “actori”. De asemenea poate gestiona profesorii, cursurile, seriile și cursanții precum și generarea de grile specifice fiecărui curs.

Profesori | Serii | Cursuri | Cursanti

- **Listeaza Profesorii**
- **Administreaza Profesor**


Nr. crt.	Email	Nume	Prenume	Optiuni
1	marius.cioca@gmail.com111	CIOCA(111)	Marius	 Editeaza Sterge
2	mc@mc.ro	Profesor	Fictiv	Editeaza Sterge
3	marius.cioca@ulbsibiu.ro	CIOCA	Marius	Editeaza Sterge
4	xcvxcv	xcvxcv	xcvx	Editeaza Sterge

Fig. 34. Gestiune aplicatie de "administrator"

Informare

Datele au fost trimise(0)

Defineste Profesor

Creeza Profesor Nou

Utilizator/Email	<input type="text" value="xcvxcv"/>
Nume	<input type="text" value="xcvxcv"/>
Prenume	<input type="text" value="xcvx"/>

Salveaza informatii

Alte Optiuni

[Trimite datele de autentificare](#)



Fig. 35. Definire profesor în sistem

Administreaza Serie

Creeza serie noua

Cod	<input type="text" value="S1"/> <small>Ex: AT100</small>
Nume	<input type="text" value="SERIA 1"/> <small>Ex: Alte Tehnologii</small>
Descriere	<div style="border: 1px solid gray; padding: 2px; min-height: 40px;">Seria 1 a cursului COD CURS</div>

Salveaza informatii

Fig. 36. Administrare serii de cursanti

Defineste Curs	
Creeza Curs Nou	
Cod	CURS - 1
Nume	Numele Cursului
Serii	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> Serie 1 Serie 2 </div>
Profesori	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> CIOCA Marius Profesor Fictiv CIOCA Marius </div>
Descriere	Descrierea Cursului
<div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> Salveaza informatii Reseteaza formular </div>	

Fig. 37. Definire curs de "administrator"

Adauga Grila de Examinare				
Nr. crt.	Cod Grila Examinare	Nume Grila Examinare	Descriere	Optiuni
1	Grila 1	Nume Grila 1	Descrierea Grilei 1	<div style="text-align: center;"> Editeaza Sterge Grila </div>
2	Grila 2	Numele Grilei 2 (Amandoua Serii)	Descrierea Grilei 2	<div style="text-align: center;"> Editeaza Sterge Grila </div>
3	Grila 2	Nume Grila 2	Grila 2 descriere	<div style="text-align: center;"> Editeaza Sterge Grila </div>

Fig. 38. Adăugare grilă de evaluare de "administrator"

Element Grila				
Cod	G1-12			
Nume	Intrebarea 2			
Capitole Vizate	1/2/3			
Dificultate	1			
Informatie Ajutatoare	Informatii Ajutatoare			
Adauga Varianta				
Nr. crt.	Varianta	Adevarat/false	Punctaj	Optiuni
1	Varianta 1	nu	0.00	Sterge
2	Varianta 2	nu	0.00	Sterge
3	Varianta 3	da	3	Sterge
4	Varianta 4	nu	0.00	Sterge
Salveaza informatii Grila				

Fig. 39. Definire variante grilă și punctaj de “administrator”

Administrator

RAPOARTE

Rapoarte definite

Utilizatori

10

Rapoarte definite

Descriere
1. Profesori
1.1. Profesori inregistrati in sistem
2. Studenti
2.1. Studenti inregistrati in sistem
2.2. Situatia Studentilor

Fig. 40. Generare rapoarte

2.3. Rezultate obținute

Rezultatele obținute pe direcția de cercetare *ingineria sistemelor internet* sunt un număr de **4 cărți**, **1 capitol** de carte, **26 articole** și **3 contracte** din care 1 internațional, 1 de cercetare câștigat prin competiție națională și 1 proiect POSDRU în care s-a realizat sistemul e-learning.

3. Sisteme suport pentru decizii

În cadrul acestui capitol sunt prezentate principalele realizări și rezultatele obținute pe direcția de cercetare "*sisteme suport pentru decizii*", fiind prezentate aceste tehnologii, tehnici, metode și instrumente aplicate diverselor sisteme dezvoltate de autor în perioada post-doctorală.

3.1. Preambul

Societatea informațională se dezvoltă ca o nouă etapă a civilizației umane, prin folosirea intensivă a informației în toate sferile de activitate. Suportul tehnologic al noii societăți se construiește prin convergența a trei sectoare majore: tehnologia informației, tehnologia comunicațiilor și producția de conținut digital. Dezvoltarea unor noi mijloace de comunicație și de tehnologia informației reprezintă un factor important de creștere a competitivității, modernizarea serviciilor și generarea de comunicare între instituții (Bizoi, 2007).

Conceptul inițial de **Sistem suport pentru decizii (SSD)**, deși lansat înaintea apariției PC-urilor, era centrat pe folosirea calculului interactiv în activitățile de luare a deciziilor semi-structurate (Alter, 2002).

Sistemele suport pentru decizii formează o clasă distinctă de sisteme informatice. Acestea integrează instrumente informatice specifice de asistare a deciziilor împreună cu cele de uz general pentru a forma o parte constitutivă a sistemului global al organizației. (Filip, 2004).

Clement, în 1996, prezenta patru factori care determină gradul de dificultate al procesului de luare a deciziilor (Hellstom, Kvist, 2003). Primul factor, și cel mai important, îl reprezintă *complexitatea problemei*. Factorul uman are o capacitate limitată de percepție și de rezolvare a problemelor complexe și, în consecință, construiește modele mentale

simplificate ale situațiilor reale. Chiar dacă aceste modele sunt folosite în cel mai bun mod posibil, orice simplificare poate conduce la decizii mai puțin bune. Al doilea factor este dat de *gradul de incertitudine a problemei*, iar al treilea este reprezentat de faptul că, de multe ori, se urmărește *atingerea mai multor obiective diferite*. O decizie ar putea fi corectă pe termen scurt, dar ar putea fi eronată pe termen lung și invers. Ultimul factor prezentat de Clemen care trebuie avut în vedere se referă la *concluziile diferite ce se pot obține din perspective diferite*, mai ales în situația în care în procesul decizional sunt implicate mai multe persoane.

Decidentul, pentru a lua decizii bune, are nevoie să fie informat, să aibă acces la modele de calitate (de la modele simple, implicite până la modele matematice sofisticate) și la informația “potrivită”. Acest lucru se poate realiza prin folosirea unui sistem suport pentru decizii (Hellstom, Kvist, 2003).

Elementele modelului procesului decizional, din punct de vedere al activităților pe care SSD le asistă, sunt (Demarest, 2005):

- un *decident* – un individ sau un grup care au drept sarcină luarea unei decizii particulare;
- un *set de intrări ale procesului decizional* – date, modele numerice sau calitative de interpretare a datelor, experiențe anterioare cu seturi de date similare sau situații decizionale asemănătoare și diverse reguli de natură culturală sau psihologică sau contrângeri asociate procesului decizional;
- *procesul decizional* în sine – un set de pași, care sunt mai mult sau mai puțin clar definiți pentru a transforma datele de intrare în date de ieșire sub formă de decizii;
- un *set de date de ieșire ale procesului decizional*, incluzând deciziile propriu-zise și (ideal) un set de criterii de evaluare a deciziilor

produse având în vedere nevoile, problemele sau obiectivele ce au determinat procesul decizional.

3.2. Scurt istoric

Conform lui Keen și Scott Morton (1978), conceptul de Sistem suport pentru decizii a evoluat din două mari arii de cercetare: studii teoretice referitoare la luarea deciziilor la nivel organizațional realizate la Institutul de Tehnologie Carnegie în timpul anilor 1950-1960 și munca tehnică în sisteme interactive bazate pe calculator, realizate în general la Institutul de Tehnologie Massachusetts în anii '60. Conceptul de Sistem suport pentru decizii se consideră că a devenit o arie de cercetare în sine la mijlocul anilor 1970, după care a câștigat în intensitate pe parcursul anilor 1980.

La mijlocul și spre sfârșitul anilor '80 au apărut Sistemele Informatice Executive, Sistemele Suport pentru Decizii de Grup și Sisteme Suport pentru Decizii Organizaționale, care au evoluat din Sisteme Suport pentru Decizii monoutilizator orientate pe model.

Conform lui Aggarwal (2001), evoluția SSD se poate împărți în patru generații: prima generație de SSD construite erau centrate pe date; cea de-a doua generație de SSD a fost focalizată pe îmbunătățirea interfeței cu utilizatorul; cea de-a treia generație a fost centrată pe modele iar ultima, generația de astăzi, obținută prin introducerea de noi aplicații analitice bazate și centrate pe web.

Ca o scurtă concluzie, se poate spune că Sistemele suport pentru decizii aparțin unui mediu cu fundamente multidisciplinare, incluzând cercetarea în baze de date, inteligență artificială, interacțiunea om-calculator, metode de simulare, inginerie software și telecomunicații.

Astfel, putem considera, sistemele suport pentru decizii, un concept aproape matur, dar care se menține, în prezent, în creștere, datorită

integrării (înglobării) mai multor tehnologii individuale relativ mai noi (orientarea obiect, sisteme expert, comunicațiile avansate), de la care își “extrag” valențe și potențe noi. În același timp, vitalitatea conceptului este stimulată de tendințele tot mai puternice de integrare a proceselor și funcțiilor din cadrul oricărui sistem industriale, de management al mediului etc (Filip, 2004).

3.3. Definiții

Definițiile date în ultimii treizeci de ani pentru SSD acoperă, după cum arată Keen (1987), “atât ce este cât și ce nu este SSD”, aceasta având consecințe atât asupra bazei științifice, cât și a credibilității produselor informatice pentru asistarea deciziilor.

În esență, un SSD este un sistem informatic, având ca misiune facilitarea activității decidenților aflați pe diferite niveluri de conducere (de la supravegherea diferitelor procese până la conducerea politică), în sensul de a lua decizii mai bune (mai eficiente). În același timp, SSD are ca scop stimularea decidentului de a lua mai bine deciziile care trebuie pentru a obține performanțe superioare și vizibile rapid (eficacitatea deciziei). (Filip, Bărbat, 1999).

Încă din anul 1980, Sprague observa că definiția inițială a Sistemelor suport pentru decizie – sisteme interactive bazate pe calculator care ajută decidenții în utilizarea datelor și modelelor pentru a rezolva probleme nestructurate, era prea restrictivă, motiv pentru care această definiție a fost extinsă pentru a include orice sistem implicat în procesul de luare a deciziei.

Această extindere a definiției a condus la ascunderea sub denumirea de Sisteme suport pentru decizie a diferite tipuri de sisteme, multe dintre ele neavând nicio legătură cu idea inițială a SSD-urilor (Alter, 2002). Dacă inițial erau instrumente ce se adresau marilor companii, în ultimii

ani, SSD au devenit instrumente importante și accesibile și companiilor mici. Existența acestor instrumente au modificat și vor modifica, în mod considerabil, modul de luare a deciziilor. Ele permit decidentului individual sau organizațional să gestioneze mai eficient volumul și complexitatea informațiilor și să coordoneze mai bine activitatea.

3.4. Caracteristicile și funcțiile SSD

Caracteristicile specifice unui SSD variază foarte mult în funcție de tipul de decizie pentru care sistemele sunt proiectate (Bellorini, Lombardi, 1998). Cu toate acestea, în literatură, numeroși autori au propus o serie de caracteristici “standard” pe care ar trebui să le aibă un SSD. Având în vedere rezultatele lui Parker și Al-Utabi (1986), după ce au studiat 350 de lucrări cu acest subiect (Bellorini, Lombardi, 1998) și caracteristicile esențiale evidențiate de Filip (2004) se poate realiza următoarea listă de caracteristici a SSD:

- să asigure suport și să îmbunătățească decât să înlocuiască judecata umană, controlul SSD, rămânând, în întregime în mâna utilizatorului;
- să asiste managerii în procesul de decizie în probleme nestructurate și semi-structurate, probleme care să nu poată fi rezolvate numai pe baza unor raționamente și judecăți simple sau cu ajutorul altor clase de sisteme informatice;
- să fie flexibil și adaptabil în raport cu modificările din contextul deciziei și să sprijine cât mai multe (eventual toate) dintre fazele procesului decizional;
- să fie centrat pe caracteristici pentru a-l face mai ușor de utilizat și de către utilizatorii ne-experimentați (manageri de pe toate nivelurile, un singur decident sau un grup) și să nu se limiteze la computerizarea unor modalități de lucru existente înainte de introducerea sistemului, ci să faciliteze și să stimuleze adoptarea

unor abordări noi (să asigure suport pentru o varietate de procese de decizie și pentru diferite stiluri);

- să combine utilizarea de modele și tehnici analitice cu funcții de acces a datelor; datele și informațiile conținute în sistem să poată proveni din diverse surse;
- să îmbunătățească eficacitatea procesului de decizie, decât eficiența, punându-se accentul pe creșterea productivității muncii decidentului și pe calitatea, oportunitatea și aplicabilitatea deciziilor decât pe timpul și costurile deciziei.

În concluzie, putem spune că principalele caracteristici ale unui sistem de tip SSD sunt:

- ușurează efortul, amplifică capacitatea decidentului și nu au drept scop înlocuirea acestuia, sau transformarea lui într-un simplu agent care adoptă, în mod mecanic, soluții fabricate de către calculator;
- sunt gândite în special pentru abordarea problemelor semi-structurate, în care porțiuni din efortul de analiză a deciziilor pot fi computerizate, în condițiile în care decidentul își folosește propria judecată pentru a controla ansamblul activităților de elaborare a deciziei.

3.5. Clasificarea SSD

Sistemele care ofereau suport în procesul decizional au fost grupate de specialiști sub numele de sisteme suport pentru decizii sau sisteme pentru managementul deciziei. În ultima perioadă, termeni ca inteligența artificială, data mining, procesarea analitică on-line, managementul cunoștințelor au fost folosiți pentru sisteme al căror obiectiv era informarea și asistarea managerilor în procesul decizional (Muntean, 2003).

Datorită numărului mare de termeni, care au creat probleme în domeniul cercetării SSD, în decursul timpului au fost propuse mai multe criterii pentru realizarea unei clasificări a Sistemelor suport pentru decizii (Suduc, 2007).

Sigur că, de-a lungul timpului s-au făcut numeroase clasificări ale Sistemelor suport pentru decizii, dar, ne limităm în continuare, în a prezenta doar clasificările considerate ca fiind suficient de relevante și acoperitoare pentru subiectul abordat.

Donovan și Madnick (1977) citați de Truban (1998) clasificau SSD după natura problemei decizionale, în două categorii:

- SSD-uri instituționale ce ofereau suport pentru rezolvarea problemelor structurate dintr-o organizație;
- SSD-uri ad-hoc ce ofereau suport pentru rezolvarea problemelor semi-structurate, ce nu puteau fi anticipate.

Hackathorn și Keen (1981) citați de Turban (1998) identificau trei categorii de SSD-uri:

- SSD-uri monoutilizator;
- SSD-uri de grup;
- SSD-uri la nivel organizațional.

Alter Steven (2002) citat de Muntean (2003) propune în 1980, o clasificare a Sistemelor suport pentru decizie după “gradul în care rezultatele furnizate de sistem pot determina în mod direct decizia”, independent de tipul problemei, aria funcțională sau perspectiva decizională. Astfel s-au propus șapte categorii de sisteme suport pentru decizie grupate în două superclase:

- SSD orientate pe *date*
 - Sisteme de tip “sertare de fișiere” (File Drawer Systems) care au ca scop automatizarea unor procese manuale și oferă accesul la date. Ele sunt destinate persoanelor cu sarcini operaționale (operatori, funcționari, șefi de atelier). La ora actuală, din această categorie fac parte instrumentele simple de interogare și raportare ce accesează sistemele tranzacționale;
 - Sisteme de analiza datelor (Data Analysis Systems) care oferă suport analiștilor în activitatea de analiză a datelor curente și istorice, cu scopul de a produce rapoarte pentru manageri. Analiza datelor este necesară în activități ca: analiza bugetelor, analiza oportunităților de afaceri, analiza eficienței unor investiții etc. Din această categorie fac parte la ora actuală, un număr mare de aplicații cu depozite de date;
 - Sisteme informatice pentru analiză (Analysis Information Systems) care asigură accesul la o mulțime de baze de date suport pentru procesul decizional, precum și la o serie de modele simple, în scopul furnizării informațiilor necesare rezolvării unor situații decizionale particulare. În această categorie sunt incluse, la ora actuală, sistemele OLAP, utilizate adesea în activități de previziune a vânzărilor, de analiză a competitorilor, de planificare a producției etc.
- SSD orientate pe *modele*
 - Sisteme orientate pe modele contabile și financiare (Accounting and Financial Models). Modelele folosite sunt de tip “what-if” și “goal-seeking”, fiind utilizate frecvent în activități de tipul estimării profitabilității unui nou produs, generării bilanțelor estimative etc.;
 - Sisteme orientate pe modele de reprezentare (Representational Models) care estimează consecințele acțiunilor pe baza unor modele de simulare, fiind utilizate frecvent în analiza riscului, în simularea producției etc.;

- Sisteme orientate pe modele de optimizare (Optimization Models) care permit realizarea unor soluții optime pentru diferite activități;
- Sisteme orientate pe modele de sugestie (Suggestion Models) care realizează procesul logic ce conduce la o decizie sugerată pentru activități, cu un anumit grad de structurare (cum ar fi determinarea ratei de actualizare a asigurărilor, modele de optimizare a ofertei de obligațiuni etc).

3.6. Avantaje și limitări

“După 30 de ani, ideea originală care a condus la desfășurarea acțiunii SSD s-a retras în istorie. Calculatoarele sunt utilizate interactiv de manageri, executanți, copiii de școală. Datele computerizate și modelele sunt utilizate atât de comun și pentru atât de multe sarcini structurate, semi-structurate și nestructurate încât neutilizarea calculatorului în situațiile tipice orientate pe decizii sunt excepții lipsite de importanță. Luând în considerare larga răspândire a calculatoarelor personale și a Internetului ar trebui să declarăm simplu victoria asupra planului original al SSD care includea folosirea interactivă a calculatorului, aplicații de calcul a problemelor semi-structurate, folosirea calculatorului de către manageri și abilitatea de a analiza date și modele. Totuși, aceasta ne conduce la întrebarea dacă SSD rămâne o noțiune utilă astăzi. Cu sau fără eticheta SSD, cercetătorii și practicienii vor continua să facă cercetări în înțelegerea luării deciziilor în organizații și vor continua să construiască instrumente și metode care asistă acele activități.” (Alter, 2002)

Filip (2004) evidențiază patru avantaje și șase limitări după cum urmează:

- avantaje
 - lucrul nemijlocit (sau intermediat) cu sistemul suport pentru decizii poate contribui la îmbunătățirea capacităților decizionale ale individului;

- mărirea productivității muncii prin extinderea capacității de prelucrare nemijlocită a informațiilor de către decidenți;
- extinderea capacităților individuale ale decidentului crează premisele pentru un spor de calitate a soluției, care este rezultatul unor analize mai aprofundate;
- fiind un obiect artificial, sistemul suport pentru decizii este obiectiv și imparțial;
- limite
 - sistemul nu posedă calități specifice ființei umane: creativitate, intuiție, imaginație, simț al responsabilității sau spirit de conservare;
 - datorită limitărilor hardware și software, pot apărea consecințe care conduc la calități insuficiente (în ceea ce privește corectitudinea și completitudinea) ale cunoștințelor acumulate în sistem și în posibilitățile de comunicare limitate dintre decident și SSD;
 - pentru a fi eficace și eficient, sistemul trebuie proiectat pentru un anumit scop și pentru un domeniu de utilizare și o gamă de probleme decizionale relative bine determinate;
 - SSD-ul este conceput pentru a fi integrat în sistemul informatic global al organizației din care este alimentat cu datele necesare. În consecință, pot apărea probleme de compatibilitate între sistemele informatice;
 - neînțelegerile în ce privește semnificația unor termeni și importanța unor aspecte abordate de SSD pot apărea datorită posibilelor diferențe culturale între elaboratori și utilizatori;
 - folosirea parțială a sistemului sau neînțelegerea unor termeni pot apărea dacă documentația sistemului este stufoasă sau insuficient de bine structurată.

3.7. SSD utilizate în prevenirea dezastrelor

Un domeniu important de aplicabilitate al sistemelor de tip SSD este cel legat de protecția mediului. În acest sens, SSD se utilizează pe o scară din ce în ce mai largă cu scopul asigurării echilibrului ecologic. Întâlnim astăzi astfel de sisteme decizionale în controlul poluării mediului, în managementul și raționalizarea resurselor de apă, în controlul și previziunea inundațiilor, în agricultură pentru prevenirea invaziilor de dăunători, în industria forestieră, în prevenirea epidemiilor, etc (Cioca, 2008).

Dintre aceste sisteme utilizate în asigurarea echilibrelor ecosistemelor și protecției mediului sunt trecute în revistă următoarele:

- proiectul TELEFLEUR (TELEmatics assisted handling of Flood Emergencies in Urban areas) sponsorizat de Comisia Europeană, cu scopul de dezvoltare a unui sistem operațional pentru prevenirea și gestionarea inundațiilor care să combine tehnologiile telematice cu preziceri avansate de meteorologie și hidrologie încapsulate într-un sistem de tip SSD. Zonele în care s-a experimentat sistemul de tip SSD au fost: regiunea Liguria din Italia și zona Greater Athens din Grecia;
- în Italia, departamentul de Informatică al Universității La Sapienza din Roma, a dezvoltat un SSD pentru controlul și prevenirea inundațiilor bazat pe tehnologii Web. Sistemul informatic are o arhitectură distribuită, colecând datele din surse aflate la distanță unele de altele. Sistemul decizional permite simularea de scenarii realizate prin prelucrarea acestor date și efectuarea de predicții cantitative și calitative. Sistemul oferă și o analiză de risc a deciziei în cazul unor regiuni inundate. SSD-ul integrează în arhitectura sa un sistem expert care raționează pe baza experiențelor și datelor acumulate în situații anterioare similare;

- sistemul de asistare a deciziilor L-THIA realizat de specialiștii de la Universitatea Purdue din Statele Unite, este unul dintre cele mai performante sisteme informatice utilizate pentru monitorizarea și controlul impactului hidrologic al schimbărilor de mediu. El integrează un sistem GIS, un sistem Oracle de gestiune a bazelor de date și interfețe utilizator cu caracteristici speciale destinate celor care nu au prea multe cunoștințe despre sistemele informatice de asistare a deciziilor. Colectarea datelor se face, de asemenea, folosind tehnologia Web cu cod dezvoltat în PERL. Sistemul pune la dispoziția utilizatorului hărți hidrologice pe baza cărora se poate analiza situația existentă și simula scenariul de control al fluxului hidrologic;
- un alt SSD utilizat în protecția mediului, controlul poluării aerului și solului a fost dezvoltat la Universitatea din Ljubljana, Slovenia. Sistemul informatic proDEX este scris în limbajul Python. El este dedicat problemelor complexe de poluare a mediului și integrează bazele de date relaționale, distribuite și utilizează un sistem de tip GIS în arhitectura sa;
- în universitățile chineze, departamentele de informatică desfășoară cursuri dedicate sistemelor de tip SSD pe domenii de utilizare. Astfel, la Universitatea Jiaotong din Sanghai, se pune accent pe dezvoltarea sistemelor suport pentru decizii utilizate în dezvoltarea durabilă și protecția mediului. Sistemele de tip SSD utilizate integrează tehnologiile bazate pe inteligența artificială – agenți inteligenți;
- cercetări în acest domeniu s-au făcut și în România, în urma efectelor globale care afectează mediul și care au adus prejudicii majore în anii 2004-2006 și la noi în țară. În acest sens amintim că Universitatea “Lucian Blaga” din Sibiu, a avut preocupări în acest domeniu realizând o metodologie bazată pe tehnologiile Open-Source cum ar fi serverul de aplicații PHP, serverul de baze de date MySQL și serverul de Web Apache rulate pe orice platformă: familia UNIX, Windows etc. Scopul acestui sistem (Cioca, 2008) este de alertare a populației în caz de inundații

(calamități) prin captarea datelor din teren și înștiințarea populației via SMS, însă acest proiect va fi detaliat ca și studiu de caz în continuare.

