

# TRANSMISIA ȘI GESTIUNEA DATELOR – FACTORI ESENȚIALI ÎN APARIȚIA SOCIETĂȚII INFORMAȚIONALE

**Lenuța ALBOAIE<sup>1</sup>**

adria@info.uaic.ro

**ABSTRACT** – Information society is currently a syntagm which is used explicitly or implicitly in most general reflections on various topics. In this paper we want to offer an incursion into how was developed this human society dimension. We will examine two of the factors that led to the appearance of the information society: data transmission and data management. Based on proven historical data and the current statistics, this paper aims to identify the impact of rapid evolution in data communication on different dimensions in the human society.

This article is intended to be the first from a series that will address this issue. We will depict in this first approach an overview which analyzes the context of the Internet and WWW (World Wide Web).

**KEYWORDS:** information society, computer networks, Internet, WWW

## 1. Introducere

Omul este o ființă socială, și nevoia lui de comunicare s-a manifestat încă din preistorie prin forme de comunicare scrisă (e.g. scrierea pe pereții peșterilor, papirus) ajungând din cele mai vechi timpuri la forme de comunicare la distanță precum semne cu foc sau codul morse. Ce se comunică? La această întrebare am răspuns în [Alboaie, 2012] unde studiile s-au focalizat asupra conceptelor de date și informații și a fost exemplificat un mod de utilizare a acestora în cadrul comunităților online existente.

Datele sunt o colecție de fapte în forma nerafinată și care nu au asociat un înțeles sau o utilizare specială. În urma procesului de analiză a datelor, gruparea sau organizarea acestora într-un mod anume le conferă înțeles și ajungem la conceptul de informație. În

---

<sup>1</sup> Alexandru Ioan Cuza University, Computer Science Department, Iași, România.

această lucrare vom utiliza preponderant conceptul de informație, aceasta având înțelesul precizat anterior.

Informația este resursa principală pe care se bazează o societate informațională. Conceptul este unul de mare interes, dezbatut și analizat în multe lucrări naționale și internaționale de referință: [M. Drăganescu, 2001], [Duval et al., 2000], [Ducheyne, 1996]

În fața acestora, orice lucrare care abordează această direcție nu ar mai putea aduce nimic nou dacă nu ar exista dimensiunea timp ce are ca efect evoluția conceptului de societatea informațională, acesta căpătând astfel noi și noi dimensiuni.

De fapt timpul își pune amprenta asupra unui progress tehnologic vizibil, ceea ce conduce și la impact asupra societății umane. Societatea informațională se referă la implicațiile pe care progresul tehnologic (la nivel hardware și software) le are asupra umanității.

Societatea informațională este văzută ca o nouă etapă în evoluția umanității ea manifestându-se în multiple dimensiuni ce caracterizează societatea umană. Pentru exemplificare, vom aminti doar câteva dintre acestea și vom identifica câteva tipuri de servicii oferite pe fiecare direcție precizată:

- Dimensiune socială

Pentru a sublinia impactul pe care tehnologiile informației și cele de comunicare le au pe această direcție amintim doar câteva servicii:

- *e-government* – se referă la organizarea optimă a informației pentru diferite structuri administrative ale instituțiilor guvernamentale și asigurarea unui acces facil la serviciile guvernamentale. Aceste servicii sunt destinate unei largi categorii de utilizatori, de la însăși funcționarii publici care activează în diverse servicii publice, până la cetățeni obișnuiți sau cei care provin din medii de afaceri. Remarcăm de asemenea caracterul global al modului de acces la resursele guvernamentale, ele putând fi utilizate atât de cetățeni români cât și cetățeni străini. Mai multe detalii pe aceasta direcție se pot regăsi în [Gheorghiu C., et. al., 2011]

- *e-health* – în ultimii ani s-au dezvoltat numeroase sisteme informatice care contribuie în mod esențial la eficientizarea activităților în domeniul medical. În [Detmer, 2001] se indentifică trei mari categorii ale aplicațiilor de e-health:

- aplicații de tipul *Consumer Informatics* – sunt aplicații destinate comunicării cu pacienții și furnizării publicului larg de informații legate de sănătate

- aplicații de tipul *medical/clinical informatics* – se referă la o gama largă de sisteme, pornind de la cele care sunt destinate

managementului fisei pacienților și până la aplicații de tipul DSS (*decision support system*) care pot oferi suport în decizia actului medical. Tot în această categorie intra și aplicații de telemedicină, care fac apel la suport tehnologic precum: rețele de calculatoare, dispozitive mobile, localizare GPS etc.