3.8. Tehnologii și instrumente informatice pentru asistarea deciziei

Complexitatea problemelor de dezvoltare durabilă necesită luarea de decizii raționale, iar luarea deciziei devine din ce în ce mai dificilă în special pentru probleme legate de mediu. Progresele realizate în cadrul teoriei deciziei și a sistemelor suport pentru decizie au determinat apariția de metode și instrumente ce pot asista pe decidentul de astăzi în luarea celor mai adecvate decizii. Totuși, pentru a ajuta în luarea de decizii pentru probleme complexe, aceste instrumente nu sunt ușor de proiectat și realizat (Boboșatu, 2008).

Utilizarea unor tehnici și metode general acceptate în sistemele de tip SSD, poate contribui la îmbunătățirea proceselor complexe de identificare și prevenire a situațiilor de risc. Acestea presupun luarea unor decizii strategice la care își aduc contribuția sinergică diferite comitete și grupuri de experți. Activitatea lor este adesea îngreunată de bariere fizice, temporare și cognitive. În plus aceste metode și tehnici folosite de sistemele de tip SSD reprezintă doar rețete generale de abordare a unor situații decizionale specifice. În practică, pentru a putea fi utilizate în mod eficient ele necesită reinterpretări, rafinări, adaptări și completări.

Utilizarea unui sistem de tip SSD pentru identificarea și prevenirea riscurilor va permite valorificarea de către factorii de decizie a capitalului intelectual necesar aplicării. Cum majoritatea factorilor de decizie sunt preocupați cu precădere de conținut și mai puțin de procedură, acest lucru nu este atât de facil și bine documentat pe cât pare

la prima vedere. De asemenea, utilizarea unui SSD contribuie și la minimizarea disfuncționalităților de coordonare a proceselor decizionale colective și facilitează integrarea rapoartelor intermediare rezultate prin aplicarea, coordonarea și agregarea metodelor și tehnicilor folosite.

Un rol important în dezvoltarea sistemelor de tip SSD îl ocupă conceptul de OLAP (On-Line Transaction Processing) cu tehnologiile analitice care stau la baza lui: ROLAP (Relational Online Analytical Processing), MOLAP (Multidimensional Online Analytical Processing) și HOLAP (Hybrid OLAP).

În tehnologia MOLAP datele sunt stocate în cuburi multidimensionale. Stocarea datelor nu este într-o bază de date relațională, ci sunt stocate în formate proprietare. Această tehnologie prezintă următoarele avantaje:

- performanță excelentă (cuburile MOLAP sunt construite pentru interogări rapide la date și sunt optime pentru operații de tipul "Slice and Dice");
- poate realiza calcule complexe (toate calculele au fost generate când cubul a fost creat și de acea rezultatele sunt foarte rapide).

Tehnologia ROLAP este o alternativă la tehnologia MOLAP (Multidimensional OLAP) (Boboșatu, 2008). În timp ce ambele tehnologii analitice ROLAP și MOLAP sunt proiectate să permită analiza datelor folosind un model de date multidimensional, ROLAP diferă în mod semnificativ de MOLAP deoarece necesită un spațiu de stocare și calcule suplimentare al informațiilor. Instrumentele ROLAP accesează datele din baza de date relațională și generează interogări SQL pentru a calcula informațiile la nivel corespunzător, atunci când un utilizator final o cere (Filip, 2004). Cu ROLAP este posibil să creezi tabele suplimentare în baza de date (tabele de date agregate) care însumează datele din orice

combinație dorită a dimensiunilor. Avantajele acestei tehnologii sunt următoarele:

- scalabilitate în manipularea volumelor mari de date, în special modelelor cu dimensiuni ce conțin milioane de membri;
- datele sunt stocate în baze de date relaționale care pot fi accesate prin orice instrument de raportare SQL;
- instrumentele ROLAP sunt mai performante în manipularea tabelor neagregate (de exemplu descrieri de text) pe când instrumentele MOLAP sunt mai puțin performante atunci când se interoghează aceste elemente.

Tehnologia HOLAP încearcă să combine avantajele ROLAP și MOLAP pentru a obține performanțe mai rapide. Când sunt necesare informații detaliate HOLAP permite operații de tipul “drill through” care returnează date direct din baza de date relațională.

Noțiunile de OLAP și de depozit de date sunt complementare. Depozitul de date colectează ansamblul de informații utile decidenților pornind de la sursa de date și are ca obiectiv principal centralizarea informațiilor decizionale asigurând integrarea datelor extrase, coerența acestora precum și conservarea evoluției lor. De aceea implementarea depozitelor de date se bazează pe tehnologia ROLAP. Depozitul de date are rolul de a menține integritatea datelor și a alimenta magaziile de date.

Magaziile de date sunt rezultatul extragerii unei părți a informațiilor necesare procesului decizional conținute în depozitul de date și sunt utile unei clase de decidenți pentru necesitățile specifice lor de analiză, caz în care ele sunt orientate pe subiecte de analiză. Magaziile de date sprijină în mod eficient procesele de analiză de tip OLAP, iar implementarea lor se realizează utilizând tehnologia MOLAP (Bobosatu, 2008).

De obicei, sistemele de tip SSD orientate Web folosesc arhitectura “three-tier” sau “four-tier”, (Power, 2002) și permit unui decident prin intermediul unui browser Web (Internet Explorer, Netscape, etc.) să trimită o cerere către serverul Web folosind protocolul HTTP (Hypertext Transfer Protocol). Serverul Web procesează cererea folosind un program, sau un script și afișează rezultatul în browser-ul Web al decidentului care a făcut cererea. Aplicațiile Web sunt proiectate să permită oricărui utilizator autorizat să interacționeze cu ele prin intermediul unui browser Web și a unei conexiuni la Internet (Intranet). Codul aplicației, de obicei, locuiește pe server la distanță (remote server), iar interfața cu utilizatorul este afișată pe browser-ul utilizatorului. Instrumentele pentru construirea sistemelor de tip SSD orientate Web sunt încă noi și destul de complexe. Mulți decidenți au auzit de HTML, dar acesta reprezintă numai o mică parte din mulțimea de instrumente folosite în dezvoltarea unui sistem de tip SSD. Decidenții în general sunt bombardati cu termeni și acronime noi ca: Web Server API (Application Programming Interface), Java applets and servlets, cod Java Script în pagini HTML, componente ActiveX și Plugins, componente .NET, etc.

3.9. Mediul și managementul dezastrelor

Omul trăiește permanent într-un mediu care este expus unei mari diversități de situații mai mult sau mai puțin periculoase, generate de numeroși factori. Manifestările extreme ale fenomenelor naturale cum sunt: furtunile, inundațiile, seceta, alunecările de teren, cutremurele puternice și altele, la care se adaugă accidentele tehnologice (poluarea gravă, de pildă) și situațiile conflictuale, pot să aibă influență directă asupra vieții fiecărei persoane și asupra societății în ansamblu. Numai cunoașterea precisă a acestor fenomene, numite calamități și/sau dezastre (denumite de geografi și hazarde), permite luarea celor mai adecvate măsuri atât pentru atenuarea efectelor, cât și a celor pentru reconstrucția regiunilor afectate. Reducerea efectelor acestor dezastre

implică studierea interdisciplinară a hazardelor, vulnerabilității și riscului ca și informarea și educarea populației. În acest domeniu, informatica este chemată să contribuie.

În contextul de față, *hazardul* reprezintă probabilitatea de apariție, într-o anumită perioadă, a unui fenomen potențial dăunător pentru om și pentru mediul înconjurător. Deci, hazardul este un fenomen natural sau antropogen, dăunător omului, ale cărui consecințe sunt datorate depășirii măsurilor de siguranță pe care orice societate și le impune. Hazardele naturale reprezintă o formă de interacțiune dintre om și mediul înconjurător, în cadrul căreia sunt depășite anumite praguri de adaptare ale societății. Pentru producerea lor, este necesară prezența societății omenești. Dacă o avalanșă se produce în Antarctica, aceasta este numai un fenomen natural. Dacă același fenomen este înregistrat în Munții Făgăraș, spre exemplu, unde este afectată o cabană sau o șosea, suntem în prezența unui hazard natural.

Vulnerabilitatea pune în evidență cât de mult sunt expuși omul și bunurile sale în fața diferitelor hazarde, indică nivelul pagubelor pe care poate să le producă un anumit fenomen și se exprimă pe o scară cuprinsă între 0 și 1, cifra 1 exprimând distrugerea totală a bunurilor și pierderile totale de vieți omenești din arealul afectat. Distrugerea mediului determină o creștere a vulnerabilității. Spre exemplu, despăduririle determină o intensificare a eroziunii și alunecărilor, producerea unor viituri mai rapide și mai puternice și o creștere a vulnerabilității așezărilor și căilor de comunicații.

Riscul este definit ca fiind probabilitatea de expunere a omului și a bunurilor create de acesta la acțiunea unui anumit hazard de o anumită mărime. Riscul reprezintă nivelul probabil de pierderi de vieți omenești, numărul de răniți, pagubele produse proprietăților și activităților economice de un anumit fenomen natural sau grup de fenomene, într-un anumit loc și într-o anumită perioadă. Elementele de risc sunt

reprezentate de populație, de proprietăți, căi de comunicație, activități economice etc., expuse riscului într-un anumit areal.

Inundațiile constituie fenomene naturale și sunt o componentă a ciclului hidrologic natural al Pământului. Inundațiile și în special marile inundații constituie unele dintre fenomenele naturale care au marcat și marchează profund dezvoltarea societății umane, ele fiind din punct de vedere geografic cele mai răspândite dezastre de pe glob și totodată și cele mai mari producătoare de pagube și victime omenești. În același timp, marile inundații au constituit factorul declanșator și catalizatorul unor mari schimbări în modul de abordare a acestui fenomen, de la acceptarea inundațiilor ca pe un *capriciu* al naturii, la încercarea omului de a se opune naturii prin abordări de genul *lupta* împotriva inundațiilor, la cele de *apărare* împotriva inundațiilor și până nu cu mult timp în urmă la *prevenirea* inundațiilor.

În condițiile în care, atât pe plan mondial cât și național, ultimii ani au fost marcați de schimbări profunde privind clima și efectele acesteia precum și inundațiile și dezastrele generate de aceste schimbări un sistem descris în continuare este foarte util (și complementar celor existente) în scopul înștiințării populației privind iminența unui dezastru/inundații etc.

3.10. Sistem suport pentru decizii utilizat în managementul dezastrelor

În cadrul acestui subcapitol este prezentat un studiu de caz și rezultatele obținute în cadrul unui contract de cercetare câștigat prin competiție națională de autor realizat alături de colectivul de cercetători din cadrul Universității "Lucian Blaga" din Sibiu, finanțat de la bugetul de stat în perioada 2007-2008 (Cioca, 2008).

Managementul inundațiilor este ușurat de faptul că locul lor de manifestare este predictibil și adesea este posibilă o avertizare prealabilă. Din acest motiv sistemul este foarte util prin folosirea simulării și modelării matematice în caz de dezastru precum și prin avertizarea rapidă a populației în caz de inundații (Cioca, Cioca, Buraga, 2007), (Cioca, Cioca, Cioranu, 2007), (Cioca, Cioca, Buraga, 2008), (Cioca, Cioca, Cioca, 2008), (Cioca, Cioca, 2010).

Ciclul de viață al unui dezastru cuprinde trei faze:

- faza de prevenire/avertizare;
- faza din timpul dezastrului;
- faza de după dezastru.

Sistemul descris în continuare, și-a atins obiectivele principale ale acestuia, și anume; pe de o parte metodologia de avertizare și prevenirea populației prin realizarea unui sistem de avertizare rapidă a populației în caz de inundații, iar pe de altă parte prin „culegerea” datelor, chiar din teren și trimiterea acestora la dispatcher în vederea alertării atât a instituțiilor responsabile cu astfel de evenimente cât și a populației din zona afectată.

3.10.1. Obiective specifice

Plecând de la analiza critică a ceea ce există atât pe plan mondial cât și național putem spune că tema „tratată” în continuare, aduce un aport substanțial la dezvoltarea cunoașterii în domeniu și elemente de originalitate prin realizarea unui „sistem de avertizare rapidă a populației în caz de inundații” datorită faptului că actualele strategii de înștiințare a populației (la noi în țară, perioada anilor 2007) nu prevăd o astfel de soluție precum și prin modalitatea de colectare a datelor din teren, date necesare luării deciziilor în privința alertării populației în cauză. Actualele sisteme de avertizare sunt: telefon, fax, televiziune,

radio etc., dar nicidecum o variantă via SMS (Cioca, Cioca, Buraga, 2008) care a fost dezvoltată de autor în colaborare. Această abordare o putem considera “relativ nouă” și o alternativă viabilă, în condițiile actuale când fenomenele naturale sunt din ce în ce mai numeroase și cu consecințe, din păcate, tot mai dramatice.

Aplicabilitatea și utilizarea posibilă a rezultatelor se poate regăsi la instituții precum: prefecturi, comisii/consilii județene/locale de apărare împotriva dezastrelor, inspectorate de protecție civilă județene, agenția județeană de protecția mediului, etc.

3.10.2. Prezentare generală a sistemului

În condiții de dezastru (viituri, inundații etc) primele sisteme care “pică” sunt în ordine: cablu TV, rețeaua electrică și posibil și telefonია mobilă. După cum este prezentat și în figura 41, sistemul de informare a cetățeanului privind apropierea (iminența) unei viituri se “scurtcircuitează”, în general, între punctele 3 – 4 (5) și respectiv 2 - 5. Ca atare considerăm soluția prezentată ca fiind fiabilă și foarte realistă oferind o alternativă utilă privind informarea cetățeanului.

Din discuțiile purtate cu factori responsabili de informare a cetățenilor unei localități (în general rurale) descriem o situație concretă petrecută în zona Sibiului. Șeful pompierilor care face parte din comisia privind situațiile de urgență povestea că: “... în cazul inundațiilor din comuna X am încercat să iau legătura cu primarul comunei pentru al informa. La birou nu a răspuns nimeni la telefon, deci nici secretara nu era la serviciu, primarul avea mobilul închis și m-am chinuit circa 1 ½ ore să iau legătura ...”

Din exemplul de mai sus constatăm că s-a pierdut 1 oră și jumătate, timp foarte prețios în astfel de cazuri. Dacă era disponibil un sistem de informare ca cel descris în continuare (și o bază de date cu telefoanele persoanelor din zonele cu risc crescut de inundații [datele completate cu acordul proprietarului și posibil și contra unei sume simbolice de

0.5\$/lună]) timpul de informare al cetățenilor din comuna X s-ar fi redus cu 1 ½ ore.

O soluție posibilă (dar care nu există la ora actuală, anul 2007) ar fi fost încheierea unor protocoale între operatorii de telefonie mobilă și guvern, dar se pare că operatorii nu “s-au gândit” la o astfel de soluție preferând să trimită SMS-uri necerute despre diverse evenimente sau facturi etc., care de altfel sunt foarte importante, dar ratarea unui astfel de eveniment nu pune în pericol viața nimănui.

Sistemul realizat în cadrul proiectului este viabil și datorită faptului că telefonia mobilă a depășit telefonia fixă ca și număr de abonați precum și datorită faptului că există chiar 2-3 telefoane mobile într-o familie sporind astfel șansele ca măcar un membru al familiei să fie informat.

În figura 41 (cu linie continuă) sistemul se poate implementa la nivel zonal (județean) putând fi extins – fără probleme – și la nivel național (cu linie punctată) variantă care, dacă ar fi implementată, cu siguranță ar reduce drastic situațiile în care omul ar fi „surprins” de ape.

În concluzie, în cazul unei viituri (inundații etc), cetățeanul, din punct de vedere al informării se poate afla într-una din următoarele trei situații:

- fie nu este informat deloc;
- fie este informat prea târziu;
- fie este informat la timp (lucru mai rar întâlnit, mai ales, în zonele rurale în anii 2004-2006).

Sistemul descris în continuare sporește șansele cetățenilor de a se afla în ultima din situațiile enumerate.

Facilitățile oferite de sistem sunt:

- trimiterea unui mesaj în format text organelor abilitate (sau direct cetățenilor) în caz de dezastru;
- sistemul este cât se poate de fiabil și independent de platformă;
- ușor de folosit și intuitiv destinat persoanelor cu o pregătire medie în folosirea calculatorului.

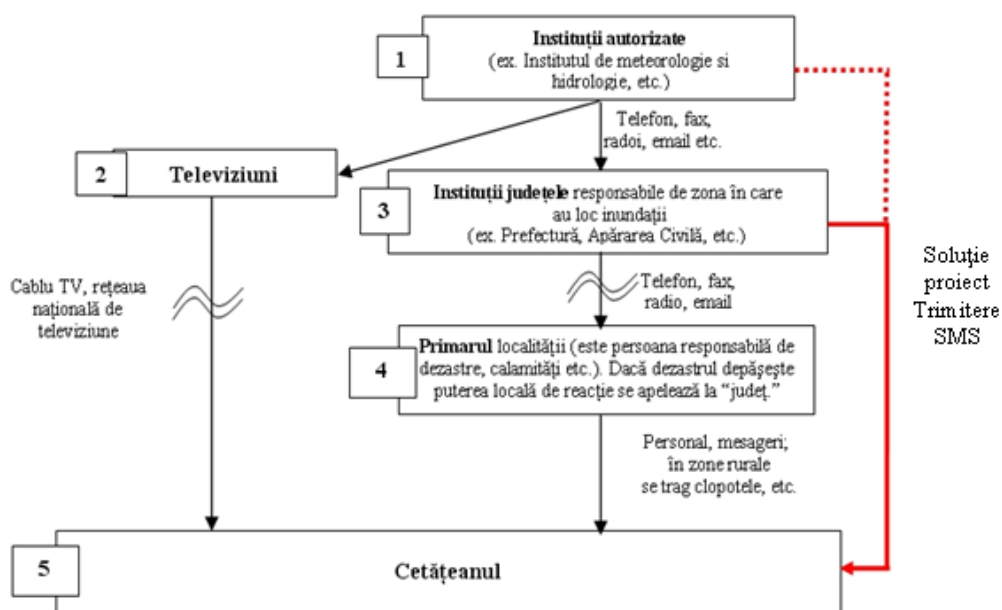


Fig. 41. Schema de principiu privind informarea cetățeanului în caz de dezastru

3.10.3. Specificații tehnice

3.10.3.1. Arhitectura de bază

a). Client – Server

Arhitectura Client-Server este una dintre cele mai de întâlnite în proiectarea aplicațiilor, aceasta asigurând separarea modelului logic de funcționare al aplicației în unități funcționale de dimensiuni mai mici. În esență acest model este exemplificat mai jos.

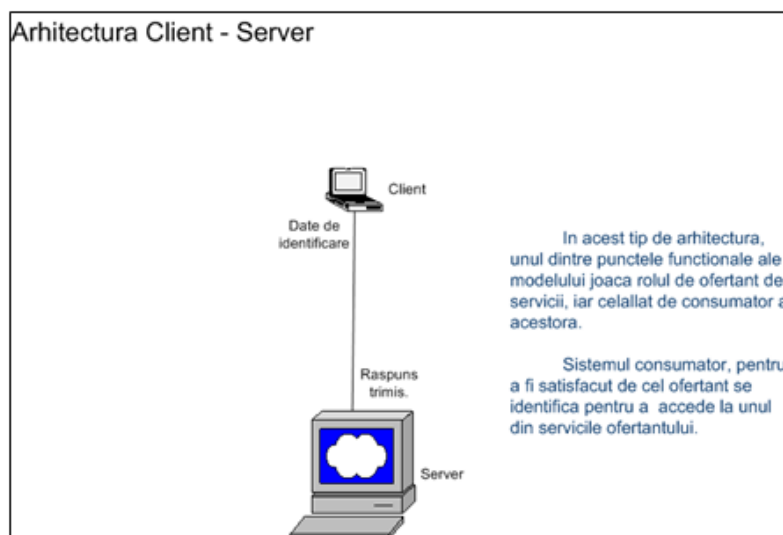


Fig. 42. Arhitectura generală client-server

b). Arhitectura Web HTTP (HTTPS)

Aplicația are la bază o platformă web. Principalele avantaje ale acestei platforme sunt:

- protocolul de comunicație este deja implement și verificat/testat la nivel mondial (HTTP/HTTPS);

- la nivel de client nu este necesar software special, fiind suficient doar un browser web, fapt care aduce beneficii în ceea ce privește implementarea pe un număr mare de sisteme fără o configurație specială a acestor stații;
- upgrade-ul sistemului se face în particular foarte simplu doar prin modificarea porțiunilor din sistemul de interes, o singură dată.

Din punct de vedere al securității transmisiilor de date, acest lucru este rezolvat prin folosirea HTTPS, care în esență, asigură un canal securizat între stația client și sistemul ce rezidă pe server.

În schema de principiu de mai jos este relevat acest concept.

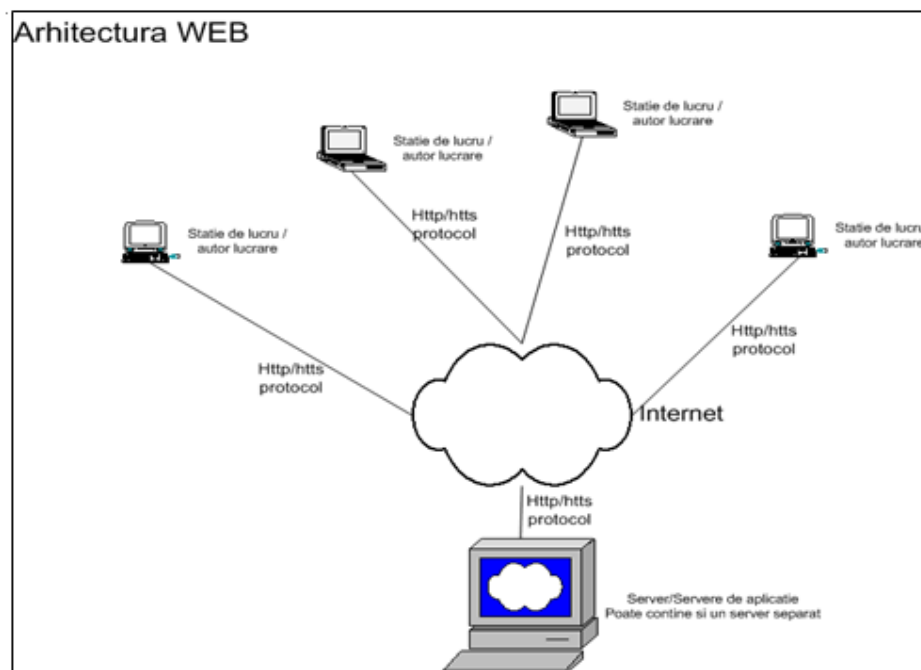


Fig. 43. Arhitectura Web implementată

3.10.3.2. Tehnologii

a). Client

La nivel de client trebuie asigurate un număr minim de cerințe software, care sunt relativ necostisitoare:

- Browser web (Firefox, Internet explorer >5.5, Netscape) – pentru a accesa sistemul ce rezidă pe server;
- Acces la serverul ce găzduiește sistemul (intranet, internet) – pentru a asigura interconectivitatea acestei stații. De regulă se pot folosi orice medii de comunicare, începând de la fire până la tehnologii wireless;
- Hardware-ul necesar se rezumă la cerințele software-ului specificat mai sus.

b). Server

La nivel de server, cerințele software sunt următoarele:

- Sistem de operare: Linux Based – oferă stabilitate foarte bună atât din punct de vedere al securității cât și din punct de vedere al performanțelor;
- Limbaj de programare: PHP 5.x;
- SGBD: MySQL 5.x;
- Server WEB : Apache 2.x.

Hardware-ul sistemului, pentru o funcționare optimă, va fi specificat în momentul când soluția este implementată pe sistemul gazdă. Cu cât numărul de utilizatori, care folosesc sistemul, este mai mare cu atât acesta trebuie să fie mai puternic pentru ca performanțele să fie optime.

c). Hardware specializat

Asigurarea comunicației sistemului cu rețeaua GSM este realizată cu un **Modem GSM**, iar în varianta în care numărul de mesaje SMS este mare, se poate opta pentru serviciul de Mesaje SMS Bulk al unui provider local de telefonie mobilă.

Mesaje SMS Bulk: este un serviciu pus la dispoziție de unii operatori de telefonie mobilă prin care aceștia asigură o modalitate de interconectare a sistemului local cu operatorul de telefonie.

Dezavantajul unui astfel de sistem este dat de faptul că această conexiune poate fi întreruptă datorită modului de implementare (cabluri), însă poate asigura un număr mare de mesaje de alertare.

3.10.4. Arhitectura de sistem

3.10.4.1. Arhitectura de principiu

Arhitectura de principiu este exemplificată în figura următoare:

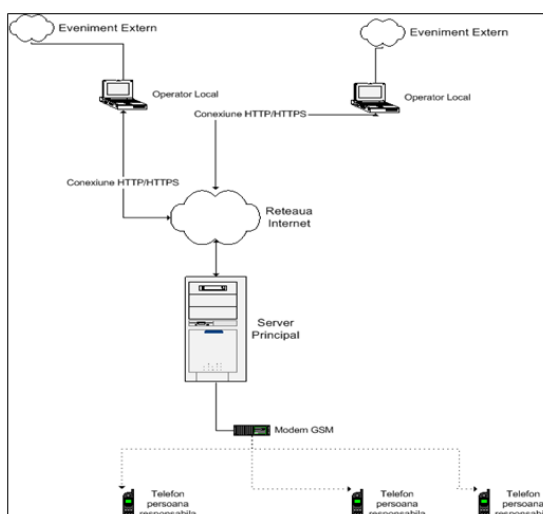


Fig. 44. Arhitectura de principiu

Legendă:

- *Eveniment Extern*: un eveniment care necesită alertare (inundații, cutremure, etc);
- *Operator Local*: Operator uman care ia la cunoștință evenimentul extern și lansează cererea de alertare a persoanelor responsabile;
- *Server Principal*: server unde cererea se procesează;
- *Modem GSM*: componenta hardware specializată pentru transferul mesajului de alertare în rețeaua mobilă de comunicație;
- *Telefon persoane responsabile*: telefonul personal al responsabilului în caz de forță majoră (primar, prefect, etc)

Din punct de vedere software, schema de mai jos, prezintă particularitățile sistemului.

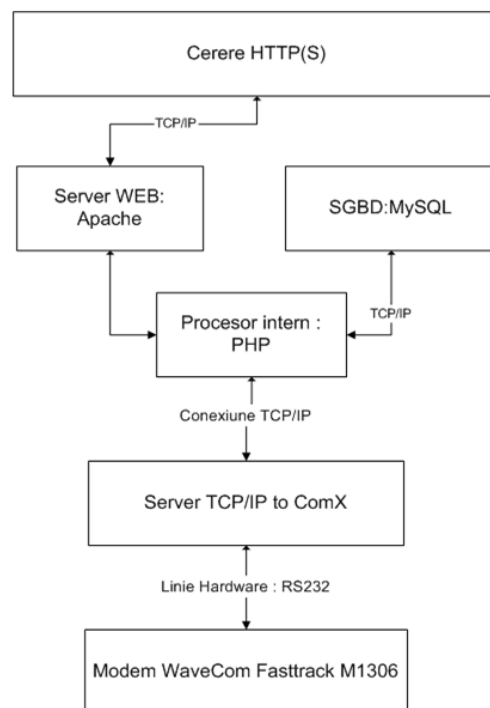


Fig. 45. Arhitectura software

Legendă:

- *Cerere HTTP(S)*: cerere inițiată de client;
- *Server WEB*: primește cererea și o transmite procesorului intern (aplicației), care decide;
- *Server TCP/IP to ComX*: face managementul conexiunilor la modem-ul hardware, în esență acesta face translație din mediul comunicației seriale în mediul ethernet;
- *Modem WaveCom fasttrack M1306*: soluția hardware aleasă pentru implementarea acestei aplicații.

3.10.4.2. Arhitectura în detaliu

a). nivelul de risc

În cadrul sistemului sunt definite 5 niveluri de risc:

- Dezastru
- Risc mare
- Risc Mediu
- Risc Mic
- Risc neglijabil

Aceste nivele vor fi folosite constant la întregul proces de alertare.

b). evenimente periculoase

La nivelul sistemului sunt definite următoarele tipuri (de bază) de evenimente periculoase:

- Cutremur
- Inundații
- Incendii

Acestea sunt informative, pot fi definite și alte evenimente.

c). regionalizare

Acest proces constă în stabilirea unor regiuni teritoriale unde evenimentele periculoase pot apărea (sate, orașe, etc). Această stabilire de regiuni are rol de segmentare a unui teritoriu în vederea unei gestiuni mai bune în cazul unor evenimente externe ce invocă necesitatea unui organism superior de supervizare.

d). scenarii

Procesul acesta implică asignarea unor persoane responsabile pe una ori mai multe regiuni în funcție de tipul de eveniment.

e). roluri utilizator

La nivelul sistemului avem următoarele tipuri de utilizatori:

i). *Administrator general*

Acest tip de utilizator este în general responsabil cu întregul proces de funcționare a sistemului, configurare, administrarea utilizatorilor etc.

Cele mai importante operații:

- Administrare utilizatori;
- Administrare parametrii de funcționare (număr de mesaje trimise în unitatea de timp, etc);
- Vizualizare jurnal de alerte.

ii). *Operator Local*

Acest tip de utilizator are cea mai importantă sarcină și anume cea în care declanșează procesul de semnalare. Acesta selectează scenariul, regiunea iar această cerere este trimisă sistemului care informează persoanele responsabile.

În figura următoare sunt exemplificate formal operațiunile pe care acest utilizator le are.

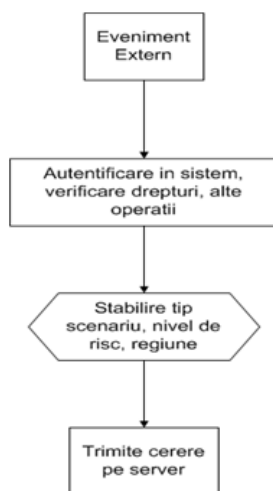


Fig. 46. Operator local

iii). *Operator Personal*

Acest tip de utilizator are ca sarcină principală întreținerea datelor de contact coerente (în principal numerele de telefon, date de contact, etc)

3.10.5. Comunicarea sistemului cu mediul GSM

3.10.5.1. Prezentare generală

În implementarea de față s-a folosit un modem Fastrack Modem M1306B.



Fig. 47. Modem Fastrack Modem M1306B



Fig. 48. Accesorii necesare

Caracteristici generale:

- oferă cele mai bune caracteristici de conectivitate la GSM/GPRS;
- soluție testată la nivel mondial;
- bandă duală 900/1800 Mhz;

- oferă interfață AT, ceea ce îl face foarte ușor de interfațat cu o gamă largă de echipamente;
- metoda hardware de conectare: cablu RS232.

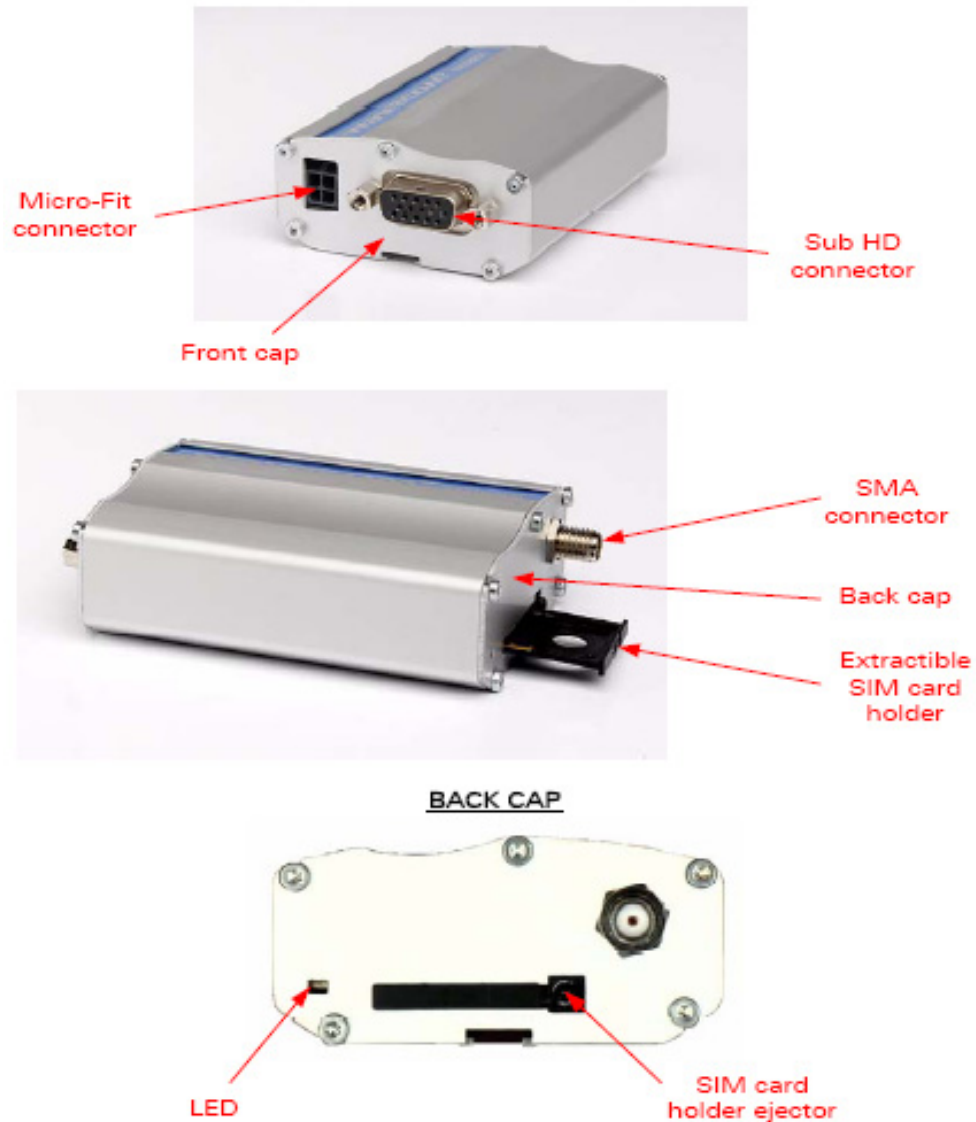


Fig. 49. Prezentare generală a modemului

Lista caracteristicilor este detaliată în continuare:

Standard access la mediu:

- 900 Mhz
- Compatibil E-GSM, ETSI GSM

GPRS:

- Class 10
- PBCCH support
- Coding schemes CS1 to CS4

Interfaces:

- RS232(v.24/V2.8)
- Baud Rate : 300, 600,1200,2400,4800,..., 115200
- AT Coomand set V.25 and GSM 07.05 & 07.07
- Open AT interface form embedded application

SMS:

- Text & PDU
- Point to Point (MT/MO)

Audio:

- Echo cancelation
- Noise Reduction
- Telephony
- Emergency Calls

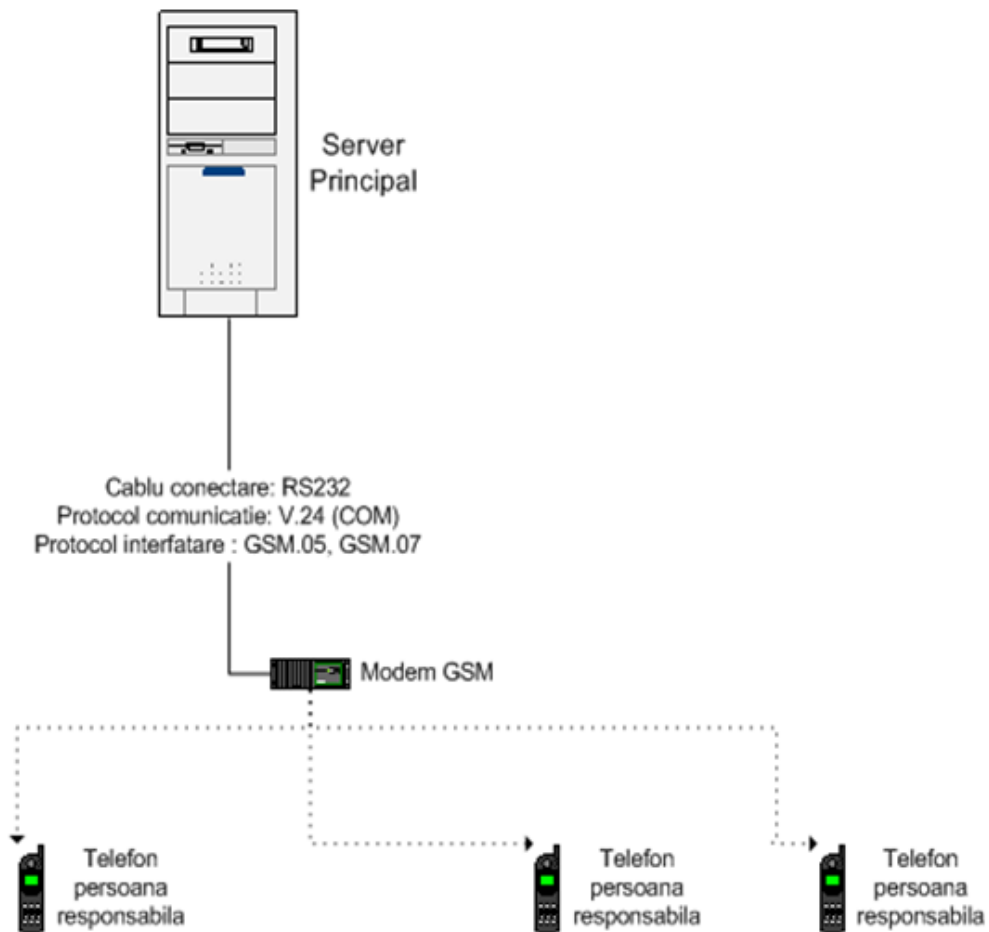


Fig. 50. Schema de principiu privind conectivitatea

3.10.5.2. Implementare protocol de comunicație; comenzi trimise pe interfață

Pentru transmiterea unui mesaj (SMS) utilizând acest modem se folosesc următoarele instrucțiuni transmise pe interfața serială. În acest moment se folosește doar această funcție a modem-ului, acesta având disponibile mult mai multe funcții.

AT	Inițializare conexiune cu modem-ul
OK	Rezultat
AT+CMGF=1	Setare mod de utilizare – SMS Mode
OK	Rezultat
AT+CMGW="+0742*****"	Setare Număr
> Exemplu Text	Mesajul se termină cu ^Z
+CMGW: 1	Index-ul mesajului ce se va trimite
OK	Rezultat
AT+CMSS=1	Trimitere efectivă a mesajului
+CMSS: 20	Index-ul mesajului trimis
OK	Rezultat

3.10.6. Abordări similare pe plan mondial

Analiza critică realizată prin metoda descrisă în (Cioca, Cioca, 2005), (Filip, 2002) a sistemelor actuale de management al dezastrelor precum și avertizarea rapidă a populației în caz de producere a unei calamități a dus la concluzia ca sistemul de avertizare via SMS este foarte util și inexistent la noi în țară. Pe plan mondial există dispozitive care au ajutat la realizarea sistemului, realizându-se modulele software care să manipuleze datele prin intermediul device-ului prezentat.

Problematica abordată în cadrul proiectului este de actualitate, acest lucru rezultând și din preocupările și abordările relativ modeste atât la nivel mondial, dar mai ales la nivel național unde practic sunt inexistente.

Totuși, în urma unei documentații laborioase în acest domeniu s-au (re)găsit „la început de drum” următoarele abordări pe plan mondial și anume:

- în august 2004 guvernul olandez a finanțat firma LogicaCMG pentru a construi un sistem care să alerteze populația în caz de dezastru natural ori atacuri teroriste; <http://edition.cnn.com/2005/TECH/11/09/dutch.disaster.warning/>
- JNW, prima companie de alertare prin SMS, în caz de tsunami din Sri Lanka <http://www.groundviews.org/2007/09/13/sms-news-alerts-during-emergencies-the-experience-of-jnw-and-the-tsunami-warning-of-13th-september-2007/>.

3.11. Sisteme Web de prevenire a dezastrelor cu capabilități GIS

Sfârșitul secolului XX, a adus o creștere remarcabilă în domeniul tehnicilor de poziționare și a comunicațiilor, făcându-le vizibile și accesibile publicului larg. Printre acestea, una dintre cele mai spectaculoase - care a revoluționat modul în care relaționăm cu planeta noastră - a fost defapt introducerea la nivel de consumator a tehnologiilor de poziționare GIS (Geographical Information System), care au fost susținute activ de comunități de dezvoltatori și care au transpus aceste cunoștințe într-un format pe care utilizatorul de rând le poate accesa, începând de la cele mobile până la vechiul și arhicunoscutul PC. (ex Google Earth <http://support.google.com/earth/bin/answer.py?hl=ro&answer=148110>). Însă, odată cu apariția și dezvoltarea științei și tehnicii, omenirea a devenit din ce în ce mai conștientă de pericolul și fragilitatea sa, prin descoperirea din ce în ce mai multor elemente care ar putea să pună în pericol existența sa. Totodată, dezastrele, fac parte din viața normală. Indiferent de natura lor, se pot lua măsuri de prevenție și micșorare a efectelor sale, fie prin pregătire anticipată a acestora, fie prin evitarea zonei de calamitate (dacă

acest lucru este posibil). Focul, inundațiile, cutremurele, furtunile, catastrofele provocate de neglijența umană, pot apărea și pot provoca daune iremediabile, însă în unele cazuri, pierderile atât materiale dar mai ales umane pot fi evitate și diminuate printr-un set de măsuri ce pot fi antrenate și implementate cu un sistem informatic cu capabilități spațiale care colectează date din diferite surse pentru a pune la punct un sistem de prevenire a unui asemenea incident, ce are în ultimă instanță și un rol de informare a elementelor decizionale care pot acționa prin dizlocarea de resurse pentru ca evenimentul sau evenimentele în cauză să afecteze în cât mai mică măsură cursul normal al vieții (<http://www.cimec.ro/Resurse/Patrimoniu/Dezastre.htm>).

3.11.1. Abordare tehnică

În acest scop, în continuare este prezentat un sistem integrat (fig. 51), scalabil atât informatic cât și spațial de la o comunitate, la o anumită zonă care stratifică elemente pasive și active, atât decizionale cât și informaționale cu scopul de a putea preveni pierderea de vieți omenești și/sau prevenirea situațiilor periculoase generate de calamități naturale sau umane (inundații, radiații, cutremure etc.). (Cioca, Buraga, Cioranu, 2012).

Pentru armonizare, aceste elemente au fost împărțite în elemente pasive, adică cele care oferă informații despre mediu, elemente active, care în speță, sunt cele decizionale la nivel uman, care au ca și atribute primare poziția în sistem latitudine, longitudine, dar și tipul lor. Printre elementele active ale sistemului, amintim o listă de personal decizional localizat spațial atașată fiecărei entități zonale (sat, comună, județ) care poate fi alertată în cazul în care sistemul detectează, prin intermediul algoritmilor specifici un caz de dezastru. Unul dintre elementele principale, cu o importanță covârșitoare sunt senzorii omologați specifici atât mobili cât și ficși, poziționați pe întreaga zonă deservită a sistemului

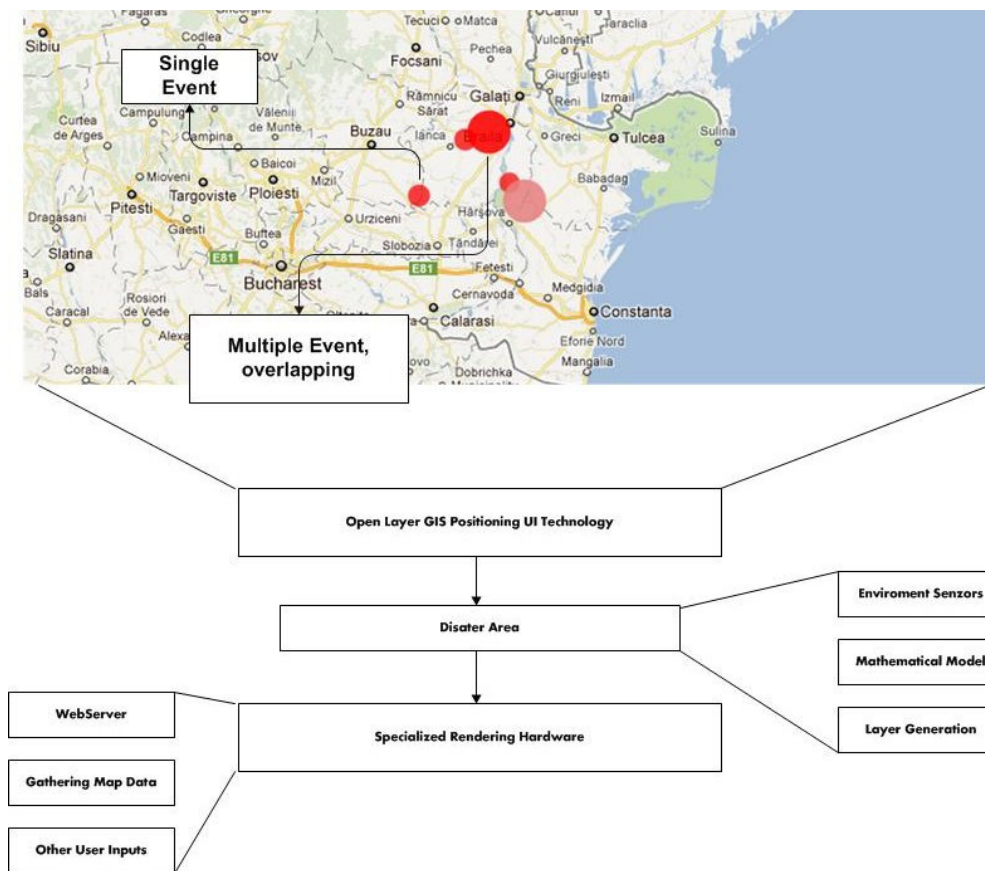


Fig. 51. Sistem integrat scalabil informatic și spațial

care măsoară evenimente, precum, cantitate de umiditate, alunecări de teren, cutremure, radiații, etc., Aceștia sunt dotați cu echipamente de comunicație point to point de tip GSM, radio sau alte metode care să asigure transmiterea informației către clusterul decizional. Un alt element pasiv, care aduce un plus de acuratețe sistemului, sunt hărțile meteorologice, dar care implică un volum mare de date, ceea ce înseamnă că acestea ar trebui servite sistemului într-o manieră semiprosesată. Problematika majoră a acestui sistem a fost legătura dintre aceste elemente, armonizarea lor fiind satisfăcută integrând aceste informații într-o rețea neurală decizională care concentrează informația spațială printr-o serie de operații de minimizare astfel încât rezultatul să

poate fi transpus într-un sistem capabil GIS și care produce un răspuns spațial bine determinat. Într-o astfel de abordare trebuie utilizate metodologii pentru astfel de sisteme care folosesc senzori wireless (Chen, Chung, 2012), (Cioca, Cioca, Mihăescu, 2009a), trebuie avute în vedere protocoalele de securitate în rețele bazate pe senzori wireless (Aseri, Singla, 2011) precum și algoritmi eficienți și specifici unor astfel de rețele mobile de senzori (Ban et al. 2010), (Cioca, Cioca, Mihăescu, 2009b).

3.11.2. Implementare informatică

Din punct de vedere informatic sistemul are la bază o arhitectură de tip web, client-server, una dintre cele mai des întâlnite în proiectarea aplicațiilor pe de o parte, și o baterie de senzori și meta-informații de cealaltă parte. Această abordare asigură separarea modelului logic de funcționarea aplicației în unități funcționale de dimensiuni mai mici utilizarea fiind împărțită în două componente majore: client și server. Pe parte de client, utilizatorii, atât la nivel de administrare cât și în calitate de utilizator comun integrează tehnologii de browsing fiind compatibili cu 99,3% (<http://www.articlesnatch.com/Article/Certification-Authorities-With-Browser-Ubiquity-Of-99-3-Are-Best-In-Industry-/253347>) din numărul total de utilizatori, folosind tehnologii ca Web20, HTML, CSS, JavaScript, OpenLayers. La nivel de server printre tehnologiile utilizate se numără Apache, PHP, Python, Inkscape, ImageMagick, GDAL, MySQL (http://asrc.ro/imeteosat_beta). Adițional, pe lângă aceste tehnologii serverul de date primește intrări și pe alte canale de comunicație cum ar fi GSM sau radio. Arhitectura utilizată și prezentată în figura 52 este ușor de abordat. De asemenea sistemul central de date poate trimite alertări anumitor entități de decizie, pompieri, poliție, responsabili cu prevenirea și gestionarea dezastrelor etc.

Această arhitectură este una dintre cele mai versatile putând fi accesată din cât mai multe medii: smart-phones, desktop pc, laptop-uri, tablete, etc.