- aplicații în domeniul bioinformaticii
- Dimensiune economică

În cadrul acestora identificăm serviciul denumit *e-Business* sau *internet Business*, și care este definit ca o aplicație a ICT (*Information and Communication Technologies*) ce oferă suport în toate activitățile necesare desfășurării unei afaceri. [Timmers, 2000].

Enumerăm câteva tipuri de aplicații ce oferă suport în activitățile *e-Business*: sisteme utile la managementul intern al companiei (ERP – Enterprise Resource Planning, CRM – Customer Relationship Management, DMS – Document Management System), sisteme utile pentru comunicare și colaborare (VoIP, e-mail), sisteme adoptate în diverse modele de *e-Business* (e-shops, e-commerce, platforme de colaborare, sisteme de intermediere et. al.)

- Dimensiune educațională

În cadrul acestei dimensiuni identificăm în primul rând serviciile de *e-Learning*. *E-Learning* se referă la toate activitățile de învățare și predare în cadrul cărora se face apel la instrumente specifice (e.g. platforme de tipul Blackboard sau Moodle). La acest nivel avem și alte tipuri de servicii: biblioteci virtuale, *e-Teaching* etc.

- Dimensiune culturală

Identificăm la acest nivel inițiative cu scopul de conservare și dezvoltare a patrimoniului cultural care se bazează pe dezvoltare tehnologică la diferite nivele (digitizarea patrimoniului, dezvoltare multimedia, eficientizarea comunicațiilor etc.). De asemenea la acest nivel întâlnim muzee, galerii de artă pe internet et. al.

- Dimensiunea ambientală – și ne referim aici la *Green Computing*, studiile în domeniu dorind să aibă impact asupra utilizării eficiente a resurselor și asupra protecției mediului

Am menționat în cele de mai sus doar câteva dimensiuni, fiecare având un rol bine determinat în asigurarea existenței și a evoluției societății umane. Este evident că în tot acest context, informația este resursa principală, iar modul de transmisie a acesteia este esențială.

De acest aspect ne vom ocupa în secțiunea următoare marcând pas cu pas momente de timp relevante pentru evoluția de comunicație a datelor. În secțiunea 3 vom prezenta și discuta folosind date statistice, impactul la nivel global pe care transmisia și gestiunea

datelor l-a avut și îl va avea asupra omenirii. În secțiunea 4 vom prezenta concluziile și direcțiile viitoare de analiză.

## **2. Tehnologiile ale informației și comunicațiilor – momente de istorie**

Fără a avea pretenția în această secțiune de a realiza o prezentare exhaustivă a principalelor momente din istoria tehnologiei informației și a comunicării, vom prezenta câteva astfel de momente de referință care au fost marcante pentru evoluția spre forma actuală.

La fiecare stadiu de dezvoltare al societății omenesti s-a încercat o mai buna utilizare a informației în societate. Ne sprijină în acest sens o serie de invenții: în 3000 I.C.H. apare ABACUL, în 50 I.C.H. apare hartia, în 1452 este folosită tiparnița (în Europa), în 1791 este inventat telegraful (Claude Chappe), în 1839 este folosit primul telegraf bazat pe codul Morse (Samuel Brese Morse), în 1837 Charles Babbage proiectează „primul computer”, în 1851 frații Iacob și John Brett au instalat un cablu telegrafic submarin pe Canalul Manecii, în 1866 vaporul „Great Estern” reușește plasarea cablului transatlantic, în 1876 telefonul este inventat de Alexander Graham Bell, 1878 apare prima centrală telefonică manuală, în 1882 este inventată electricitatea, în 1891 Ada Lovelace scrie primul program pentru mașina analitică a lui Babbage, 1920–1936 – apare radio-televiziunea, în 1936 Alan Turing – descrie mașina Turing, în 1939 HP este fondat (Bill Hewlett, David Packard), în 1947 apare tranzistorul (laboratoarele Bell – John Bardeen, Walter Brattain, William Shockley).