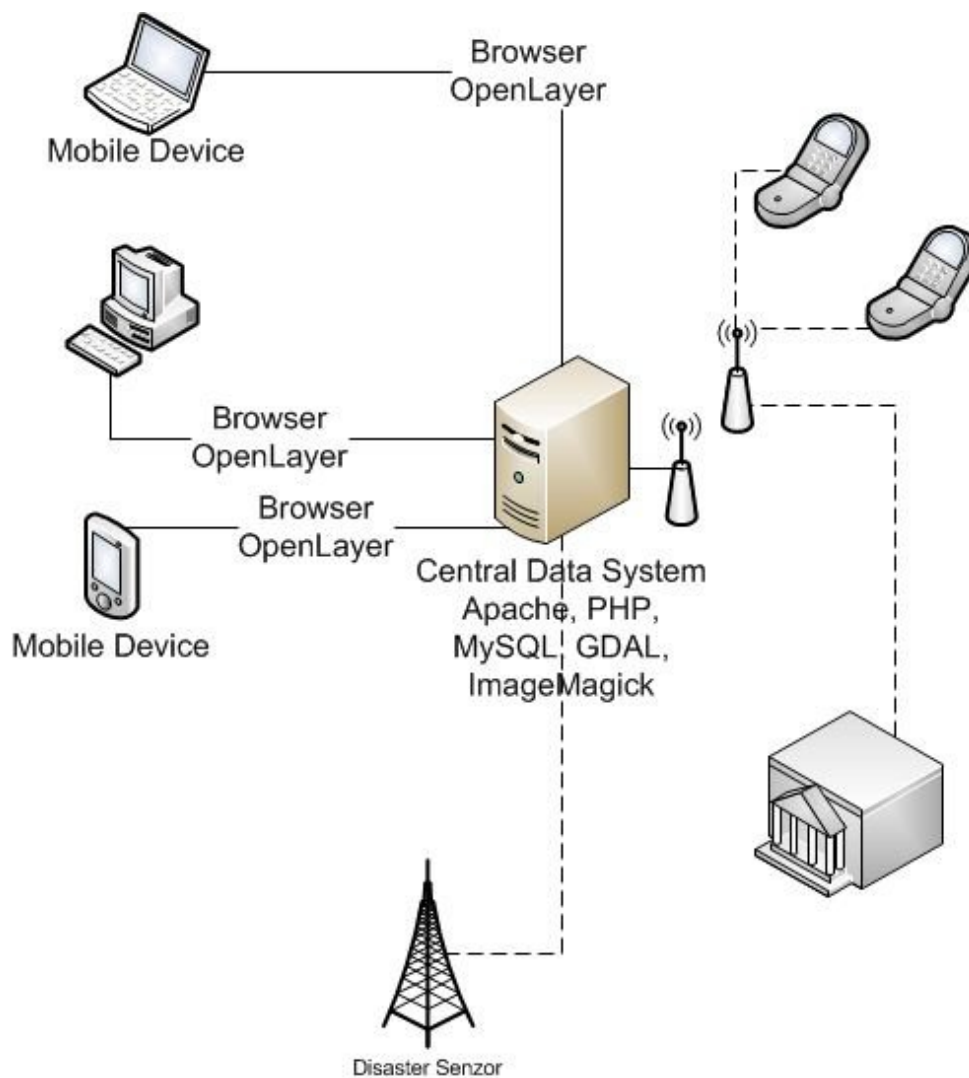


Fig. 52. Arhitectura generală a sistemului

Sistemul prezentat are rol de temporalitate, dându-i-se posibilitatea de a fi încărcat cu date statistice. Odată ajuns la maturitate acesta poate juca rol de referință pentru cazuri ulterioare.

Din punct de vedere funcțional sistemul este împărțit în mai multe componente distincte:

- componenta de transfer, **comunicația**;
- componenta de **alertare**;
- componente **hardware de colectare** - elemente pasive, materializate prin senzori, care colectează stări ale mediului înconjurător, sisteme de procesare etc.;
- componente **software**, materializate prin implementarea unui model matematic și al unei logici de analiză a riscului variilor intrări din mediul extern, toate marcate și poziționate utilizând un sistem GIS;
- în ultimă instanță, componentele **umane** – elemente active, care au rol decizional, însă care nu vor fi acoperite în această lucrare decât cu titlu de element constitutiv.

Din punct de vedere al comunicației se folosesc două căi, și anume:

- comunicație GSM, de tip serial, de regulă pentru comunicații punctuale, date de status sau informații de alertare, caracterizate prin volum de date mic.
- sau alte canale wireless, de tip TCP/IP, pentru consultare și realizare a unei hărți grafice de informare.

Avantajul comunicațiilor GSM constă într-o acoperire mai mare a unui areal geografic, dar cu o lățime de bandă mai mică, fiind de regulă comunicații seriale. Acestea, în general, satisfac necesitatea de viteză și acoperire în cazul senzorilor staționari care trimit informația utilă în mod brut. Cel de al doilea canal este cel wireless, care asigură o bandă mai mare dar este limitat la o distanță mai mică.

Din punct de vedere al **alertării**, sistemul de față, integrează capabilități de informare a elementelor decizionale utilizând următoarele canale:

- canale GSM, prin SMS (Cioca, Cioca, 2010)
- canale obișnuite, mail, news-letters, form-boards, etc.

Asigurarea comunicației sistemului cu rețeaua GSM este realizată cu modem-uri **GSM** de factură industrială, dar în varianta în care numărul de mesaje SMS este mare se poate opta pentru serviciul de Mesaje SMS Bulk al unui provider local de telefonie mobile, care este un serviciu pus la dispoziție de operatori locali de telefonie mobilă prin care aceștia asigură o modalitate de interconectare a sistemului local cu operatorul de telefonie. Dezavantajul unui astfel de sistem este dat de faptul că această conexiune poate fi întreruptă datorită modului de implementare (cabluri), însă poate asigura un număr mai mare de mesaje de alertare chiar cu mult mai mare decât în cazul unui Modem GSM (care este, în esență, un telefon mobil cu funcții avansate de interconectabilitate și interoperabilitate cu un computer) (Cioca, Cioca, Buraga, 2007).

Din punct de vedere al **componentei hardware**, arhitectura este compusă din senzori și/s-au alte surse de date, fie de natură automată fie de natură umană, care sunt apoi integrate în nivelul arhitectural software.

Structura internă a **componentei software** este împărțită în următoarele (figura 53), cu o abordare top dow.

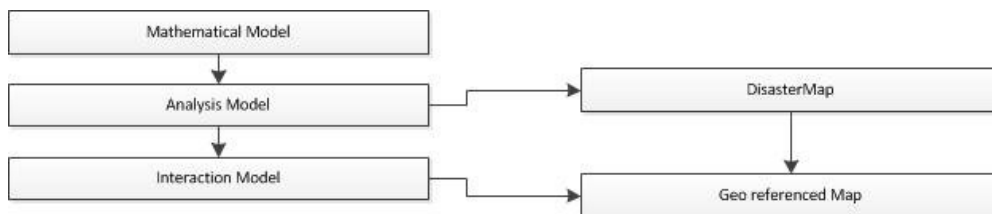


Fig. 53. Structura internă a componentei software

- modelul matematic;
- modelul logic de analiză;
- modelul de interacțiune.

Din punct de vedere funcțional această componentă, utilizează datele acumulate și prin algoritmi specifici generează o informație utilizabilă la nivel vizual dar și în procesul de analiză.

Modelul matematic, are următoarea structură formală:

$$S = RxR \quad (7)$$

unde S-Spatiu geografic, georefențiat WGS84 (de regulă) (<http://support.google.com/earth/bin/answer.py?hl=ro&answer=148110>) dar poate fi transformat cu ajutorul altor utilitare (de ex. GDAL) în orice format compatibil OpenLayers. (http://asrc.ro/imeteosat_beta)

$$P_i(\alpha, \beta) \in S \quad (8)$$

Coordonatele senzorului, unde α, β , coordonate geografice

$$V_{P_i(\alpha, \beta)} \in [V_{p \min}, V_{p \max}] \quad (9)$$

unde $V_{p \min}, V_{p \max}$ sunt valorile normale. Peste acestea, în maxim sau în minim se generează impact de pericol sau dezastru.

Prim urmare atașat fiecărui punct (senzor) astfel definit, noțiunea de *impact* este o funcție specifică, definită astfel:

$$I_{P_i} = \mathbf{0}; \text{ dacă } V_{P_i(\alpha, \beta)} \in [V_{p \min}, V_{p \max}] \quad (10)$$

$$I_{P_i} = \psi(V_{P_i(\alpha, \beta)}), \text{ dacă } V_{P_i(\alpha, \beta)} \notin [V_{p \min}, V_{p \max}] \quad (11)$$

și

$$\psi \in RxR \quad (12)$$

În stabilirea implementării funcției Ψ , se au în vedere următoarele criterii:

- Nivel de risc
 - Tragedie
 - Risc mare
 - Risc Mediu
 - Risc Mic
 - Risc neglijabil
- Tip eveniment cu implicații umane
 - Cutremur
 - Inundații
 - Incendii

Luând în considerare relațiile de mai sus ajungem la definirea spațiului de dezastru, trecându-se la o iterație prin toate punctele de unde se pot colecta informații generându-se un layer prezentat în figura 54, care suprapus peste straturile deja existente, generează figura 51.

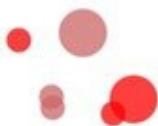


Fig. 54. Layer-ul generat de la punctele de colectare

La rândul lui, modelul logic integrează componente de analiză și decizie și pregătește elementele necesare deciziei. În acest nivel este specificat modelul matematic care stă la baza întregii componente software și are ca rezultat un layer, georeferențiat, care înglobează informațiile fiecărui element constitutiv și oferă informații despre mediul înconjurător.

Elementul uman joacă două roluri, unul este cel de a fi informat, în speță cel decizional, iar un al doilea de a se informa pentru a ocoli și sau pentru a evita o zonă de calamitate.

3.11.3. Tehnologii utilizate

Pe parte de **Client** (http://asrc.ro/imeteosat_beta), (http://www.developer.com/java/web/print.php/10935_3528381_2)

La nivel de client trebuie asigurate un număr minim de cerințe software, care după cum se vede sunt relativ necostisitoare:

- Browser web (Firefox, Internet explorer >5.5, nescape) – pentru a accesa sistemul ce rezidă pe server;
- Acces la serverul ce găzduiește sistemul (intranet, internet) – pentru a asigura interconectivitatea acestei stații. De regulă se pot folosi orice medii de comunicare, începând de la fire până la tehnologii wireless;
- Hardware-ul necesar se rezumă la cerințele software-ului specificat mai sus;
- La nivel software, de interfață, se folosește OpenLayer (pentru randarea informației);

Pe parte de **Server** (http://asrc.ro/imeteosat_beta)

La nivel de server, cerințele software sunt următoarele:

- Sistem de operare: Linux Based – oferă stabilitate foarte bună atât din punct de vedere al securității cât și din punct de vedere al performanțelor;
- Limbaj de programare: PHP 5.x și SGBD: MySQL 5.x;
- Server WEB : Apache 2.x;
- GDAL și ImageMagick pentru reproiectea informației.

3.11.4. Partea experimentală

Metodologia de stabilire a impactului este următoare:

- Se stabilesc coordonatele centrului zonei sau ale senzorului;
- Se stabilesc limitele afectate pe cele 4 direcții majore N, S, E, V;
- Se stabilesc ratele de diminuare a impactului negativ, temperate T_N, T_S, T_E, T_V .

Pentru calculul distanței D între două puncte de coordonate $P1(lat_1, long_1)$ și $P2(lat_2, long_2)$ s-a utilizat formula "haversine": (http://en.wikipedia.org/wiki/Haversine_formula), (<http://www.moveable-type.co.uk/scripts/gis-faq-5.1.html>)

$$D = R \cdot 2 \cdot \arcsin \left(\sqrt{\sin^2 \left(\frac{\Delta lat}{2} \right) + \cos(lat_1) * \cos(lat_2) * \sin^2 \left(\frac{\Delta long}{2} \right)} \right) \quad (13)$$

unde: R este raza pământului, care variază de la ecuator la poli între 6378.14 și respectiv 6356.78, de unde derivă acuratețea formulei mai sus menționată, cu o eroare de aproximativ 0.5%.

Etapa 1

Colectarea datelor din teren după formatul de mai jos (pentru calculul distanței $D1$).

- Locație : $P_1 (45.017, 27.525)$ =>haversine (http://andrew.hedges.name/experiments/convert_lat_long/) => $P_1(45^{\circ} 1' 1'', 27^{\circ} 31' 30'')$
- Areal afectat
 - Coordonate maxime de
 - N (45.097, 27.557)
 - E (45.056, 27.613)

- S(45.012, 27.552)
- V(45.053, 27.482)
- Metri , față de punctul de origine utilizat
 - N 5088m, cu impact ce durează până la 8 zile
 - E 4661m, 6 zile
 - S 4449m, 5 zile
 - V 5792m, 8 zile
- Parametrii de impact sunt specificați în dreptul fiecărui punct.

Colectarea datelor din teren după formatul de mai jos (pentru calculul distanței D2).

- Locație: $P_2(45.391,27.76)$, =>haversine (http://andrew.hedges.name/experiments/convert_lat_long/)=> $P_2(45^{\circ} 23' 28'', 27^{\circ} 45' 36'')$
- Areal afectat
 - Coordonate
 - N(45.415, 27.757)
 - E(45.395,27.783)
 - S(45.375,27.757)
 - V(45.395,27.783)
 - Metri, față de punctul de origine
 - N 2178 m, cu impact ce durează până 4 zile
 - E 1897m, 6 zile,
 - S 1992m, 8 zile
 - V 2136m, 9 zile

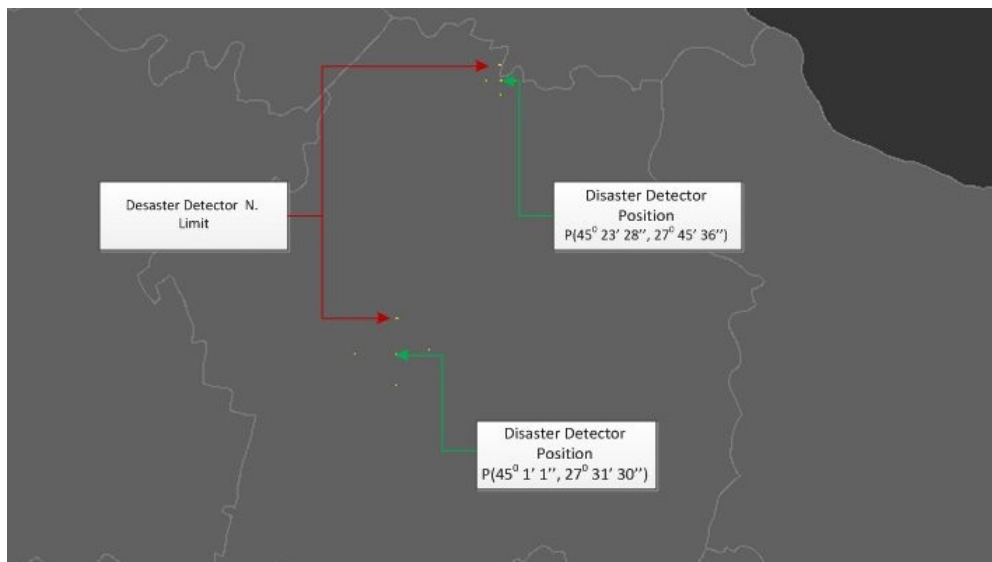


Fig. 55. Pozitionarea dezastrelor pe hartă

Etapa 2

Etapa 2 presupune crearea funcțiilor pentru managementul grafic.

Funcția de calcul al progresiei zonei afectate

$$D(t) = \frac{t_{\max} - t}{t_{\max}} d_{\max} \quad (14)$$

unde, $t \in [0, t_{\max}]$, $d \in [0, d_{\max}]$

$$D(t) \in [0, d_{\max}] \quad (15)$$

Funcția de impact , calculează nivelul de impact utilizând timpul scurs de la eveniment și distanța maximă, aceasta se aplică pe cele 4 direcții N, E, S, V,

$$l(t, d) = \frac{t_{\max} - t}{t_{\max}} \frac{d}{d_{\max}} \quad (16)$$

unde $t \in [0, t_{\max}]$, $d \in [0, d_{\max}]$

$$l(t, d) \in [0, 1] \quad (17)$$

unde 0 înseamnă că nu există impact iar 1, impact maxim.

Utilizând relațiile (8), (10) rezultă figura 56

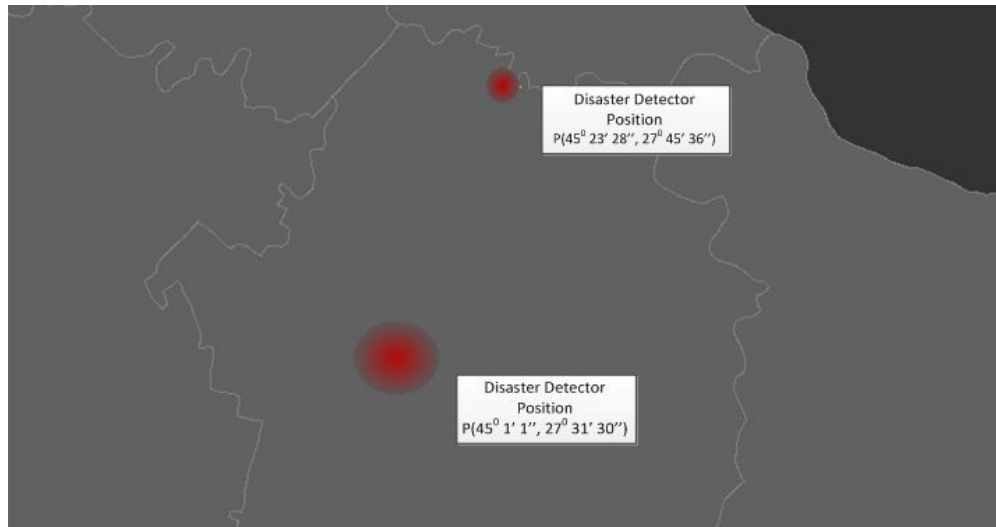


Fig. 56. Mărimea dezastrului la momentul $T_0 = 0$

În următoarele figuri sunt reprezentate câteva cazuri de progresie/regresie a dezastrului în punctul specificat P_1 utilizând cele 4 direcții.

Datele sunt eșantionate la un interval de 120 de de intervale

Evoluția dezastrului pentru punctul 1 (m/zile) din partea de N

Eșantioane:120,

Poziția: P_1 N, între P_1 (45.017,27.525) și N (45.097, 27.557), distanța 5088m, timp zonă impact 8 zile

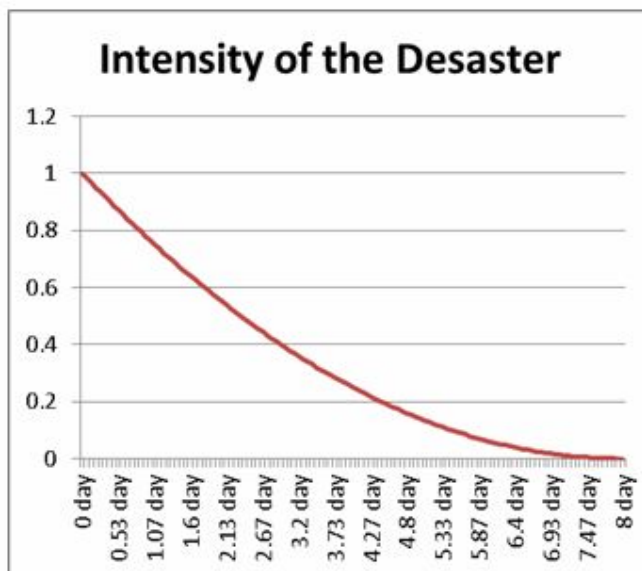


Fig. 57. Variația intensității dezastrului funcție de timp (direcția N)

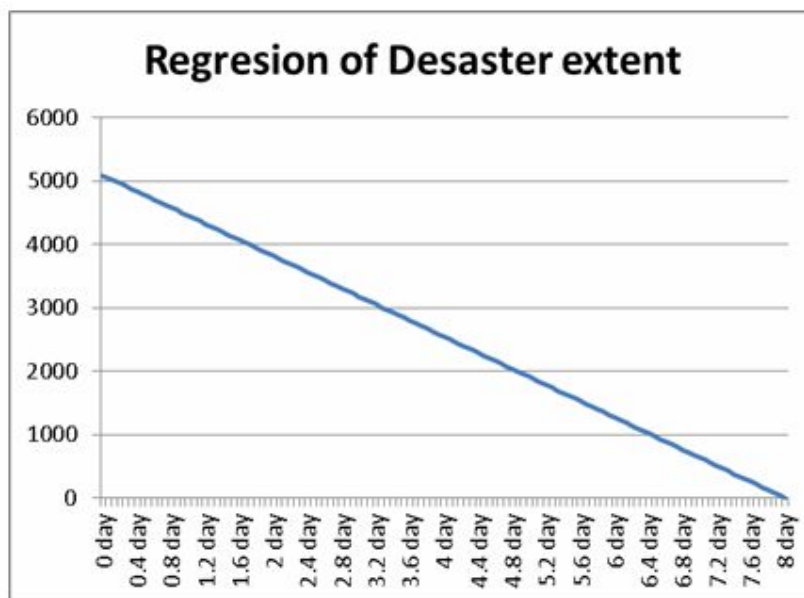


Fig. 58. Variația distanței dezastrului funcție de timp (direcția N)

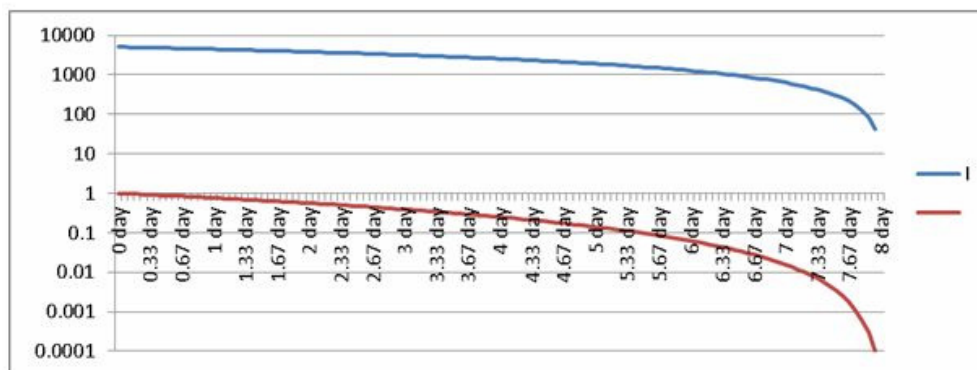


Fig. 59. Cele 2 grafice (fig. 57 și fig. 58) reprezentate împreună într-o scară logaritmică unde: albastru – reprezintă variația spațiului/în funcție de zi afectat pe direcția N; roșu – reprezintă variația intensității spațiului afectat/în funcție de zi pe direcția N

În ziua 0 a dezastrului întinderea era de ~5000 m, iar în ziua a 8-a acest impact scade la 0.

În ziua 0 a impactului, dezastrul era catalogat cu 1, apoi pe măsura trecerii timpului acesta a scăzut la 0 în ziua a 8-a.

Același calcul este prezentat și pentru zona de impact P1 pentru elementul din poziția estică.

Eșantioane:120,

Poziția: P₁ N, între P₁ (45.017,27.525) și E (45.056, 27.613), distanța 4661m, timp zona impact 6 zile

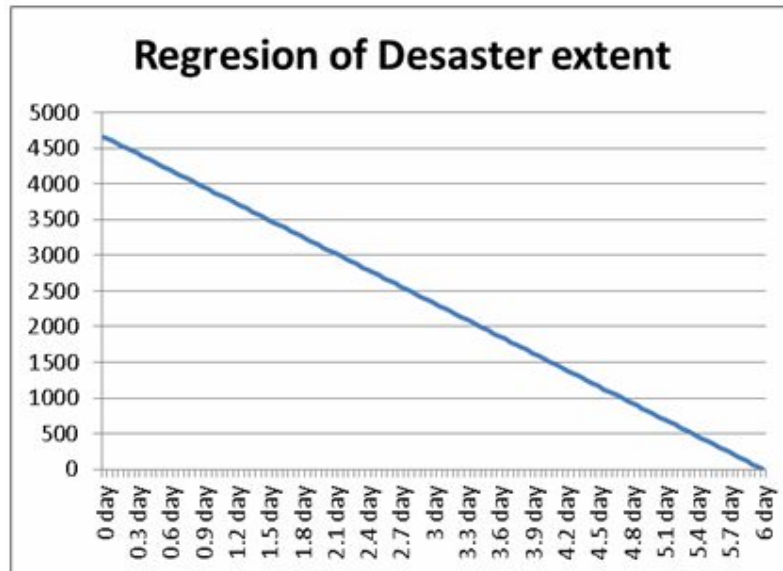


Fig. 60. Variația distanței dezastrului funcție de timp (direcția E)

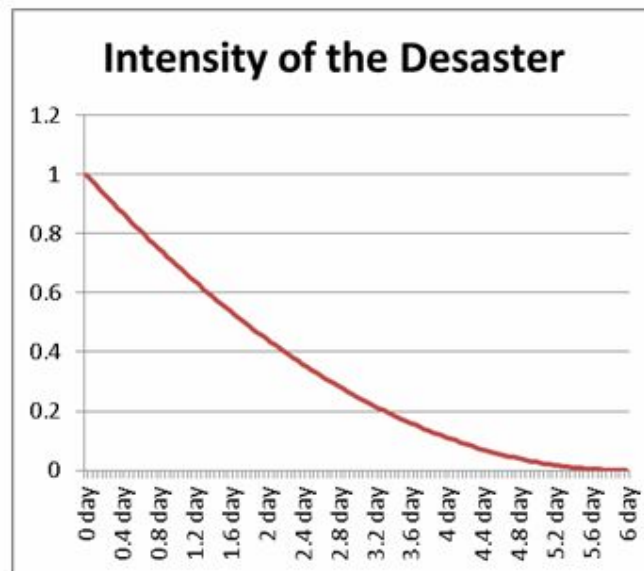


Fig. 61. Variația intensității dezastrului funcție de timp (direcția E)

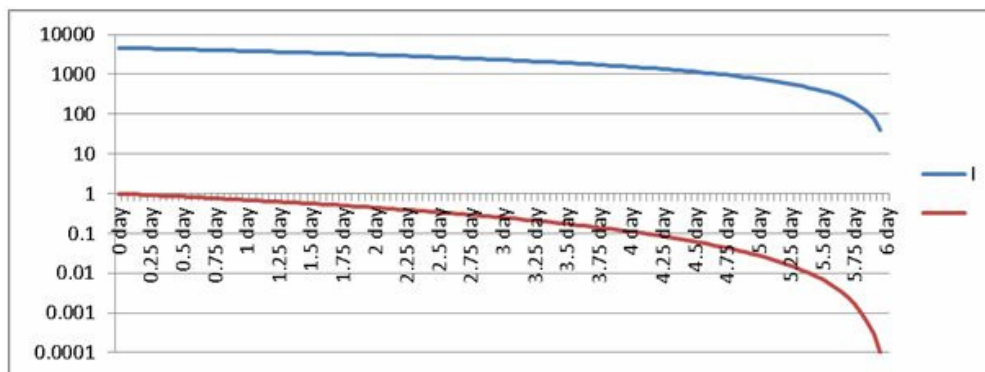


Fig. 62. Cele 2 grafice (fig. 60 și fig. 61) reprezentate împreună într-o scară logaritmică unde: albastru – reprezintă variația spațiului/în funcție de zi afectat pe direcția E; roșu – reprezintă variația intensității spațiului afectat/în funcție de zi pe direcția E

3.12. Concluzii

Într-un mediu economic și social în continuă schimbare, organizațiile, managerii, specialiștii în finanțe și contabilitate, responsabilii cu serviciile de prevenire și informare a populației în caz de calamități, etc. trebuie să ia decizii importante cauzate de mobilitatea factorilor interni și externi.

Deciziile luate în acest context trebuie să echilibreze avantajele dintr-o direcție cu dezavantajele din alta, să prevadă consecințele pe termen scurt, mediu și lung asupra activității unei organizații sau unei comunități care poate fi afectată de dezastre, să fie evaluate la justa lor valoare înainte de a fi aplicate. Sistemele suport pentru decizii sunt menite să răspundă acestor nevoi. Dezvoltarea unor astfel de sisteme de tip SSD este o operație care cere timp și personal specializat (Cioca, et al, 2016). Efortul de modelare, formalizare și implementare a cunoștințelor dintr-un domeniu este considerabil. De-a lungul timpului s-au pus la punct diferite metode de modelare, sisteme suport de generare a reprezentărilor și de implementare a soluțiilor concepute (Filip, 2008), dar cu toate acestea simpla operație de colectare a cunoștințelor este o operație anevoioasă. După ce sistemul a fost creat el trebuie să treacă printr-o perioadă de testare, verificare, corectare, completare și abia

după aceea poate fi dat în exploatare, implementatorul supraveghind în permanență ca sistemul să fie utilizat la parametri normali și să fie încărcat cu solicitări pentru a-și confirma utilitatea.

Motivația realizării unui sistem complex, pentru managementul mediului și difuzarea publică a informațiilor privind mediul, are un dublu suport:

- asistarea managerilor care iau decizii în domeniul mediului de către un sistem complex, pentru managementul mediului, care să permită luarea de decizii fundamentate științific, bazate pe principii derivate din ecologie; dintre principiile generale pentru protecția mediului, derivate din ecologie, amintim: rezervarea echilibrului ecologic, conservarea biodiversității (genofondului și a ecofondului), diminuarea drastică a gradului de poluare a apei, solului și aerului, exploatarea rațională a resurselor naturale ale ecosistemelor mediului; principiile de abordare a unui sistem complex pentru managementul mediului și pentru difuzarea publică a informațiilor privind mediul sunt, de asemenea, prezentate;
- în plus, este nevoie de existența unui sistem de difuzare publică a informațiilor privind mediul către populație și a unui sistem de alarmare timpurie a autorităților, în cazul apariției unor calamități naturale (inundații, secetă prelungită, alunecări de teren, avalanșe, poluarea gravă a aerului, apei și a solului și alte calamități naturale).

O contribuție importantă pentru realizarea sistemului complex pentru managementul mediului și difuzarea publică a informațiilor privind mediul, o constituie *integrarea subsistemelor (modulelor componente) în cadrul sistemului complex de management al mediului*. În acest context, arhitectura sistemului complex pentru managementul mediului și difuzare publică a informațiilor, pune în evidență modulele componente și interacțiunea dintre acestea. Pentru realizarea de SSD-uri dedicate

mediului, în principal, ne referim, la elaborarea unui sistem de modele matematice, de simulare și control pentru evaluarea riscului de mediu, de apariție a unor calamități naturale (inundații, alunecări de teren, secetă, etc.) și a urmărilor acestora, la elaborarea unui sistem de alarmare timpurie a apariției unor calamități naturale, la elaborarea unui sistem în tehnologie Internet, destinat gestiunii informațiilor privind evoluția factorilor de mediu, la elaborarea unui sistem expert pentru managementul mediului și, în final, la elaborarea de sisteme pilot pentru managementul mediului și difuzarea publică a informațiilor privind mediul.

În final, putem spune că, pentru realizarea unor SSD-uri performante și complexe care să fie cât mai acoperitoare în situația producerii unui dezastru trebuie, pe de o parte, o abordare multidisciplinară, care să cuprindă specialiști din numeroase domenii cum ar fi: mediul, GIS, geografi, matematicieni, informaticieni, organizații răspunzătoare de astfel de situații, etc., iar pe de altă parte o abordare la nivel global care să reunească instituții și persoane din diverse țări știut fiind faptul că aceste fenomene nu țin cont de granițele unei țări și pot afecta zone extinse care să cuprindă oameni și bunuri din mai multe state și în același timp transferul de know-how între parteneri/cercetători din diverse țări nu poate fi decât benefic pentru astfel de situații catastrofale care se pot termina cu pagube materiale incalculabile, dar mai grav, cu pierderea de vieți omenești.

De asemenea, se are în vedere, pe viitor, dezvoltarea unui astfel de sistem utilizând tehnologii NoSQL (ex. Cassandra) care este un sistem de management al bazelor de date, foarte rapid (de peste 2000 ori mai rapid decât MySQL), portabil, fără limite arbitrare, altele decât memoria și viteza procesorului ce rulează și interacționează cu SO UNIX, în curând ajungând la maturitate fiind – la început de drum – o tehnologie și o abordare nouă în peisajul informatic actual (în 2007); cassandra fiind

un sistem de stocare cheie-valoare, scalabil, consistent și distribuit, care combină tehnologiile sistemelor distribuite de la Dynamo și modelul de date al produsului Big Table de la Google. De asemenea se are în vedere realizarea de sisteme suport pentru decizii bazate pe Grid (Buraga, Cioca, Cioca, 2007), precum și realizarea/integrarea SSD în alte domenii cum ar fi transportul public (Duta, Zamfirescu, Cioca, Addouches, 2010).

3.13. Rezultate obținute

În direcția de cercetare *sisteme suport pentru decizii* rezultatele sunt **1 capitol** de carte în editură internațională, **12 articole** și **3 contracte** din care două câștigate prin competiție națională, iar unul disponibil la adresa (<http://www.cif.ulbsibiu.ro/mariusc/bibliographySSD.htm>).

4. Data mining & Big data

În cadrul acestui capitol sunt prezentate cercetările orientate spre extragerea de informații relevante (“data mining”) din volume mari de date existent la ora actuală, reprezentarea semantică a datelor bazată pe ontologii, scurtă descriere a propunerii de proiect H2020 centrat pe analiza Big data precum și rezultatele obținute în această direcție.

4.1. Orientarea conținutului digital spre Web 3.0

În încercarea permanentă de a oferi soluții și de a folosi eficient sisteme, tehnologii, limbaje și metodologii existente care să aducă “plus valoare”, orientările axate pe Web-ul semantic (reprezentarea semantică a datelor bazată pe ontologii) a fost direcționată spre soluționarea diverselor problematice, în general, din e-business, prezentate în lucrări precum (Buraga, Cioca, 2005a), (Cioca, Cioca, Buraga, 2005b), (Buraga, Cioca, 2005b), (Buraga, Cioca, Cioca, 2006), (Buraga, Rusu, Cioca, 2008) și (Cioca, 2013).

Mai departe, pentru exemplificare sunt prezentate rezultatele și cercetările care au urmărit valorificarea valorilor culturale românești prin valorificarea conținutului digital aflat în bibliotecile din România precum și promovarea acestor valori atât pe plan european cât și mondial.

4.1.1. Preambul

Îmbunătățirea accesului la conținutul digital precum și valorificarea acestuia, atât pe plan național cât și internațional, face deja obiectul unor recomandări naționale (Filip, 1996).

Tendențe și realizări în domeniul „Biblioteca 2.0”, care are la bază Web 2.0 s-au realizat, însă, mai departe, este bine dacă se trece la următoarea

etapă în evoluția spațiului Web, și anume, a reprezentării și regăsirii datelor, axate pe Web-ul semantic.

Dacă Web 2.0 este orientat pe „oameni” și „comunicații”, trebuie să ținem cont de noile tendințe în domeniu abordând conceptul de Web semantic care este orientat pe „mașini” în speranța că acestea vor deveni mai inteligente (cu ajutorul agenților software) și vor reuși să găsească/analizeze/prelucreze/extrage cunoștințe, în locul oamenilor, din volumul imens de informații existent la ora actuală, precum și posibilitatea conectării/relaționării între date eterogene prin adnotări semantice bazate pe ontologii.

Prin aceasta se urmărește, valorificarea valorilor culturale românești în contextul globalizării, prin „pregătirea” bibliotecilor din România (a conținutului digital al acestora) și posibilitatea conectării la biblioteci comune pe plan european și mondial, reușind astfel integrarea europeană și mondială a identității culturale românești, lucru care nu va fi posibil fără respectarea noilor standarde și recomandări în domeniul reprezentării/prelucrării și regăsirii datelor pe Internet și a conceptului de Web semantic.

Societatea informațională se caracterizează printr-o dimensiune culturală importantă. Această caracteristică face distincție clară între societatea informațională și societatea industrială (Filip, Donciulescu, Filip, 2000). Pasul următor este “societatea bazată pe cunoaștere”, descrierea de față putându-se integra în Axa prioritară 1 „Educație și formare profesională în sprijinul creșterii economice și dezvoltării societății bazate pe cunoaștere”, în condițiile în care Cultura și libertățile culturale reprezintă un element esențial al dezvoltării umane și durabile, în care Cultura are un rol central privind viitorul Omenirii, ceea ce face să înțelegem Cultura nu doar ca un consumator de resurse, ci ca un factor de dezvoltare socială și economică.

Metodele și tehnologiile specifice Web-ului semantic, descrise (ele există) sunt utilizate cu scopul de a adăuga logică informațiilor de pe Internet (date despre date), adică o reprezentare formală a cunoștințelor cu ajutorul unui set de concepte și relaționarea între acestea utilizând ontologiile, folosite, de regulă, pentru specificarea explicită a unui concept. Prin utilizarea acestora, informația (re)găsită într-un anumit spațiu va putea fi înțeleasă și procesată de calculator.

În concluzie, și ținând cont de volumul mare de informații practic imposibil de gestionat de om, acest lucru se poate realiza, pe de o parte, prin transformarea datelor regăsite în forma clasică (cel mai adesea în modelul relațional [baze de date relaționale]), în majoritatea bibliotecilor din țară, într-o formă semantică bazată pe ontologii, utilizând tehnologiile specifice Web-ului semantic (eXtensible Markup Language [XML], Resource Description Framework [RDF], Web Ontology Language [OWL], Semantic Web Rule Language [SWRL], limbajul de interogare SPARQL (limbaj de interogare pentru date reprezentate în format RDF), iar pe de altă parte, folosirea și/sau realizarea de aplicații software, (agenți inteligenți) care extrag informații de natură semantică, automatizează procesele de regăsire și extragere de cunoștințe (căutările într-un anumit spațiu să nu se realizeze după cuvinte cheie ci după conținut [interogări bazate pe semantică]), rezultând o îmbunătățire majoră a rezultatelor căutării.

Toate aceste abordări face posibilă integrarea bibliotecilor la nivel european și mondial, în acest fel aducându-se un aport substanțial la valorificarea valorilor culturale și în același timp promovarea și creșterea vizibilității identităților culturale românești atât pe plan european cât și mondial.

4.1.2. Stadiul actual

În domeniul bibliotecilor, a îmbogățirii și gestionării eficiente a conținutului digital al acestora s-au făcut multe, atât pe plan mondial, european cât și național. Multe, sau majoritatea bibliotecilor din țară au implementate aplicații privind organizarea informației (software specializat) precum „Alice for Windows”, sisteme de gestiune automatizată a bibliotecilor bazate pe tehnologii Web „Softlink – Liberty3”, multe biblioteci sunt afiliate la Catalogul național RoLiNeST (<http://aleph.edu.ro>), cel mai mare catalog virtual colectiv românesc, sau inițiative precum Biblioteca Digitală a României DACOROMANICA (<http://www.dacoromanica.ro/>). De asemenea s-au făcut eforturi de catalogare a informației ținând cont de Clasificarea Zecimală Universală (CZU), clasificare „patronată” de Consorțiul UDC (<http://www.udcc.org/index.htm>) cum ar fi BiblioPhil (<http://www.bibliophil.ro/UDCResearch>).

La nivel european trebuie amintit proiectul „Europeana” (<http://www.europeana.eu>) unde utilizatorii din întreaga lume pot accesa mai mult de două milioane de cărți, înregistrări, fotografii, documente de arhivă lucrări de artă plastică, filme etc., materiale provenite din bibliotecile și instituțiile de cultură ale țărilor membre, și despre care Președintele Comisiei Europene Jose Manuel Barroso, afirma că: *„Odată cu Europeana combinăm avantajul competitiv al Europei în domeniul tehnologiilor de comunicare și a rețelelor cu bogatul patrimoniu cultural comun, aceasta fiind o puternică demonstrație a faptului că în inima integrării europene se află cultura”*.

Sigur că, lista de exemple poate continua, însă, se naște întrebarea *„La ce ajută o nouă descriere în domeniul valorificării valorilor culturale și a conținutului digital din bibliotecile românești când există deja atâtea inițiative, care mai de care...”*. Răspunsuri există, și chiar mai multe, cum ar fi: orice abordare poate aduce ceva nou în domeniu, dar, cel mai important lucru

este că, majoritatea inițiativelor de până acum nu au o reprezentare semantică a datelor bazată pe ontologii. Majoritatea exemplificărilor se încadrează, cu mici nuanțări, în „era informatizării”, dar trebuie ținut cont de „societatea bazată pe cunoaștere”, dând consistență datelor și făcând calculatoarele „mai inteligente”, neîndrăznind, încă, să amintim de „societatea conștiinței” (Concept lansat de regretatul și Marele Om de Știință Acad. Mihai Drăgănescu) (Drăgănescu, 2000).

În domeniul tehnologiilor Web și al Web-ului semantic, situația este ușor diferită în sensul că există toate aceste tehnologii care concură la realizarea aplicațiilor bazate pe Web-ul semantic, singura problemă fiind că există relativ puține cazuri în care acestea au fost puse „cap la cap” pentru a forma acest „puzzle” care să dea consistență Web-ului prin adnotarea semantică bazată pe ontologii a datelor, datorită faptului că acest concept de „Web semantic” este relativ nou.

Inițiativele sunt la început de drum, și trebuie subliniat, în domeniul bibliotecilor, o situație de referință și anume Biblioteca Congresului American (<http://www.loc.gov>), sau inițiativa „The European Library” (<http://search.theeuropeanlibrary.org/portal/en/index.html>). De asemenea nu trebuie uitat nici sistemul de metadata Dublin Core (<http://dublincore.org>) care are cea mai largă răspândire fiind acceptat și dezvoltat de specialiști IT, sistem care integrează atât formate MARC cât și formate nonMARC, permițând căutarea în text integral dar și navigarea hypertextuală.

Sigur că trebuie amintiți și marii jucători de pe „piața” Web-ului, cum ar fi Consorțiul GOOGLE care a lansat de curând una din cele mai mari biblioteci digitale din lume, cu șanse reale (cunoscând evoluția Google) de a ajunge chiar prima la nivel mondial (<http://books.google.com>) unde sunt disponibile peste trei milioane de cărți în format digital, care pot fi descărcate pe orice calculator conectat la Internet sau, prin intermediul unor aplicații speciale, chiar pe telefoanele mobile de ultimă generație

care folosesc sisteme de operare precum Google Android sau cele produse de Apple.

În acest context, trebuiesc urmărite și acțiunile întreprinse de IFLA (organism internațional care reprezintă interesele bibliotecilor și serviciilor de documentare, precum și pe cele ale utilizatorilor). Fondată în 1927, aceasta întrunește peste 1.600 membri din aproximativ 150 țări, iar pentru o corelare eficientă a activităților sale, IFLA este organizată pe mai multe secțiuni împărțite pe diviziuni principale, cum ar fi: biblioteci enciclopedice, speciale, publice, control bibliografic, colecții și servicii, management și tehnologie, educație și cercetare, activități regionale (www.ifla.org).

Pe plan național există în derulare sau finalizate (în cadrul PNCDI II, a programelor de excelență, etc.), proiecte coordonate de Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare în Informatică (ICI), cum ar fi abordări bazate pe semantică în domeniul protecției contra riscurilor majore, intitulat „Sistem bazat pe cunoștințe și pe semantică specifică pentru protecția contra riscurilor majore ocupaționale”, precum și proiectul intitulat „Sisteme inteligente pentru Web-ul semantic, bazate pe logica ontologiilor și tehnologiile limbajului. Aplicații în limba română (ROTEL)” sau proiectul coordonat de Universitatea Tehnică din Cluj Napoca, intitulat „Sistem integrat pentru supravegherea continuă în rețea inteligentă e-Health a pacienților cu afecțiuni cardiovasculare” care prevede, printre altele, și utilizarea unei semantici specifice domeniului.

Exemple există, însă acestea sunt izolate, dar în același timp contemporane cu descrierea de față, fiind un domeniu de actualitate și relativ „tânăr”, domeniu care nu poate fi ignora, și fără de care nu putem integra și valorifica cultura, nu putem dezvolta o economie a culturii (Filip, Cojocaru, 2008) într-un spațiu european și/sau mondial existând riscul major de pierdere a identității naționale în contextul globalizării.

Căutările la ora actuală - cel mai adesea construite peste motoare de căutare de tip Google, Yahoo, Altavista etc. - sunt fundamental diferite de ideea de bază a acestei descrieri, posibilitățile lor inferențiale sunt extrem de limitate iar informația utilă, de cele mai multe ori, se pierde în volumul mare de informații returnate de acestea, la o simplă căutare după (anumite) cuvinte cheie.

Aceste studii sunt axate pe Web-ul semantic și orientate spre adnotări semantice standardizate a documentelor dintr-o bibliotecă, oferind interoperabilități semantice între diferitele modelări conceptuale a conținutului acestor resurse eterogene de informații, astfel încât căutările (bazate pe interogări semantice), să poată (re)găsi cât mai precis informația relevantă pentru o cerere arbitrară.

Tocmai de aceea, sunt amintite tehnologiile Web-ului semantic pentru a construi colecții de documente relevante pentru un anumit spațiu cu sprijinul ontologiilor de domeniu.

4.1.3. Scurtă descriere a tehnologiilor

Conceptul de Web semantic probabil că nu s-ar fi născut fără apariția limbajului XML (eXtensible Markup Language). Sau poate se „inventă” altceva în locul acestui limbaj !!!

Acest concept este structurat pe patru paliere:

- datele (în format relațional [clasic la ora actuală în bibliotecă] sau în format XML);
- metadatele și utilizarea acestora prin RDF;
- ontologiile;
- agenții inteligenți capabili să proceseze informația.

Dacă se ține cont de toate cele patru paliere „mașinile” pot deveni mai inteligente prin „migrarea” datelor din formatul clasic într-un format XML.

4.1.3.1. Date

O paralelă între cele două tipuri de reprezentări a datelor (cea clasică și în format XML) este exemplificată în următorul tabel:

Date reprezentate clasic (model relațional)	Date reprezentate în format (XML)
Model entitate-relație	Ontologie
Scheme relaționale	RDF Schema
Bază de date relațională	RDF
Interogări SQL	Interogări SPARQL
Extrage date	Extrage cunoștințe
Modelarea datelor	Modelarea cunoștințelor

Modelul relațional este foarte cunoscut și cel mai utilizat model de reprezentare/stocare a datelor la ora actuală.

Ce este XML?! Este un limbaj atât de simplu și ușor de înțeles încât multă lume, la apariția lui, și-a pus întrebarea: *cum de n-a apărut până acum?* Sigur, n-a apărut deoarece nu exista spațiul WWW.

Limbajul **XML**, descendent al SGML, este un meta-limbaj folosit pentru marcarea structurată a documentelor, a cărei specificație a fost dezvoltată începând cu anii 1996 în cadrul Consorțiului Web (World Wide Web Consortium, W3C) (<http://www.w3.org/>), prima versiune standardizată apărând în anul 1998.

Din acest limbaj au derivat numeroase alte limbaje care au la bază limbajul XML, motiv pentru care, acesta este considerat a fi un meta-limbaj.

O conversie a unei înregistrări dintr-o tabelă clasică în format RDF este prezentată în figura 63.

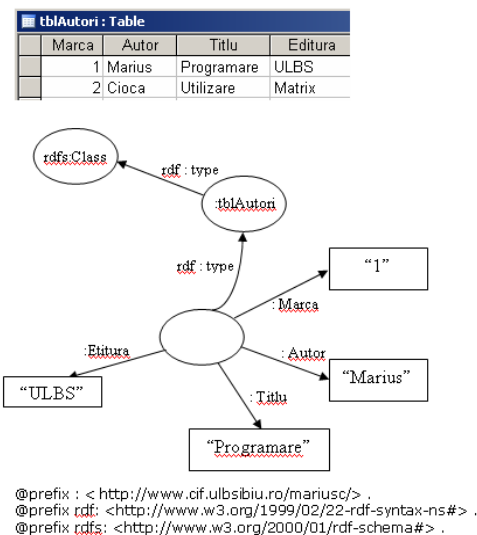


Fig. 63. Conversia datelor din relațional în RDF

4.1.3.2. Metadata

Metadatale sunt utilizate pentru descrierea datelor conținute de Internet. Ele reprezintă un set de date referitoare la date (date despre date). Cum sunt utilizate aceste metadata în spațiul Web? Prin RDF descris în continuare.

4.1.3.3. RDF (Resource Description Framework)

Prin RDF se înțelege un cadru pentru procesarea metadatelor, oferind interoperabilitate între diverse aplicații care realizează schimbul inteligent de informații, în sensul înțelegerii de către calculator a semanticii acestora. RDF folosește limbajul XML pentru reprezentarea sintactică a metadatelor, cu alte cuvinte, este posibilă specificarea semantică a datelor bazată pe XML, printr-o metodă standardizată, extensibilă și independentă de mașină.