Concluzionăm faptul că societatea informațională este o constantă a societății omenesti din toate timpurile, diferențele provenind de la amprenta nivelului tehnologic existent.

Perioada anilor 1945 este considerată începutul erei modern a sistemelor de calcul. Arhitectura de baza a unui sistem de calcul este cunoscută în literatura de specialitate sub denumirea de arhitectură von Neumann, de la numele omului de știință care a contribuit la construcția calculatorului ENIAC în anii 1944–1945. Diferența esențială față de sistemele propuse până în acel moment constă în faptul că în noua arhitectură, atât datele cât și programele sunt stocate în memorie. Un sistem de calcul este format din: procesor, memoria internă, module de Intrare/Iesire și magistralele sistemului.

Fiecare dintre aceste componente au cunoscut în perioada 1945–1985 îmbunătățiri esențiale care au dus la îmbunătățirea caracteristicii principale din acea perioadă „*computers were large and expensive*”.

Fiecare computer costa zeci de mii de dolari, a.i. organizațiile dețineau doar câteva computere care din imposibilitatea de a fi interconectate lucrau independent unele de altele. Singurul mod de comunicare era asigurat de fapt prin intermediul cititoarelor de carduri, imprimante etc. Perioada anilor 1960–1970 a fost revoluționara în ceea ce privește apariția Internetului, așa cum îl vedem astăzi. În anul 1961: L. Kleinrock (de la MIT) – propune un model teoretic privind comunicarea prin schimb de pachete (*pachet switching*), ca mai apoi în 1964 să scoată prima carte care are drept subiect aceasta direcție.

În anul 1962 J.C.R. Licklider (MIT) menționează pentru prima dată conceptul de *Galactic Network*, viziunea sa de atunci având o oglindire în modul cum arată Internetul astăzi. În același timp Licklider devine directorul programului DARPA (*Defence Advanced Research Projects Agency*). Anul 1963 este marcat de apariția primului standard universal pentru sisteme de calcul: ASCII (*American Standard Code for Information Interchange*).

În 1964 Kleinrock împreună cu alt cercetător de la MIT, Lawrence G. Roberts experimentează prima rețea de 2 calculatoare aflate la distanță. Experimentul demonstrează că rularea de programe și obținerea de date de pe o mașină la distanță se poate realiza, dar este ineficientă folosirea de circuite telefonice pentru acest lucru. Se confirmă astfel teoria lui Kleinrock privind schimbul de pachete.

Tot în 1964 Paul Baran publică primul articol privind implementarea comunicării între computere ale armatei americane. De fapt în aceasta perioadă studii asupra comutării de pachete sunt realizate în mod independent la MIT, RAND Corporation și în cadrul National Physical Laboratory în Marea Britanie.

În paralel la nivel hardware IBM oferă pe piață computerele IBM System 360, care folosesc standardul *8 bit byte*, a.i. mașinile bazate pe cuvinte de 12 și 18 biti devin neutilizate. În 1965 DEC, scoate primul minicomputer PDP-8 care a avut succes. Prețul lui era jumătate din cel al mainframe-ului IBM 360.

În 1967 DARPA scrie specificațiile pentru ARPAnet, iar în 1969 apare primul nod operațional ARPAnet, și era reprezentat de o rețea de 4 calculatoare. Anii 1970 sunt caracterizați de creșterea ARPANET cu câte un nod pe lună. Tot în această perioadă Dennis Ritchie și Kenneth Thompson (laboratoarele Bell) aduc la o formă finală sistemul de operare UNIX. Se finalizează de asemenea primul protocol host-to-host – NCP (*Network Control Protocol*).