Pentru definirea datelor RDF, este necesar un sistem de clase similar celui din programarea orientată-obiect. O colecție de clase (dezvoltată pentru un anumit scop specific) se numește *schemă*. Clasele sunt organizate ierarhic oferind extensibilitatea prin rafinarea claselor. Datorită extensibilității, agenții care procesează metadatele vor fi capabili de versatilitate în procesarea schemelor (Buraga, 2004), (Buraga, Cioca, 2005b), (<http://www.slideshare.net/busaco/semantic-web-semantic-webbased-agent-applications-basedagent-applications-from-design-to-collaborative-deployment-presentation>).

4.1.3.4. RDF Schema

Schemele RDF au la bază idei de prelucrare din reprezentarea cunoștințelor (rețele semantice, logica predicatelor) ori din limbajele de specificare a bazelor de date. Declararea proprietăților (atributelor) unor resurse și semantica asociată lor se realizează prin intermediul acestor scheme. O schemă constă dintr-un set de clase și proprietăți fundamentale. De asemenea, pentru schemele RDF se definește un spațiu de nume XML denumit *rdfs*.

4.1.3.5. Ontologie

Definiții privind ontologiile sunt numeroase, una din cele mai întâlnite definiții ale acestora fiind dată de Gruber în 2013 (preluat din Gruber, 1993).

“O ontologie reprezintă conceptualizarea unui domeniu de cunoaștere într-un format destinat a fi procesat de calculator, format modelând entități, attribute, relații și axiome”.

O ontologie împreună cu un set de exemple de clase constituie o bază de cunoaștere. În realitate, există o linie clară unde ontologia se sfârșește și baza de cunoaștere începe. În contextul sistemelor bazate pe cunoștințe, o ontologie conține un număr de concepte care au attribute și care se pot

afla în diverse relații între ele. O relație foarte importantă între concepte este relația de moștenire a proprietăților.

Clasele sunt focalizările celor mai multe ontologii. Clasele descriu conceptele din domeniu. De exemplu, o clasă de cărți reprezintă toate cărțile. Cărțile specifice sunt instanțe ale acestei clase. O clasă poate avea subclase care reprezintă concepte care sunt mai mult specifice decât superclasa; luat ca exemplu „cartea”, se poate împărți clasa de toate cărțile în beletristică, știință și cultură etc.

Soclurile descriu proprietățile claselor și a instanțelor. De exemplu la un nivel al clasei, se poate spune că instanța unei clase de carte va avea socluri care descriu conținutul lor, subiectul tratat, autorul cărții și așa mai departe.

În practică, dezvoltarea unei ontologii include:

- definirea claselor în ontologie;
- aranjarea claselor într-o ierarhie taxonomică (superclasă-subclasă);
- definirea soclurilor și descrierea valorilor permise pentru aceste socluri;
- alimentarea soclurilor cu valori.

Cu alte cuvinte, o ontologie definește un vocabular comun pentru utilizatorii care au nevoie să împartă informațiile dintr-un domeniu. El include definițiile unei mașini interpretabile de noțiuni fundamentale în domeniu și relațiile dintre ele.

Cum modelăm o ontologie? De exemplu utilizând Protégé.

4.1.3.6. Protégé

Protégé (<http://protege.stanford.edu/>) este o platformă open-source ce permite o creștere a comunității de utilizatori, și pune la dispoziție o serie de instrumente pentru a construi modele de domenii și cunoștințe bazate pe aplicații cu ontologii. În acest moment, Protégé implementează o mulțime bogată de structuri de modelare a cunoștințelor și acțiuni ce suportă crearea, vizualizarea și manipularea ontologiilor în diferite formate de reprezentare. Protégé poate fi particularizat să permită un domeniu suport pentru crearea modelelor de cunoștințe și pentru introducerea datelor. Mai mult, Protégé poate fi extins prin arhitecturile plug-in și prin java bazat pe **API** (*Application Programming Interface*).

O ontologie descrie conceptele și relațiile dintre ele care sunt importante pentru un domeniu particular, furnizând un vocabular pentru domeniul respectiv la fel ca specificația computerizată a semnificațiilor termenilor utilizați în vocabular. În ultimii ani, ontologiile se află în atenția multor comunități științifice ca o metodă de a împărtăși, reutiliza și procesa diferite domenii de cunoștințe. Ontologiile sunt acum centrele multor aplicații precum portalele cunoștințelor științifice, managementul informației, comerț electronic și web semantic. Există o mulțime de plug-in-uri pentru a se putea importa ontologii în diferite formate în Protégé incluzând DAG-EDIT, XML, RDF, și OWL.

4.1.3.7. OWL (*Web Ontology Language*)

Consortiul Web dezvoltă limbajul OWL (*Ontology Web Language*) actualmente fiind recomandarea oficială, cu scopul de a oferi suport în realizarea ontologiilor (<http://www.w3.org/TR/owl-features/>).

O ontologie OWL este compusă din clase, instanțe de clase și relațiile dintre aceste instanțe. Succesul unei ontologii depinde în mare măsură de abilitatea de a raționa despre indivizii unei clase. OWL oferă posibilitatea descrierii, via construcții XML, a claselor din care fac parte

indivizi specifici și a proprietăților care-i caracterizează (Buraga, Cioca, Cioca, 2006).

4.1.3.8. SPARQL (*Protocol and RDF Query Language*)

SPARQL este un limbaj descriptiv standardizat pentru realizarea de interogări pe baza potrivirilor de șabloane referitoare la triple RDF (Buraga, 2004).

RDF și OWL permit descrierea formală a unor concepte și a relațiilor dintre acestea. Utilizând aceste limbaje se poate specifica structura unui domeniu, proprietățile unui concept astfel încât calculatorul să le poată "înțelege". Cunoscând aceste concepte și relațiile dintre ele se pune problema regăsirii rapide și eficiente a informației. În acest scop s-au dezvoltat câteva limbaje de interogare, cel mai folosit dintre acestea fiind SPARQL.

SPARQL este un limbaj de interogare pentru RDF și se bazează pe crearea unor șabloane ce vor fi căutate în interiorul grafului. RDF este un limbaj care definește grafuri de cunoștințe prin specificarea unor triplete de tipul Subiect-Predicat-Atribut, unde subiectul și atributul sunt tipic noduri în graful de cunoștințe iar predicatul reprezintă relația dintre ele. SPARQL permite definirea de subgrafuri prin specificarea unei succesiuni de triplete și caută/încearcă să potrivească subgraful astfel format în graful de cunoștințe inițial.

Următorul exemplu este axat pe baza de cunoștințe Dbpedia (<http://dbpedia.org>), o variantă formală a Wikipedia. Pentru a testa acest exemplu se poate utiliza interfața web de la adresa (<http://dbpedia.org/snorgl/>).

Sintaxa SPARQL este destul de similară cu sintaxa SQL. O interogare tipică în SPARQL are următoarea structură:

```
PREFIX : URI_NAMESPACE_Default
PREFIX prefix_alt_namespace: URI_alt_namespace
Select ?variabila1 ?variabila2
Where
{
    ?variabila1 predicat prefix_alt_namespace:atribut .
    ?variabila1 predicat2 ?variabila2
}
Order by ?variabila1
```

Prefix specifică spațiul de nume *default* pentru interogarea care urmează a se realiza putând specifica și prefixe pentru alte spații de nume care pot fi utilizate în interogare. Scopul definirii prefixelor este de a mări lizibilitatea interogării. Dacă nu se dorește utilizarea de prefixe atunci în interiorul clauzei *Where* se vor folosi URI-urile integrale ale conceptelor care se doresc a fi utilizate.

De exemplu, în Dbpedia spațiul de nume pentru proprietăți este și cel pentru resurse (<http://dbpedia.org/resource>).

Utilizând prefixe și considerând spațiul de nume pentru resurse ca fiind *default* se poate scrie:

```
PREFIX : <http://dbpedia.org/resource/>
PREFIX dbpedia2: <http://dbpedia.org/property/>
SELECT ?name
WHERE
{
    :Albert_Einstein dbpedia2:name ?name .
}
```

Albert_Einstein reprezintă resursa din wikipedia și folosind proprietatea *nume* se poate afla efectiv numele persoanei ce este descrisă folosind această resursă.

În concluzie, SPARQL permite regăsirea rapidă a informațiilor formalizate într-o bază de cunoștințe. În contextul în care cât mai multe informații devin accesibile într-un mod formal agenților software un astfel de limbaj le permite acestora să navigheze cu ușurință printre

informațiile existente și să regăsească noțiunile de care au nevoie. Exemplele ce utilizează Dbpedia au scopul de a ilustra faptul că o cantitate impresionantă de cunoștințe ce este deja accesibilă oamenilor, (proiectul wikipedia (<http://en.wikipedia.org>) (<http://ro.wikipedia.org>)), poate fi acum utilizată și de către calculatoare. Serviciile inteligente care pot fi create utilizând aceste cunoștințe vor aduce mai aproape ideea web-ului semantic.

4.1.3.9. *Tools-uri de conversie a datelor în format RDF*

Pentru a converti datele din formatul tradițional (modelul relațional) în format XML sunt necesare instrumente în acest sens.

Din această perspectivă de conversie a datelor, trebuie analizate soluțiile existente pe piață, pentru alegerea celei mai potrivite.

Astfel, pot fi analizate numeroase “tools-uri” existente, și anume (Buraga, 2006), (<http://profs.info.uaic.ro/~busaco/publications/articles/semantic-web-elearning.pdf>): Aperture (Java), Babel (Java), Greengrass (C#), LinqToRDF (C#) etc., dar se ține seama și de posibilitatea de a apare pe piață noi și noi astfel de instrumente cunoscându-se dinamica extraordinară a domeniului.

4.1.3.10. *Metodologie*

O metodologie posibil de urmat în vederea obținerii unor rezultate concrete în acest sens este schițată în continuare:

- O „radiografie” amănunțită și temeinică a situației existente în bibliotecile din țară, din perspectiva reprezentării datelor/informațiilor existente, a bazelor de date, prin discuții/dialoguri/analize cu bibliotecari, documentariști, administratori de sisteme din cadrul bibliotecilor, etc.;
- Analiza și documentarea, din literatura de specialitate, în ceea ce privește tehnologiile Web-lui semantic care concură la

realizarea unor astfel de „tools-uri”, printr-o abordare multicriterială a acestora (Cioca, Cioca, 2005), în vederea identificării celor mai potrivite tehnologii;

- Realizarea ontologiei se face ținând cont de analiza domeniului și a conținutului digital existent în bibliotecă, prin utilizarea celor mai potrivite tehnologii web, bazate pe conceptul de Web semantic, analizate în prealabil;
- Dezvoltarea unei clasificări conform ontologiilor specifice domeniului analizat cu ajutorul tehnologiilor Web;
- Generarea documentelor clasificate, prin utilizarea celor mai potrivite “tools-uri” identificate;
- Validarea clasică a unui sistem prin încercări, urmărirea rezultatelor și corectarea situațiilor care nu sunt conforme cu cerințele.

Se poate preconiza, printr-o astfel de abordare, o valorificare și, implicit, o promovare mult mai accentuată a valorilor culturale românești, a identităților culturale de la noi din țară în spațiul european și mondial în contextul globalizării, putându-se crea o economie a culturii temeinică și durabilă, prin posibilitatea conectării conținutului digital al bibliotecilor la altele similare de pe plan mondial/european.

De asemenea, s-ar îmbogăți calitativ rezultatele căutărilor bazate pe semantică într-un anumit spațiu prin adnotări semantice bazate pe ontologii a conținutului digital din bibliotecile românești.

4.2. Extragerea de informații relevante prin data mining

Sistemul prezentat în continuare, realizat cu tehnologii Open Source, „extrage” trăsături din presa scrisă, oferind - într-un proces de „minerit al datelor” în faza de preprocesare a acestora - posibilitatea de analiză atât din fișiere text cât și din datele disponibile pe Internet.

4.2.1. Scurtă introducere

Ținând cont de faptul că atât domeniul computerelor și al informaticii cât și al volumului de date a crescut exponențial, a apărut necesitatea utilizării și dezvoltării de noi metode și tehnici necesare descoperirii informației “ascunse” în date, informație care este aproape imposibil de detectat cu mijloace tradiționale care utilizează capacitatea umană de analiză (Gorunescu, 2006).

Dacă pentru om comunicarea este și mijloc și scop, pentru agenți nu este (încă?) decât mijloc, prin urmare trebuie început cu obiectul comunicării și anume informația (Bărbat, 2002).

Deoarece “datele” sunt purtătoare și conțin această “informație”, pentru a ajunge la ea, inevitabil am dat peste așa numitul Data Mining (DM), aplicat, în exemplul de față, domeniului politic.

Definiții ale DM sunt numeroase, însă, exemplificăm în continuare, rezultatul returnat de (WordNet Search - 3.1), și anume “*data processing using sophisticated data search capabilities and statistical algorithms to discover patterns and correlations in large preexisting databases; a way to discover new meaning in data*”.

Datele analizate sunt fie din fișiere text, fie date disponibile pe Internet (ex. bloguri, rețele sociale, twitter etc). (Cioca, Cioranu, Ciora, 2016), din sfera politicului (pot fi analizate date din orice domeniu dacă se definește un vocabular specific domeniului analizat), acest subiect fiind de actualitate Pentru identificarea și analiza trăsăturilor s-a realizat un

vocabular specific clasei politice care stă la baza interpretării rezultatelor obținute.

4.2.2. Stadiul actual

Literatura de specialitate în domeniul DM și al analizei de text, la nivel național și internațional, atât cea scrisă, cât și cea regăsită pe Internet este impresionantă. Multitudinea de soluții, teorii, tehnici (modele, metode), paradigme, etc. este copleșitoare. La o simplă și primă căutare pe GOOGLE, am ajuns în situația prezentată de (Abu-Mostafa, 2012) în figura 64.

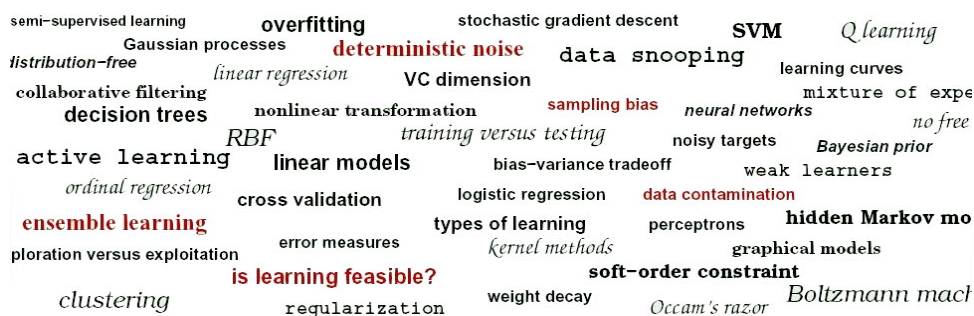


Fig. 64. Este o junglă ?

Aprofundând însă domeniul și realizările atât pe plan mondial cât și național, lucrurile s-au limpezit ajungând la concluzia din figura 65 adaptată după (Abu-Mostafa, 2012).

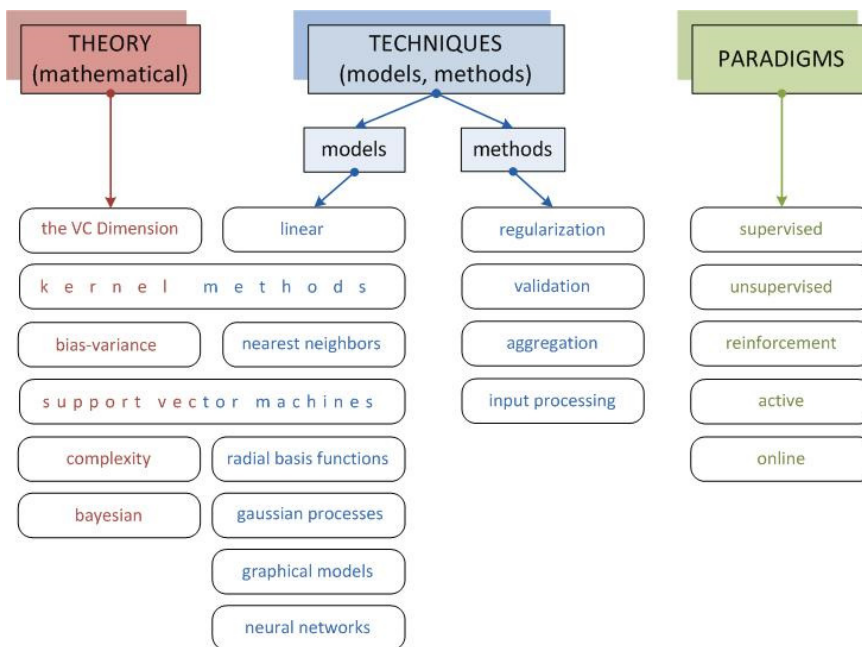


Fig. 65. Teorii, tehnici (modele, metode) și paradigme utilizare în DM

De asemenea se poate spune că DM, poate fi aplicat multor domenii (cultural, social, economic, politic) exemplificate în (Gandhi, R. et al, 2011) sau în domeniul ingineriei (Elfelly, Dieulot, Borne, 2008). În plus trebuie ținut cont, în realizarea unor astfel de sisteme de recomandări și indicațiile oferite de Data Mining Group (DMG, 2012), care urmărește să standardizeze acest domeniu. Pe plan național cercetările sunt ample și nu putem trece cu vederea lucrări care ne-au inspirat – într-o formă sau alta – în realizarea sistemului și demararea acestui studiu. Aici amintim realizările Institutului de Cercetări în Inteligență Artificială (RACAI) precum și prezentările descrise de (Filip, 2000), (Tufiș, 2007)etc.

În ceea ce privește analiza discursurilor politice, am făcut cercetări, în vederea analizei acestora (presa scrisă), în campania electorală din 2009 și am vizat realizarea unor profile ale liderilor politici și, în același timp, stabilirea orientării electoratului de la acea vreme spre un anumit tip de politician. Atunci am utilizat software-ul LIWC2007 (LIWC: Linguistic Inquiry and Word Count, 2007, <http://www.liwc.net/>), de proveniență

americană, adaptat pentru limba română, (al cărui parametru este calculul de frecvență - analiza cantitativă), rezultatele fiind apoi interpretate calitativ (analiza calitativă) pe baza reprezentărilor grafice realizate cu ajutorul utilitarului Excel. Practic, problema care s-a pus a fost aceea de a stabili, de la începutul analizei, categoriile (ne-am oprit la 28 de clase, folosindu-ne de familiile lor de cuvinte prezentate în (Gifu, 2010) – lexical LIWC 2007 românesc) considerate cu un grad optim în determinarea unei anumite *atitudini politice* care poate influența decizia de vot și care au constituit elementele grilei.

Rezultatele obținute au fost mulțumitoare și sunt prezentate în (Gifu, 2010), (Gifu, Cristea, 2011) și (Gifu, Cristea, 2012), dar, utilizând software-ul LIWC2007 am constatat două neajunsuri majore:

- Nu s-au putut analiza decât fișiere text, neputând accesa date online;
- Nu am avut un generator de grafice integrat, fiind nevoiți să apelăm la utilitarul Excel.

Prin urmare, acest studiu a fost proiectat pentru următoarele două obiective:

- Realizarea unei aplicații similară cu LIWC2007, rezolvând în același timp cele două dezavantaje menționate mai sus (practic, într-un proces de DM, am realizat o pre-procesare a datelor);
- Analiza campaniei electorale din 2012 cu sistemul realizat;

Considerăm că principale beneficii ale studiului sunt următoarele:

- Posibilitatea analizării și extragerii de informații din date aflate pe Internet (ex. bloguri, rețele sociale, twitter, rss etc);

- Posibilitatea generării automate (integrat în aplicație) a graficelor de tip linie, turn și pie fără a mai fi nevoiți să apelăm la utilitarul Excel;
- Know-how-ul obținut prin realizarea sistemului;
- Posibilitatea dezvoltării ulterioare a aplicației și orientarea acesteia spre Web 3.0.

Pe viitor se urmărește realizarea unui sistem pentru “mineritul datelor”, bazat pe un meta-clasificator care are la bază suma rezultatelor mai multor teorii și tehnici cum ar fi (Naïve Bayes, Support Vector Machines, Neural Networks, etc), și orientarea aplicației spre conceptul de Machine Learning.

4.2.3. Algoritmul de lucru

Pentru realizarea obiectivelor am urmărit schema de principiu prezentată în figura 66 (Cioca, Cioca, Cioranu, Gifu, 2013). Nu s-a urmărit - în aplicație - analiza discursului din perspective coerenței și fluenței acestuia. Vocabularul utilizat de aplicație (28 de clase), este aproape identic cu cel folosit în 2009, suferind mici “retușuri” cum ar fi:

- Toate clasele folosesc doar rădăcina cuvântului preluată din Dicționar explicativ al limbii române (DEX online);
- Sinonimele cuvintelor care reprezintă o anume clasă au fost preluate din (Dicționar de sinonime online).

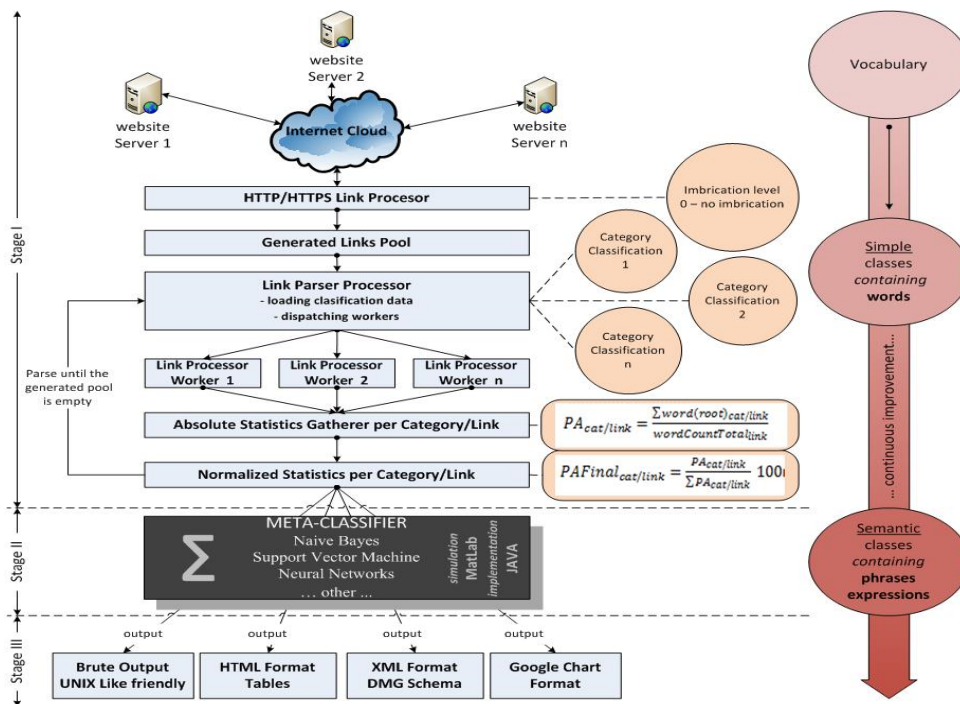


Fig. 66. Schema de principiu

Un exemplu de clasă utilizată în dicționarul realizat este *Clasa social*, reprezentată de un fișier text (*social.txt*) cu următorul conținut:

```
name='social'
w[]=ajutor
w[]=celebrare
w[]=consultatie
w[]=eveniment
w[]=interventie
w[]=întrevedere
w[]=comunicare
w[]=prietenos
w[]=sociabil
w[]=volubil
```

Datorită faptului că toate clasele (categoriile) definite și utilizate de sistem sunt echilibrate din punct de vedere cantitativ, (ele conțin între șapte și 10 cuvinte) în aplicație se face doar normalizarea PAF (vezi figura 66), adică o normalizare calitativă. Software-ul LIWC2007 făcea o

normalizare cantitativă, urmată de una calitativă (în Excel) deoarece acesta considera clasele care formează vocabularul ca fiind net disproporționate la nivel cantitativ. De asemenea, aplicația folosește o *clasă specială* conținând “cuvinte de legătură”, care nu sunt contorizate, cu scopul de a diminua “zgomotul” rezultatelor obținute în faza de pre-procesare a datelor.

În continuare este detaliat algoritmul prezentat în figura 66.

Cerințe

- Structura de bază, numite, clase de cuvinte, specificate în format “cuvânt sursă” (adică cuvânt neprefixat sau sufixat [rădăcina cuvântului])
- Pool de link-uri de clasificat

Notă: Aceste surse sunt în format standard de fișiere de tip configurare (*.ini)

Metodologie de aplicare

- Se încarcă toate categoriile într-un format acceptat
 - $\text{wordCount}_{\text{cat}} = [\text{nr total cuvinte} / \text{categoric}]$
- Se downloadează fiecare link
 - Algoritmul nu generează link-uri dintr-un document sursă, adică dacă găsește un link nu merge pe această legătură, prin urmare, se poate considera că, algoritmul lucrează pe nivel 0;
- Se extrag tag-urile
- Se crează o structură care are la bază cuvântul, iar de el sunt conectate toate categoriile care sunt legate de acest cuvânt

- Adițional se poate face verificarea că dacă există cel puțin un cuvânt în două categorii acesta să fie eliminat din ambele categorii, deoarece crează conflict;
- Se caută fiecare cuvânt în sursa de cuvinte extrasă și se crează o rețea de distribuție a cuvintelor de format
 - $[\text{Word}(\text{radacina})]_{\text{cat/link}} = [\text{număr de apariții în documentul link}]$
- Se calculează probabilitatea absolută dintre numărul total de cuvinte și numărul de apariții într-o anumită categorie

$$PA_{\text{cat/link}} = \frac{\sum \text{word}(\text{root})_{\text{cat/link}}}{\text{wordCountTotal}_{\text{link}}} \quad (18)$$

- Se calculează probabilitatea normalizată

$$PA_{\text{Final}}_{\text{cat/link}} = \frac{PA_{\text{cat/link}}}{\sum PA_{\text{cat/link}}} 100 \quad (19)$$

Output

- *Unix like configuration file* - un format compatibil cu marea majoritate a limbajelor de programare, parsatoarele sunt incluse la nivel de API, prin urmare este un format care permite procesări ulterioare, asigură cross-platform. Problema este că nu permite specificații ale tipurilor de câmpuri folosite, prin urmare se lasă o gamă variată de interpretări la nivel de cod sursă a datelor care sunt stocate în acest format de output
- *HTML Table* – format care asigură compatibilitate la nivel user interface, cross-platform la nivel UI, însă este dificil de lucrat cu el la nivel de interoperabilitate de aplicații care utilizează aceste date de ieșire
- *XML* - utilizând DMG (DMG, 2012), asigură cea mai mare interoperabilitate la nivel de aplicații care utilizează acest tip de date. Avantajul este dat atât de formatul XML care prin natura lui înglobează specificații despre tipurile de date utilizate în

cadrul documentului de output, dar și prin specificațiile DMG care oferă o înțelegere completă a datelor de ieșire.

- *Google API Charts* (Google.com), asigură comparații la nivel vizual. Google Charts este integrat în aplicație utilizând Javascript și HTML, fapt care îl face versatil la nivel de afișare clară a rezultatelor.

4.2.4. Rezultate

Rezultatele obținute de aplicația dezvoltată (figura 68, figura 69), comparativ cu aplicația LIWC2007 (figura 67), sunt aproximativ identice. Datele analizate au fost cele “prelevate” în campania din 2009. Prin urmare putem spune că primul obiectiv a fost îndeplinit și anume faptul că putem genera grafice fără a mai apela la alte aplicații (ex. Excel) obținând aceleași rezultate.

De asemenea în figura 70 se observă analiza datelor aflate la două adrese de Internet diferite (pot fi oricâte astfel de adrese) reprezentând blogurile a doi lideri politici din România și anume, Președintele Partidului Național Liberal (PNL) actualmente Președinte interimar al României (Crin Antonescu | Blogul Președintelui PNL) precum și blogul personal al liderului Partidului Social Democrat (PSD) actualmente Prim Ministru al României (Blogul lui Ponta). Prin această analiză on-line exemplificăm și cel de-al doilea obiectiv al cercetărilor, care ne oferă posibilitatea de pre-procesare a datelor preluate direct de pe Internet.

Interpretarea datelor, printre numeroase alte aspecte, răspunde la o întrebare care-i frământă pe români de ceva vreme și anume: “...cum s-a putut crea Uniunea Social Liberala (USL) actuala formațiune aflată la guvernare, prin uniunea unor partide, care sunt de orientări total diferite (este vorba de principalele partide care formează USL și anume PSD și PNL)?

Diferența medie frecvențelor (Traian Băsescu, Mircea Geoană) - turul II

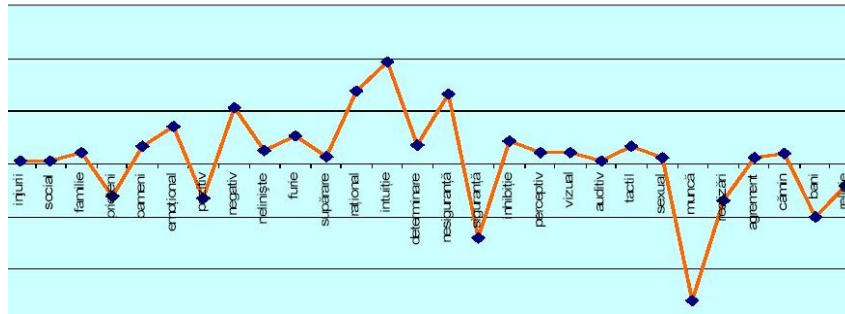


Fig. 67. Rezultate obținute în 2009; preprocesarea s-a realizat cu LIWC2007 și graficul generat în Excel (Gifu, 2010)

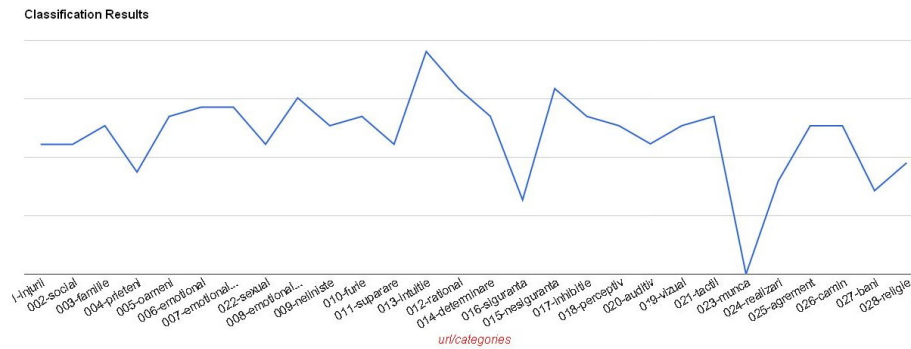


Fig. 68. Rezultate obținute pe aceleași date dar graficul este generat c Google Chart care este integrat în aplicație cu JavaScript și HTML

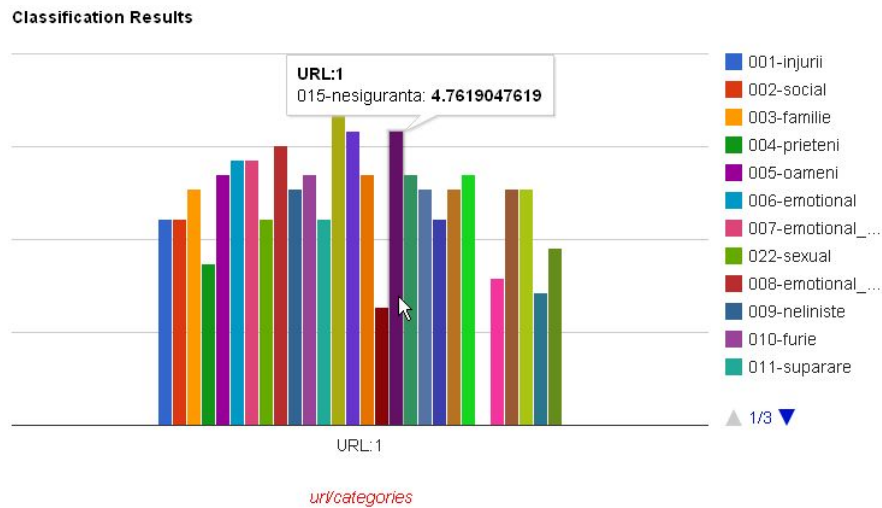


Fig. 69. Rezultate obținute din aceleași date reprezentate sub formă de coloane

Analizând datele (figura 70) putem desprinde principalul element comun care a dus la buna înțelegere a USL și anume ”munca” (se observa în figură că acest aspect se suprapune aproape identic la cei doi lideri [cel puțin din declarațiile scrise]). Alte elemente comune specifice ambilor lideri politici ar fi, lipsa aspectelor privind ”injuriiile”, ”neliniștea”, ”furia”. Tot din analiza graficului rezultat se pot observa și elemente specific fiecărei formațiuni în parte (practic, chiar dacă acestea s-au unit nu și-au pierdut identitatea), și anume, PSD având o orientare socială este caracterizat de aspecte precum ”familie”, ”oameni”, ”agrement”, în timp ce pentru PNL se pot desprinde trăsături specifice acestei formațiuni politice și anume ”intuitive”, ”siguranță”, ”bani”.

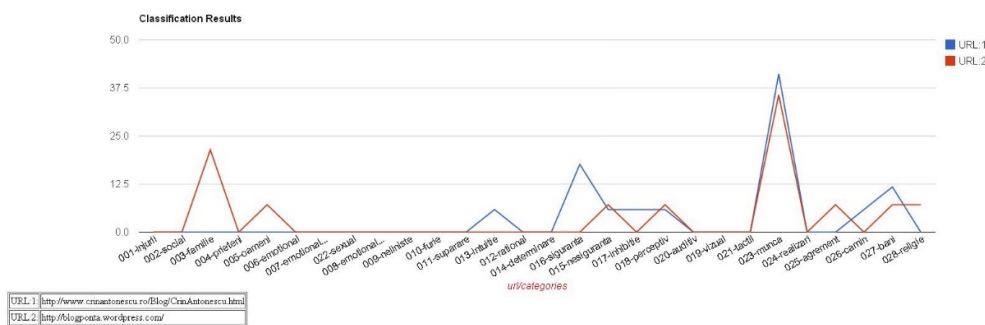
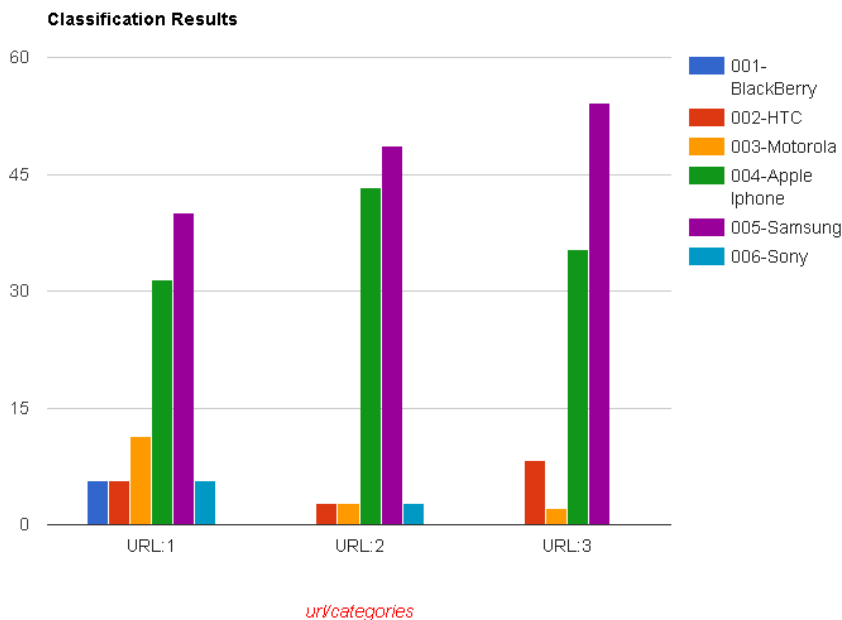


Fig. 70. Grafic reprezentând analiza comparativă a celor două surse

Sistemul de extragere a informațiilor prezentat poate fi utilizat în orice domeniu, dacă se crează un „dicționar” specific. În figura 71 sunt analizate trei URL-uri încercând să „surprindă” care din telefoanele mobile domină piața, care sunt telefoanele care oferă cele mai multe accesorii etc. (Cioca et al., 2013)



URL:1	http://www.ebay.com/electronics/cell-phone-pda/
URL:2	http://www.ebay.com/sch/Cell-Phone-Accessories-/9394/i.html/
URL:3	http://www.ebay.com/sch/Cables-Adapters-/123422/i.html

Fig. 71. Analiza online a datelor privind accesoriile telefoanelor mobile

Analizând schema de principiu (figura 66) constatăm că până acum s-a realizat pre-procesarea datelor (stage I) și reprezentarea lor atât în format XML ținând cont de recomandările DMG, cât și sub formă grafică (turn, linie) integrând în aplicație posibilitățile oferite de Google Chart (stage III).

Ținând cont că într-o “societate bazată pe cunoaștere” trebuie să dăm consistență datelor făcând calculatoarele “mai inteligente”, pe viitor se are în vedere extinderea “cutiei negre” din figura 66 (stage II), orientându-ne spre Web 3.0, pe de o parte prin definirea unor clase semantice, iar pe de altă parte prin realizarea unui meta-clasificator care să înglobeze soluții precum Naïve Bayes, Support Vector Machines, Neural Networks, etc. Pentru simularea acestor soluții se poate utiliza

mediul de dezvoltare MatLab care ajută într-un timp cât mai scurt la analize precum Naïve Bayes (MathWorks, Naive Bayes, 2012) sau Support Vector Machines (MathWorks, Support Vector Machine, 2012) etc, implementarea finală (care va cuprinde toate cele trei etape) realizându-se în JAVA.

4.3. Analiza Big Data

La acest capitol cercetările sunt la început de drum (Ciora, Cioca, Simion, 2016). Astfel, s-a depus, în parteneriat cu universități, instituții de cercetare și întreprinderi din Europa (ULBS fiind singurul partener din țară) propunerea de proiect H2020-SC1-2016-2017, *PAtient centric Prevention and healthcare stRategies through interoperaBle technOlogies for big data analYsis*, în care rolul nostru este de a devolta algoritmi de analiză Big Data pentru a extrage „aurul” din date care „vin” din diverse surse, cum ar fi cele staționare care sunt culese de la instituțiile de profil (ex. Agenția de Mediu, DSP, etc) precum și din surse mobile (senzori etc.) cu scopul de a preveni, dar și de a îmbunătăți starea de sănătate a populației.

4.4. Rezultate obținute

Pe direcția de cercetare *data maning & big data* rezultatele sunt un număr de **9 articole** din care 7 articole indexate ISI Thomson, 1 BDI (Scopus) și 1 articol la conferință neindexată, precum și propunerea de proiect de cercetare **H2020-SC1-2016-2017**, *PAtient centric Prevention and healthcare stRategies through interoperaBle technOlogies for big data analYsis*.

PARTEA II

PLAN DE DEZVOLTARE A CARIEREI. DIRECȚII VIITOARE PRIVIND EVOLUȚIA ACADEMICĂ ȘI DE CERCETARE ȘTIINȚIFICĂ

1. Plan de dezvoltare a carierei universitare

Întreaga activitate profesională, de la angajare și până în prezent, s-a desfășurat la **Catedra Tehnologia Construcțiilor de Mașini**, acum **Departamentul de Inginerie Industrială și Management** din cadrul Universității “Lucian Blaga” din Sibiu, la disciplinele: *Programarea calculatoarelor*, *Bazele proiectării asistate de calculator*, *Conducerea asistată a unităților economice*, *Utilizarea Rețelelor PETRI în optimizarea traficului*, *Programarea și utilizarea calculatoarelor* și *Programarea calculatoarelor și limbaje de programare*.

Toată activitatea desfășurată până acum, ținând cont și de specificul ingineresc în care activez, s-a fundamentat pe trei mai “linii” prezentate în figura 72, prin care am încercat să răspund la întrebarea “**CUM** trebuie făcut?” (care sunt soluțiile, sistemele, tehnologiile, limbajele de programare și ingineriile web cele mai potrivite și de actualitate utilizate de firmele producătoare de software), precum și la întrebarea “**CE** trebuie făcut?”, întrebare născută firesc din specificul ingineresc, și care rezolvă practic, partea de analiză a unui sistem informatic în mediul industrial, care punctează și subliniază necesitățile domeniului, “lămurind” rolul și beneficiile TIC în formarea viitorilor ingineri.

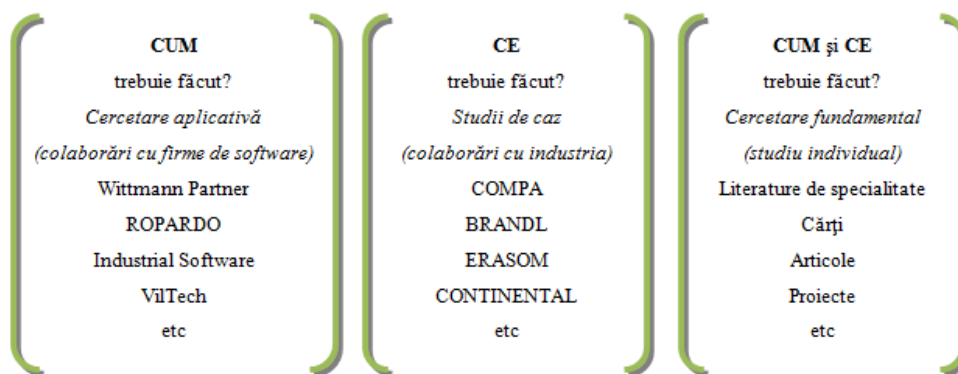


Fig. 72. CUM și CE trebuie făcut?

În ceea ce privește temele abordate până în prezent, acestea sunt prezentate în figura 73.



Fig. 73. Teme abordate până în prezent

2. Sumar de activitate

2.1. Studii absolvite

Am absolvit Facultatea de Inginerie, din cadrul Universității “Lucian Blaga” din Sibiu, specializarea Calculatoare în anul 1995. În cadrul aceleiași specializări, am absolvit în anul 1996, tot la Universitatea “Lucian Blaga”, Studiile Aprofundate “*Sisteme de procesare paralele și distribuite*”.

În anul 1998, neexistând Conducere de Doctorat în acest domeniu la Sibiu, m-am înscris la Universitatea “Politehnica” din București, Facultatea de Automatică și Calculatoare sub coordonarea științifică a Domnului Acad. Florin Gh. FILIP, studii pe care le-am finalizat în anul 2004 cu teza intitulată “*Contribuții la modelarea întreprinderii și arhitecturi de referință de sisteme informatice în mediul industrial*”.

2.2. Activitatea profesională

Am ocupat, prin concurs, posturile de: laborant (1994-1997), preparator (1997-1999), asistent universitar (1999-2004), șef de lucrări (2004-2008),

conferențiar universitar (2008-2013) și profesor universitar (2013-prezent).

2.2.1. Activitatea didactică

Din perspectiva didactică, am avut în permanență, în centrul atenției “studentul”, căutând, încercând, găsind soluții și realizând materiale didactice care să vină în sprijinul acestuia, în vederea formării unor competențe necesare absolvenților pentru a putea profesa în calitate de specialiști în științe ingineresti.

În acest sens, am realizat manuale didactice și de laborator, cărți și materiale, care ajută studenții să evolueze spre o pregătire solidă în domeniul ingineresc, să obțină abilități de folosire a tehnicii de calcul, a limbajelor de programare în acest domeniu și a metodologiei de cercetare bibliografică, să dobândească cunoștințe și abilități necesare continuării studiilor prin programe de masterat și de doctorat.

De asemenea, am participat activ, la consultații și consfătuiri precum și la sesiuni de comunicări, coordonând studenți care au abordat teme interdisciplinare și au aplicat cunoștințele dobândite la disciplinele predate, în domeniul ingineresc.

Efortul depus în activitatea didactică, alături și pentru studenți, s-a finalizat, deseori, cu premii obținute la sesiunile de comunicări științifice studentești, din care, poate cel mai relevant, este premiul obținut la Workshop-ul “Tehnologii Web” <Summer Web 2006/>, organizat la nivel național, de Facultatea de Informatică din cadrul Universității “A.I. Cuza” din Iași, cu tema: *“Servicii Web și managementul documentelor utilizând RDF”*.

2.2.2. Activitatea de cercetare

Activitatea de cercetare s-a concretizat în șapte contracte de cercetare, câștigate prin competiție, în calitate de director, al căror beneficiar au fost

Ministerul Cercetării și Tineretului, Academia Română, Ministerul Educației Naționale (Programul INOVARE) și POSDRU, precum și un contract internațional finanțat de EuroCASE cu sprijinul Comisiei Europene.

De asemenea, am participat la numeroase contracte de cercetare, în calitate de membru cu instituții precum MCT, UEFISCU, CNCSIS, CNMP și PNCDI II, actualmente fiind membru în proiectul internațional “*Multi-Paradigm Modelling for Cyber-Physical Systems (MPM4CPS)*”, ICT COST Action IC1404 (2014-2018) ([detalii](#)).

2.2.3. Relevanța și impactul rezultatelor științifice

Cercetările desfășurate atât în cadrul contractelor de cercetare, mai sus amintite, cât și pe plan individual, au adus un rezultat de 28 articole indexate ISI Web of Knowledge, în Jurnale ISI cu Factor de Impact sau la conferințe cotate de ERA (Excellence in Research for Australia). De asemenea am publicat un număr de 13 lucrări științifice indexate în baze de date internaționale în domeniul în care activez. La aceste lucrări se mai adaugă un număr de peste 9 lucrări științifice publicate la conferințe naționale și internaționale neindexate.

Calitatea lucrărilor și impactul rezultatelor științifice diseminate, în general ca rezultat al cercetărilor desfășurate în cadrul contractelor câștigate prin competiție, dar nu numai, au dus la un număr de peste 100 de citări în literatura de specialitate din care peste 50 sunt citări în cărți, conferințe și jurnale indexate ISI sau în BDI din domeniu.

Efortul depus de-a lungul timpului, precum și rezultatele obținute, au avut și alte “urmări” benefice, cum ar fi: cooptarea în calitate de membru în Comitele Științifice de Program la conferințe internaționale organizate sub egida unor prestigioase institutii de nivel mondial cum sunt IFAC și IEEE în țări precum: UAE (2017), Switzeland (2017), Australia (2017), Germania (2016), China (2008), India (2011), Finlanda (2006), România

(2007, 2012, 2015, 2016, 2017), Polonia (2007), Franța (2010), Portugalia (2010, 2017), Brazilia (2013, 2016).

Ca o recunoaștere a meritelor și contribuțiilor aduse în domeniu se remarcă și calitatea de membru, din anul 2005, al organizației mondiale *International Federation on Automatic Control Large Scale Systems IFAC TC 54*. Pe plan local, sunt din 2008 membru al *Societății Române de Automatică și Tehnologia Informației (SRAIT)*.

De asemenea, am fost evaluator științific, în cadrul Programului PN II, la numeroase contracte de cercetare, la conferințe, workshop-uri și simpozioane din țară și străinătate (USA, Coreea de Sud, China, UK etc), la prestigiosul jurnal ISI Thomson *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, ISSN 1551-3203 și la tratatul *The Handbook of Technology Management* publicat la renumita editură Wiley.

Trebuie amintită și calitatea de membru în comisii de acordare a titlului științific de doctor la Universitatea "Lucian Blaga" din Sibiu, Universitatea "Politehnica" din București precum și la Institutul de Cercetări pentru Inteligență Artificială "Mihai Drăgănescu" al Academiei Române (RACAI).

Pentru completarea carierei și deschiderea spre noutate, am participat la numeroase conferințe și simpozioane în țară și străinătate (Austria, Polonia, Franța, Portugalia etc.)

Tot la acest capitol aș aminti – datorită recunoașterii internaționale – și cooptarea ca partener, alături de prestigioase universități și instituții de cercetare din Europa la propuneri de proiecte internaționale cum sunt FP7 (coordonat de Academia de Științe din Ungaria), H2020 (coordonat de Università degli Studi di Trento, Italia) sau COST (coordonat de Technological Educational Institute of Patras, Grecia)

3. Propunere de dezvoltare a carierei și direcții viitoare de cercetare

Activitatea viitoare de formare se va clădi pe aceleași direcții care sunt: cercetarea aplicativă, cercetarea fundamentală, studiul individual, dar mai ales studiul în echipă alături de viitorii mei doctoranzi.

În acest sens (figura 74), voi întări colaborările cu firmele de profil de până acum și voi căuta în continuare să extind aceste colaborări și cu alte întreprinderi la nivel național. De asemenea voi accentua colaborarea cu asociații și organizații de reglementare – în domeniu – la nivel național, voi căuta să dezvolt noi parteneriate cu universități similare din țară și străinătate, cu institute de cercetare și cu industria atât la nivel local cât și național precum și cu parteneri externi (universități, institute de cercetare, alte organisme din domeniu).