În anul 1972 se face o demonstrație publică a tehnologiilor ARPAnet. De asemenea în acest an Ray Tomlison scrie primul

program de poștă electronică (e-mail) și introduce simbolul @ pentru adresele de email.

În anul 1973, 13 instituții sunt conectate la ARPANET, și apare astfel conceptul de rețele interconectate (Internetworking). În aceeași perioadă Robert Metcalf (la Harvard) dezvoltă tehnologia Ethernet care permite transferul de date pe cablu coaxial.

Într-o rețea comunicarea între două calculatoare este inițiată printr-o cerere emisă de un calculator (*client*) către un alt calculator care întoarce răspunsul (*server*). Această paradigmă de comunicare *client-server* este una din cele mai întâlnite în Internet și în momentul actual. Conversația dintre părțile care își transmit date se face conform unui set de reguli care formează un protocol.

În anul 1974 Vinton Cerf și Robert Kahn propun protocolul de comunicare TCP (Transmission Control Protocol). Aceasta asigură astfel o modalitate universală de comunicare între rețelele de calculatoare și se află și astăzi la baza comunicării calculatoarelor din Internet.

În 1977 se folosește conceptul de „internetting” și Cerf și Kahn fac demonstrația transferului pachetelor în ARPANET, University College London și prin satelit înapoi la ARPANET.

În 1978 își fac apariția computerele de dimensiuni reduse capabile să comunice via modem folosind servicii *dial up*, acesta însemnând un moment revoluționar atât la nivel hardware cât și la cel software.

La sfârșitul anilor 1970 experimentul ARPANET este declarat un succes.

În 1981 se scriau specificațiile pentru tranziția de la NCP (care era încă folosit pe scară largă) la TCP/IP. IP (Internet Protocol) este protocolul care asigură identificarea în mod unic a nodurilor în rețea.

Tot în 1981 este lansat primul IBM PC. În următoarea perioadă apar o serie de specificații: 1982 – este definit SMTP (Simple Mail Transfer Protocol), 1983 – apare DNS (traducerea din numele hostului în adresa IP), 1985 – apare protocolul FTP (File Transfer Protocol).

În 1983 ARPANET este împartită în rețeaua publică ARPANET și cea privată MILNET (cu doar 45 de noduri).

În 1986: este creată coloana vertebrală a **Internetului**, și la începutul anilor 1987 avem peste 10.000 de host-uri.

Statistici din 1989 arată că numărul de noduri a crescut din Ianuarie de la 80.000 la 160.000 în Noiembrie.

Conform definiției FNC (Federal Networking Council) Internetul reprezintă un sistem informațional global care:

- Are la bază același mecanism de adresare bazat pe IP (Internet Protocol) sau pe viitoarele sale extensii;
- Este capabil să asigure comunicarea prin intermediul suitei de protocoale TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) sau prin viitoarele sale extensii
- Furnizează acces, în mod public sau privat la servicii de comunicații de nivel înalt.”

Altfel spus Internetul constituie o rețea de rețele care conectează calculatoare (numite *host-uri*) aparținând unor instituții diverse sau persoane private și furnizează o infrastructura prin care utilizatorii pot avea acces la servicii de tipul: e-mail, buletine de știri, fișiere etc. Din punct de vedere al dispunerii spațiale, rețelele se împart conform [Tanenbaum, 2007] în:

- PAN (Personal Area Network) – folosită pentru comunicarea între dispozitivele computerului: de exemplu într-o rețea PAN pot fi integrate: imprimante, fax-uri, telefoane, PDA-uri, scanner, et. al.
- LAN (Local Area Network) – sunt rețele locale care interconectează calculatoare localizate într-o clădire sau în clădiri învecinate, pe o arie de cel mult cațiva kilometri
- MAN (Metropolitan Area Network) – sunt rețele localizate în aria unui oraș
- WAN (Wide Area Network) sunt rețele care acoperă o arie geografică întinsă (o țară sau un continent)

Astăzi, oricine se poate conecta la rețeaua Internet. Protocoalele actuale asigură funcționarea corespunzătoare și permite utilizatorului final să comunice cu orice alt calculator conectat la Internet.

În 1989 la CERN în Suedia, Tim Berners-Lee propune conceptul de sistem hypertext, care rulează în Internet pe diferite mașini cu sisteme de operare diferite. Ia naștere astfel unul din cele mai importante servicii ale Internetului: **World Wide Web**.

În 1990 proiectul ARPANET este oficial închis, dar rezultatele acestuia sunt vizibile: „*the net*” a cunoscut o creștere de la 4 noduri la 300.000 de noduri.

În 1990 apar instrumente de căutare a informațiilor (e.g. OpenText, ARCHIE, Gopher, WAIS). În 1992 numărul de rețele era de aproximativ 7500, iar numărul de *host-uri* depășea 1.000.000.

Putem spune ca ceea ce a început ca un experiment DARPA a devenit în 30 de ani parte integrantă din cultura umanității punând bazele societății informaționale de astăzi.

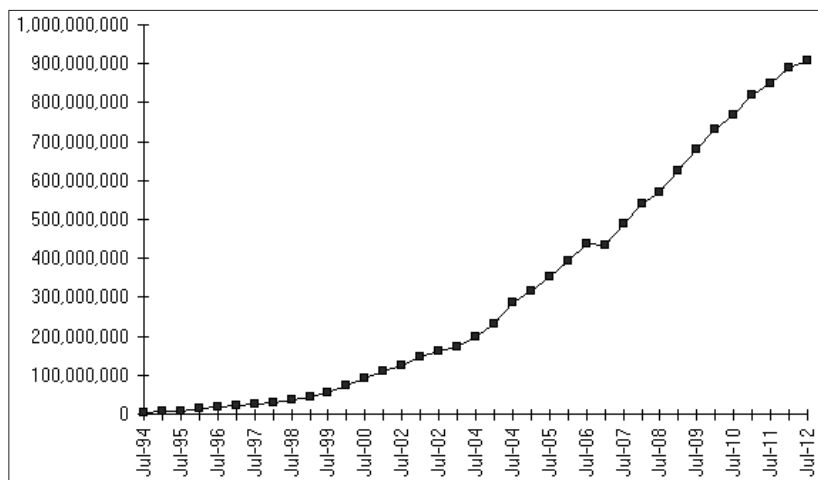
După sfârșitul anilor 1990 și pînă în prezent au apărut: rețelele mondiale, rețele fără fir (wireless) și numeroase aplicații ale Internetului (instant messaging, P2P file sharing, rețele sociale, video-streaming, grid computing, cloud-computing etc.)

### 3. Societatea informațională de astăzi

Avem în figura de mai jos statistici din 2012 asupra modului de creștere a numărului de *host-uri* din Ianuarie 1994 și până în Iulie 2012.

În acest an, la data de 6 Iunie 2012, datorită epuizării spațiului de adrese s-a făcut trecerea oficială de la IPv4 la IPv6.

De asemenea pentru a observa gradul de penetrare a Internetului și a serviciilor asociate asupra zonelor geografice ale lumii, vom prezenta în continuare o serie de date din Decembrie 2011, furnizate de <http://www.internetworldstats.com>.

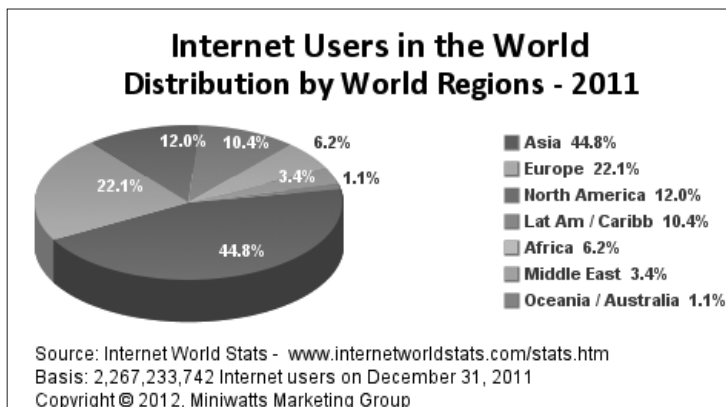


**Fig. nr. 1** – Creșterea numărului de *host-uri* din Ianuarie 1995 până în Ianuarie 2011 (Sursa: <http://www.isc.org/solutions/survey>)

Buna funcționare a Internetului este asigurată de o serie de organizații Internaționale, și menționăm:

- Internet Society (<http://www.isoc.org>) care se ocupă de regulile și protocoalele utilizate în rețea;
- IANA (Internet Assigned Numbers Authority) se ocupă de gestionarea globală a numelor de domenii.