Fig. 74. Plan de dezvoltare: trecut, prezent și viitor

În ceea ce privește direcțiile abordate (cele prezentate în figura 73), vor fi în continuare aprofundate, la care se vor adăuga noi abordări de actualitate, noutate sau aspecte care vor ajuta viitorii specialiști în științe ingineresti să-și formeze o carieră de succes și să poată face față noilor provocări privind mișcarea "internet-of-things" sau alte direcții cum ar fi: Data mining, Big Data, sisteme de tip ERP, web-ul semantic, ontologii sau standarde, aplicații web și mobile, aplicații de comandă și control etc (figura 75).

Activitățile didactice vor fi continuate ca și până acum, cu actualizarea în permanență a cursurilor și materialelor furnizate studenților, prin integrarea noilor tehnologii care apar, cu extinderea competențelor acestora, iar prin colaborarea cu firmele de profil, pe de o parte și cu întreprinderile din domeniul ingineresc, pe de altă parte, îmi propun dezvoltarea curriculei didactice, inițierea de noi programe de cercetare și stabilirea de noi parteneriate, în care să atrag mai mult studenții spre munca de cercetare și lucrul în echipă, astfel încât aceștia să se poată integra mai ușor pe piața muncii la terminarea studiilor.

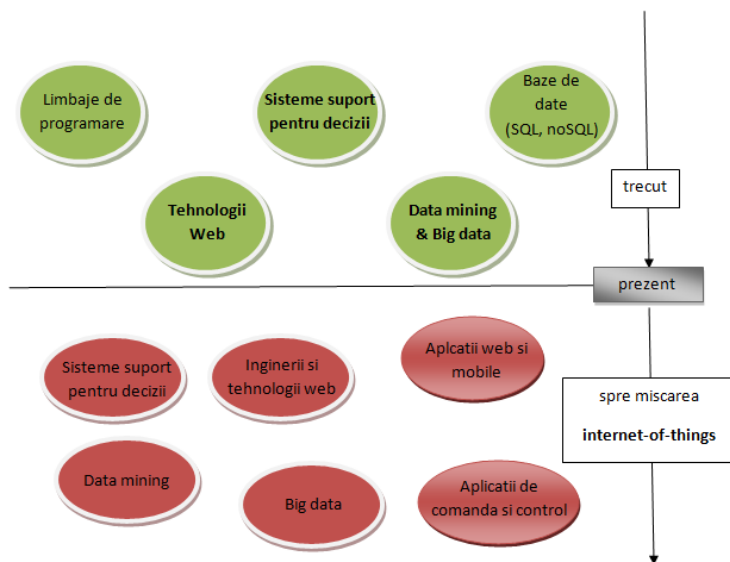


Fig. 75. Direcții viitoare de cercetare

Concret, pe viitor, îmi propun următoarele:

- În primul rând abordarea aspectelor de noutate, a temelor de actualitate în *ingineria sistemelor* și selectarea "cu atenție" a direcțiilor de cercetare viitoare în care vor fi angrenați doctoranzii pentru a face față noii revoluții digitale și pentru a răspunde prompt oportunităților nou create cum ar fi, de exemplu, mișcarea "internet-of-things";
- Crearea de noi parteneriate atât cu firmele de profil, cât și cu mediul industrial și nu în ultimul rând cu universități similare din țară și străinătate, precum și cu instituții de cercetare, în vederea atragerii de fonduri, atât naționale, cât și din partea UE, cu scopul dotării laboratoarelor, înnoirii echipamentelor, obținerii de surse de finanțare pentru participarea la conferințe și publicarea de lucrări științifice și - implicit - creșterea interesului viitorilor doctoranzi spre munca de cercetare atât fundamentală cât și aplicativă;
- Actualizarea în permanență a cursurilor cu noile tendințe/apariții în domeniu;
- Diseminarea experienței obținută în echipă prin cărți (tratate) care să reunească toată experiența dobândită și publicarea acestora în edituri internaționale de prestigiu (ex. Springer);
- Publicarea și diseminarea rezultatelor științifice obținute cu precădere în urma contractelor de cercetare, dar nu numai, la cât mai multe conferințe și jurnale ISI;
- Inițierea și susținerea unor conferințe, simpozioane, workshop-uri de profil, cu sprijinul, în special al firmelor din domeniu cu care vom iniția noi colaborări și vom întări legăturile existente.

Activitățile, pe viitor, se vor axa pe trei mari direcții: activitatea didactică, activitatea de cercetare și creșterea în continuare a prestigiului profesional.

Activitatea didactică se va reflecta prin cursuri, manuale, lucrări de laborator, în care voi fi implicat, precum și interacțiunea cu studenții și coordonarea acestora la cât mai multe sesiuni de comunicări și concursuri organizate în domeniul ingineriei sistemelor.

Activitatea de cercetare se va baza pe lucrul în echipă prin colaborări și proiecte de cercetare atât naționale cât și internaționale, precum și teme de doctorat, atent selectate pentru a răspunde actualelor și noilor provocări din domeniu.

Pentru creșterea *prestigiului profesional*, voi încerca în continuare să particip și să fac parte, în calitate de membru IPC, la prestigioase conferințe naționale și internaționale și de asemenea voi încerca să “câștig” noi citări în literatura de specialitate prin calitatea sporită a lucrărilor științifice publicate ca rezultat al echipei pe care o voi coordona. De asemenea voi face demersurile necesare pentru a deveni membru la cât mai multe organisme și organizații de profil atât din țară cât și din străinătate.

În toată activitatea mea profesională mă bazez pe susținerea echipei pe care o voi forma cu viitorii doctoranzi, mă bazez pe specialiștii din domeniu recunoscuți pe plan mondial, și nu în ultimul rând, pe familia mea care m-a sprijinit în toate demersurile profesionale de până acum.

Sper și doresc să-mi construiesc, în continuare, o carieră academică și profesională excelentă, bazată pe onestitate, cinste și multă, multă muncă, care să asigure succes și împlinire profesională și o vizibilitate sporită atât a echipei de doctoranzi coordonată de mine cât și a instituției unde voi coordona viitorii doctoranzi.

PARTEA III
BIBLIOGRAFIE

Bibliografie

- Abu-Mostafa Y., (2012), Learning From Data, http://www.amlbook.com/slides/iTunesU_Lecture18_May_31.pdf, accessed: (2012). Accessed 2012. http://www.amlbook.com/slides/iTunesU_Lecture18_May_31.pdf.
- Aggarwal A.K., (2001). A Taxonomy of Sequential Decision Support Systems, University of Baltimore, USA, http://www.informingscience.org/proceedings/IS2001_Proceedings/pdf.aggarwalEBKAtaxa.pdf.
- Alter S., (2002). "A work system view of dss in its fourth decade." *Eighth Americas Conference on Information Systems*. 150-156.
- Aseri T., Singla N., (2011). "Enhanced Security Protocol in Wireless Sensor Networks." *INT J COMPUT COMMUN* 6 (2).
- Ban D., Yang W., Jiang J., Wen J., Dou W. (2010). "Energy-Efficient Algorithms for k-Barrier Coverage In Mobile Sensor Networks." *INT J COMPUT COMMUN* 5 (5).
- Barbat B., (2002). *Sisteme inteligente orientate spre agent*. Editura Academiei Romane.
- Bellorini N., Lombardi M., (1998) Information and Decision Support Systems with GIS Technology,<http://pcambiente.como.polimi.it/dida/tesi/Svezia.pdf>
- Bizoi M., (2007) Sisteme suport pentru decizii. Utilizare. Tehnologie. Construire, PhD Report 1, Academia Romana
- Blogul lui Ponta. Retrieved July 9, 2012, from <http://blogponta.wordpress.com>.
- Bobosatu F., (2008) Sisteme avansate de asistare a deciziilor. PhD Thesis, Universitatea Politehnica Bucuresti
- Buraga S., (2004). *Semantic Web*. Matrix Rom.
- Buraga S., Cioca M. (2005a). "Semantic Web-based E-business Applications." *7th International Symposium on Informatics in Economy*.
- Buraga S., Cioca M., (2005b). "Using semantic web technologies to enhance the inter-connectivity between the components of an E-learning system." *4th International Conference on RoEduNet*. 17-18.
- Buraga S., Cioca M., Cioca A. (2007). "Grid-based Decision Support System used in Disaster Management." *Studies in Informatics and Control* 16 (3).
- Buraga S., Cioca M., Cioca L. (2006). "Improvement of the Design Process by using Semantic Web Technologies." *8th International Conference on Development and Application Systems*.

- Buraga S., Cioca, M. (2005c). "Modeling aspects of semantic Web-based e-learning system." *3rd Balkan Region Conference on Engineering Education*. 210-213.
- Buraga S., Rusu T., Cioca M (2008). "Semantic Web-based Agent Applications – from Design to Collaborative Deployment." *Innovative Production Machines and Systems Virtual Conference*. 49-57.
- Chen J., Chung Y. (2012). "A Data Fusion Methodology for Wireless Sensor Systems." *IN J COMPUT COMMUN* 7 (1).
- Cioca L., Cioca M. (2007a). "Reengineering of Production Systems using Web Programming." *International Journal Transactions on Systems* 6 (2): 383-388.
- Cioca L., Cioca M. (2007b). "Using Distributed Programming in Production System Management." *International Journal Transactions on Information Science & Applications*, 4 (2).
- Cioca L., Cioca M., Cioca A. (2009). "Using web engineering and programming languages in documents management." *20th International Symposium of the Danube-Adria-Association for-Automation-and-Manufacturing*. 1399-1400.
- Cioca M., (2008) Sisteme suport pentru decizii utilizate in managementul dezastrelor, Research Report, Romanian Academy Research Grant, no. 215/18.04.2008
- Cioca M., Buraga S., Cioranu C. (2012). "Disaster Prevention Integrated into Commonly Used WebRendered Systems with GIS Capabilities." *INT J COMPUT COMMUN* 7 (5): 816-823.
- Cioca M., Cioca L. (2005). "Multi-criterion analysis of reference architectures and modeling languages used in production systems modeling." *3rd IEEE International Conference on Industrial Informatics (INDIN)*. IEEE. 230-233.
- Cioca M., Cioca L. (2007). "Using distributed programming in collaborative design and production system management." *18th International Symposium of the Danube-Adria-Association for-Automation-and-Manufacturing*. 149-150.
- Cioca M., Cioca L. (2010). "Decision Support Systems used in Disaster Management." In *Decision Support Systems*, by Chiang S. Jao. InTech.
- Cioca M., Cioca L., Buraga S. (2005a). "Collaborative Work in Distributed Environments using Web Technologies and Programming Languages for the Improvement of Design Processes in Virtual Production Systems." *4th International Conference on Computational Intelligence, Man-Machine Systems and Cybernetics*.

- Cioca M., Cioca L., Buraga S. (2005b). "Using Semantic Web Technologies to Improve the Design Process in the Context of Virtual Production Systems." *Transactions on Computers* 4 (2): 1788-1793.
- Cioca M., Cioca L., Buraga S. (2007). "Spatial [Elements] decision support system used in disaster management." *IEEE International Conference on Digital Ecosystems and Technologies*. IEEE. 235-240.
- Cioca M., Cioca L., Buraga S. (2008). "SMS Disaster Alert System Programming." *2nd IEEE International Conference on Digital Ecosystems and Technologies*. IEEE. 489-493.
- Cioca M., Cioca L., Buraga S., (2005c). "Using Web Programming, Modeling Languages and Reference Architectures in Modeling Production Systems." *7th International Conference "Modern Technologies in Manufacturing"*. 141-144.
- Cioca M., Cioca L., Cioca A. (2008). "Disaster Management Spatial Information System." *4th IASME International Conference on Energy, Environment, Ecosystems and Sustainable Development*. 338-341.
- Cioca M., Cioca L., Cioranu C. (2007). "Decision support systems used in water management." *International Conference on Renewable Energy Sources/Energy Planning, Energy Saving, Environmental Education/Waste Management, Water Pollution, Air Pollution, Indoor Climate*. 208-211.
- Cioca M., Cioca L., Cioranu C., Gifu D. (2013). "Extracting Features from the On-Line News for Making Templates Used in the Process of Educating the Next Generation of Politicians." *NEW EDUC REW* 32 (2): 275-287.
- Cioca M., Cioca L., Duta L. (2010). "Web engineering and multi-criterion analysis of modeling languages used in production systems." *5th IFAC Conference on Management and Control of Production and Logistics*.
- Cioca M., Cioca L., Duta, L (2011). "Web Technologies and Multi-criteria Analysis Used in Enterprise Integration." *Studies in Informatics and Control* 20 (2): 129-134.
- Cioca M., Cioca L., Mihaescu L. (2009a). "Infrastructure and system programming for digital ecosystem used in natural disaster management." *3rd IEEE International Conference on Digital Ecosystems and Technologies*. IEEE. 73-78.
- Cioca M., Cioca L., Mihascu L. (2009b). "Wireless networks and programming languages used in the management of emergency situations." *20th International Symposium of the Danube-Adria-Association-for-Automation-and-Manufacturing*. 1397-1398.

- Cioca M., Cioranu C., Ciora R. (2016). "Extracting Features from Social Media Network using Semantics." In *Linguistic Linked Open Data*, 127-136. Springer.
- Cioca M., et al. (2013). "Machine Learning and Creative Methods used to Classify Customers in a CRM Systems." *Innovative Manufacturing Engineering Conference*.
- Cioca M., et al. (2016). "Construction of decision support system in business design based in integration of information technology." *6th International Conferente on Computers Communications and Control*. IEEE. 240-243.
- Cioca M., Suduc A., Bizoi M. (2011). "E-learning Systems Integration using Semantic Web." *5th International Conference on Manufacturing Science and Education*. 85-88.
- Cioca, M. (2004). *Conducerea asistată a unităților economice*. Editura Universității "Lucian Blaga" din Sibiu, ISBN 973-651-911-2
- Cioca, M. (2005). *Programarea animațiilor Web folosind Flash*. Editura Universității "Lucian Blaga" din Sibiu, ISBN 973-739-123-3
- Cioca, M. (2008). "Metode creative utilizate în cercetare-proiectare pe internet." In *E-learning și e-design în domeniul sculelor aschietoare*, by Brindasu et al. Editura Universității "Lucian Blaga" din Sibiu, ISBN 978-973-739-655-6
- Cioca, M. (2009). *Limbaje de programare*. Editura Universității "Lucian Blaga" din Sibiu, ISBN 978-973-739-766-9
- Cioca, M. (2013). "O radiografie privind valorificarea și promovarea valorilor culturale românești prin orientarea conținutului digital spre Web 3.0." *RRIA* 23 (4): 33-42.
- Cioca, M. (2015). *Programarea aplicațiilor Web*. Editura Universității "Lucian Blaga" din Sibiu, ISBN 978-606-12-1203-3.
- Cioca, M., Cioca L., Cioranu, C. (2008). "Web programing for conference and electronic publication management." *7th International Conference on Artificial Intelligence, Knowledge Engineering and Data Bases*. 571-575.
- Ciora R., Cioca M., Simion C. (2016). "Quality Improvement Based on Big Data Analysis." In *Linguistic Linked Open Data*, 101-109. Springer.
- Crin Antonescu | Blogul Presedintelui PNL. Retrieved July 9, 2012, from <http://www.crinantonescu.ro/Blog/CrinAntonescu.html>. n.d.
- Clement R.T. (1996). *Making Hard Decisions: An Introduction to Decision Analysis*. 2nd edition. Duxbury Press, Belmont;
- curl-loader, <http://sourceforge.net/projects/curl-loader>, accesed: 2007

- deluge, <http://sourceforge.net/projects/deluge/>, accesed: 2007
- Demarest M., (2005) Technology and Policy in Decision Support Systems, (<http://www.dssresources.com>)
- Dictionar de sinonime online. Retrieved November 22, 2011, from <http://www.dictionarsinonime.ro>
- Dictionar explicativ al limbii romane | DEX online. Retrieved November 22, 2011, from <http://dexonline.ro/>
- dieseltest, <http://sourceforge.net/projects/dieseltest/>, accesed: 2007
- Ding X., Liu B., Zhang, L. (2009). "Entity discovery and assignment for opinion mining applications." *Proceedings of ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining*.
- DMG. (2012). Data Mining Group. Retrieved February 3, 2012, from Data Mining Group: <http://www.dmg.org/>
- Donovan, J.J. & Madnick, S.E. (1977). Institutional and Ad Hoc DSS and Their Effective Use, pp. 79-88, (<http://web.mit.edu/smadnick/www/papers/J010.pdf>)
- Draganescu, M. (2000). "Constiinta, frontiera a stiintei, frontiera a omenirii." *Revista de filosofie* 15-22.
- Duta L., Zamfirescu B., Cioca M., Addouches S. (2010). "Integrating DSS in Public Transportation Monitoring Systems." *12th LSS Symposium "Large Scale Systems: Theory and Applications"*.
- Elfelly N., Dieulot J.-Y., Borne P. (2008). A Neural Approach of Multimodel Representation of Complex Processes . *International Journal of Computers Communications & Control* , 149-160
- Filip F., (1996). "Information Technologies in Cultural Institutions." *Studies in Informatics and Control* 6 (14): 385-400.
- Filip, F. (2000). Decizie asistata de calculator. Concepte, metode si tehnici pentru deciziile centrate pe analiza datelor. *Revista Informatica Economica* , pp. 8-22
- Filip F., (2002) Decisie asistată de calculator; decizii, decidenți; metode și instrumente de bază, Editura Tehnică
- Filip F., (2004). *Sisteme suport pentru decizii*. Editura Tehnica, ISBN 973-31-2232-7.
- Filip F., (2007). *Sisteme suport pentru decizii*. Editura Tehnica, ISBN 978-973-31-2308-8.
- Filip F., (2008). "Decision Support and Control for Large-Scale Complex Systems." *Annual Reviews in Control* 32 (1): 61-70.

- Filip F., Cojocaru I. (2008). "Economy of Culture in the Information Society Based on Knowledge."
- Filip F., Donciulescu D., Filip C. (2000). "A Cybernetic Model of omputerization of the Cultural Heritage Automation." 8th IEEE Mediterranean Conference on Control & .
- Filip F.G., Barbat B., (1999). *Informatică industrială: Noi paradigme și aplicații*. Editura Tehnica.
- Gandhi, R. et al. (2011). Dimensions of Cyber-Attacks: Cultural, Social, Economic, and Political. *Technology and Society Magazine, IEEE* , 30 (1), 28-38
- Gifu D., (2010). "PhD Thesis (Abstract) Discursul presei scrise si violenta simbolica. Analiza unei campanii electorate. Retrieved January 10, 2012, from http://www.uaic.ro/uaic/bin/download/Academic/Doctorate_martie_2010/GfuC.Daniela.pdf."
- Gifu D., Cristea D., (2011). "Computational Techniques in Political Language." Edited by Springer. In J. J. Park, *Future Information Technology* 188-195.
- Gifu D., Cristea D., (2012). "Multi-Dimensional Analysis of Political Language." J. J. (Jong Hyuk) Park, *Future Information Technology, Application, and Service* 213-221.
- Google.com. (n.d.). Google chart Tools - Google Developers. Retrieved February 3, 2012, from <https://developers.google.com/chart/>. n.d.
- Gorunescu, F. (2006). *Data Mining Concepte, Modele si Tehnici*. Cluj-Napoca: Editura Albastra
- Gruber T., (2013). "Toward Principles for the Design of Ontologies Used For Knowledge Sharing." *Journal of Human-Computer Studies*.
- Hackathorn R.D., Keen P.G.W, (1981). "Organizational strategies for personal computing in decision support systems." *MIS Quarterly* 5 (3): 21-27.
- Hellstom P., Kvist T., (2003) Evaluation of decision support modules and human interfaces using the TopSim simulator, Future Train Traffic Control Project, Report 4, Appendix 3, (<http://www.it.uu.se/research/project/ftts/reports/C4B3.pdf>)
- <http://aleph.edu.ro>, accessed: (2013). accessed: 2013.
- http://andrew.hedges.name/experiments/convert_lat_long/, accessed: 2012
- http://asrc.ro/imeteosat_beta, accessed: 2012
- <http://books.google.com/>, accessed: 2013
- <http://dbpedia.org>, accessed: 2013

<http://dbpedia.org/resource/>, accessed: 2013

<http://dbpedia.org/snorql/>, accessed: 2013

<http://dublincore.org/>, accessed: 2013

<http://edition.cnn.com/2005/TECH/11/09/dutch.disaster.warning/>

<http://en.wikipedia.org>, accessed: 2013

http://en.wikipedia.org/wiki/Haversine_formula, accessed: 2012

<http://www.groundviews.org/2007/09/13/sms-news-alerts-during-emergencies-the-experience-of-jnw-and-the-tsunami-warning-of-13th-september-2007/>, accessed: 2007

<http://profs.info.uaic.ro/~busaco/publications/articles/semantic-web-elearning.pdf>, accessed: 2013

<http://protege.stanford.edu/>, accessed: 2013

<http://ro.wikipedia.org>, accessed: 2013

<http://search.theeuropeanlibrary.org/portal/en/index.html>, accessed: 2013

<http://support.google.com/earth/bin/answer.py?hl=ro&answer=148110>, accessed: 2012

<http://www.articlesnatch.com/Article/Certification-Authorities-With-Browser-UbiquityOf-99-3-Are-Best-In-Industry-/253347>, accessed: 2012

<http://www.bibliophil.ro/UDCResearch>, accessed: 2013

<http://www.dacoromanica.ro/>, accessed: 2013

http://www.developer.com/java/web/print.php/10935_3528381_2, accessed: 2012

<http://www.europeana.eu>, accessed: 2013

http://www.howtoforge.com/high_availability_loadbalanced_apache_cluster, accessed: 2007

<http://www.linuxvirtualserver.org/docs/ha/ultramonkey.html>, accessed: 2007

<http://www.liwc.net/>, accessed: august, 2009

<http://www.loc.gov>, accessed: 2013

<http://www.movable-type.co.uk/scripts/gis-faq-5.1.html>, accessed: 2012

<http://www.slideshare.net/busaco/semantic-web-semantic-webbased-agent-applications-basedagent-applications-from-design-to-collaborative-deployment-presentation>, accessed: 2013

<http://www.udcc.org/index.htm>, accessed: 2013

- <http://www.w3.org/>, accesed: 2013
- <http://www.w3.org/TR/owl-features/>, accesed: 2013
- JMeter, <http://jakarta.apache.org/jmeter/>, accesed: 2007
- Keen P.G.W., (1987). "Decision support systems: the next decade." *Decision Support Systems* 3: 253-265.
- Keen P.G.W., Scott Morton M.S., (1978). *Decision support systems: an organizational perspective*. Reading, Mass., Addison-Wesley Pub. Co.
- MathWorks, Naive Bayes. (2012). Naive Bayes classifier - MATLAB. Retrieved Juny 19, 2012, from http://www.mathworks.com/help/toolbox/stats/naive_bayesclass.html
- MathWorks, Support Vector Machine. (2012). Train support vector machine classifier - MATLAB. Retrieved Juny 19, 2012, from <http://www.mathworks.com/help/toolbox/bioinfo/ref/svmtrain.html>
- Muntean M., (2003). Perfecționarea sistemelor suport de decizie în domeniul economic, PhD Thesis, Academia de Studii Economice, Facultatea de Cibernetică, Statistică și Informatică Economică, București
- Parker B.J., Al-Utabi G.A., (1986). "Decision support systems: the reality that seems to be too hard to accept? OMEGA." *Int. J. Management Science* 14 (2).
- Power D.J., (2002). *Decision support systems: Concepts and Resources for Managers*. Quorum Books, Westport, Connecticut.
- siege, <http://www.joedog.org/>, accesed: 2007
- Sprague Jr.R.H., (1980). "A framework for the development of decision support systems." *MIS Quarterly* 4 (4): 3-28.
- Suduc, A.M., (2007). Sisteme support pentru decizii. Utilizare. Tehnologie. Construire, PhD Report 1, Academia Română
- Tufis, D. (2007). Exploiting Aligned Parallel Corpora in Multilingual Studies and Applications. In T. Ishida, S. Fussell, & P. Vossen, *Intercultural Collaboration* (pp. 103-117). Berlin / Heidelberg: Springer
- Turban E., (1998). *Decision Support Systems and Intelligent Systems*. Prentice Hall Inc. (Sixth Edition, 2001).
- WordNet Search - 3.1. Retrieved October 15, 2011, from WordNet: <http://wordnetweb.princeton.edu/perl/webwn?s=data+mining&o2=&o0=1&o8=1&o1=1&o7=&o5=&o9=&o6=&o3=&o4=&h=.> n.d.
- www.ifla.org, accesed: 2013