**Fig. nr. 2** – Utilizatorii de Internet în Lume – împărțire pe zone geografice (Sursa: <http://www.internetworldstats.com/>)

| WORLD INTERNET USAGE AND POPULATION STATISTICS<br>December 31, 2011 |                            |                                 |                               |                               |                     |
|---------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------|
| World Regions                                                       | Population<br>( 2011 Est.) | Internet Users<br>Dec. 31, 2000 | Internet Users<br>Latest Data | Penetration<br>(% Population) | Growth<br>2000-2011 |
| <u>Africa</u>                                                       | 1,037,524,058              | 4,514,400                       | 139,875,242                   | 13.5 %                        | 2,988.4 %           |
| <u>Asia</u>                                                         | 3,879,740,877              | 114,304,000                     | 1,016,799,076                 | 26.2 %                        | 789.6 %             |
| <u>Europe</u>                                                       | 816,426,346                | 105,096,093                     | 500,723,686                   | 61.3 %                        | 376.4 %             |
| <u>Middle East</u>                                                  | 216,258,843                | 3,284,800                       | 77,020,995                    | 35.6 %                        | 2,244.8 %           |
| <u>North America</u>                                                | 347,394,870                | 108,096,800                     | 273,067,546                   | 78.6 %                        | 152.6 %             |
| <u>Latin America / Carib.</u>                                       | 597,283,165                | 18,068,919                      | 235,819,740                   | 39.5 %                        | 1,205.1 %           |
| <u>Oceania / Australia</u>                                          | 35,426,995                 | 7,620,480                       | 23,927,457                    | 67.5 %                        | 214.0 %             |
| <b>WORLD TOTAL</b>                                                  | <b>6,930,055,154</b>       | <b>360,985,492</b>              | <b>2,267,233,742</b>          | <b>32.7 %</b>                 | <b>528.1 %</b>      |

**Fig. nr. 3** – Statistici privind utilizarea internetului în raport cu numărul de persoane aflate în principalele zone geografice ale lumii (Sursa: <http://www.internetworldstats.com/>)

În România ICI (Institutul Național de Cercetare în Informatică) se ocupă cu înregistrarea și reglementarea domeniilor .ro. Înregistrarea unui domeniu .ro (de exemplu: [www.domeniulmeu.ro](http://www.domeniulmeu.ro)) se poate realiza direct la RNC sau la unul din partenerii acestuia. Viitorul domeniilor însă va cunoaște o schimbare în curând, prin adăugarea de noi nume de domenii ca de exemplu „.music”, „.football”, „.free” sau „.games”.

#### 4. Concluzii

Din aceasta lucrare se deduce faptul că societatea informațională este un produs al colaborării dintre mediile de afaceri, cele academice

și cele guvernamentale, și numai o colaborare coordonată poate duce la rezultate benefice pe ansamblu.

Lucrarea a avut ca scop crearea unei imagini asupra pașilor care au dus la crearea internetului, momentul decisiv care pune în evidență societatea informațională. Rămâne ca direcție de studiu, impactul pe care alte direcții ce s-au dezvoltat dar care se bazează pe rețele de calculatoare cum ar fi: sisteme distribuite, grid computing, cloud computing, le are asupra diverselor aspecte din viața noastră. De asemenea, evoluția de la Web 1.0 la Web 2.0 și spre Web 3.0 va fi o altă direcție de cercetare.

Putem concluziona că societatea informațională este cea care asigură accesul pe scară largă la informații, deci facilitează accesul la cunoaștere. Mai mult impactul pe care dezvoltarea hardware și software îl are asupra diferitor dimensiuni ale societății umane, a dus la influențe majore în direcții ca globalizarea economică, creșterea coeziunii sociale și a celei culturale. Lucrarea de față a pus accentual asupra aspectelor pozitive pe care societatea informațională l-a avut asupra evoluției omenirii, însă vom încerca într-un studiu viitor să analizăm și potențiale aspecte colaterale negative care au putut apărea (e.g. caracterul tehnocentric versus cel antropocentric).

## Bibliografie

- [1] Drăgănescu, M., 2001, *Societatea informațională și a cunoașterii. Vectorii societății cunoașterii*, Acad. Mihai Drăgănescu, „Studii tematice” în *Societatea Informațională Societatea cunoașterii – concepte, soluții și strategii pentru România*, coordinated by Acad. Florin Gh. Filip, Bucharest, Expert Publishing House, 2001, ISBN 973-8177-42-1, [http://www.racai.ro/INFOSOC-Project/Drăgănescu\\_st\\_a01\\_new.pdf](http://www.racai.ro/INFOSOC-Project/Drăgănescu_st_a01_new.pdf).
- [2] Alboai, 2012, „Evoluția prelucrării și transmiterii datelor în societatea umană, Lenuța Alboai”, *Revista Noema*, Vol. XI, pp. 253-270, ISSN 1841-9852, 2012.
- [3] Gheorghiu, C., et. al., 2011, Claudia Gheorghiu, Radu Nicolescu, Andrei Vasile Bogdan, Cristian Ochisor, Sabin Buraga, Lenuța Alboai, SIGMA – Semantic Government Mash-Up Application: Using Semantic Web Technologies to Provide Access to Governmental Data, International Symposium on Parallel and Distributed Computing – ISPDC, pp. 247-253, INSPEC Accession Number: 12442940, Digital Object Identifier: 10.1109/ISPDC.2011.43, Cluj 2011.
- [4] Detmer, D., Transforming Health Care in the Internet Era. World Hospitals and Health Services. 2001.
- [5] Duval, G., Jacot H., *Le travail dans la société de l'information*, Paris, Éditions Liaisons, 2000.
- [6] Ducheyne, D., „The Information Society”, in *Gent Works*, nr. 107, iunie 1996.
- [7] Tanenbaum, Andrew S., Steen, Maarten van, *Distributed Systems, Principles and Paradigms*, Second Edition, 2007.

- [8] Timmers, Paul, *Electronic Commerce – strategies & models for business-to-business trading*, p. 31, John Wiley & Sons, 2000, Ltd, ISBN 0-471-72029-1.

## Resurse electronice

- [1] Internet Society: <http://www.isoc.org>
- [2] FNC – Federal Networking Council: [http://www.nitrd.gov/fnc/Internet\\_res.html](http://www.nitrd.gov/fnc/Internet_res.html)
- [3] <http://www.oirposdru-vest.ro/>
- [4] InternetWorld Stats: <http://www.internetworldstats.com>
- [5] Internet Systems Consortium: <http://www.isc.org>
- [6] Internet Assigned Numbers Authority (IANA): <http://www.iana.org/>
- [7] Cisco Systems: <http://www.cisco.com>
- [8] <http://www.nethistory.info>
- [9] <http://www.caida.org/>
- [10] [http://news.netcraft.com/archives/web\\_server\\_survey.html](http://news.netcraft.com/archives/web_server_survey.html)
- [11] <http://www.scribd.com/doc/51843197/Societatea-Informatiionala-si-Societatea-Cunoasterii>
- [12] <http://www.swivel.com/>
- [13] [http://europa.eu/pol/infso/index\\_ro.htm](http://europa.eu/pol/infso/index_ro.htm)
- [14] <http://www.investintech.com/content/historyinternet/>
- [15] [http://www.computerhistory.org/internet\\_history/](http://www.computerhistory.org/internet_history/)
- [16] <http://www.internetsociety.org/internet/internet-51/history-internet/brief-history-internet>