

CARACTERISTICI ESENȚIALE ALE SOCIETĂȚII INFORMAȚIONALE ȘI ALE SOCIETĂȚII CUNOAȘTERII

Col.(r) prof.univ.cons.dr. Gruia TIMOFTE

The information society is synonymous with what is meant by the “new information and communication technology”. The universal use of electronic exchange of information, which convergences towards digital technologies, the exponential growth of the Internet and the opening up of telecommunications market are all signs of this change. The knowledge society is a formal association of people with similar interests, who try to make effective use of their combined knowledge about their area of interest, this process contributing to this knowledge. In this sense, knowledge is the psychological and useful result of perception, learning and reasoning.

În dezvoltarea societății umane s-au înregistrat mai multe etape marcate prin salturi calitative evidente.

a) *Revoluția agrară.* În istoria lumii au avut loc câteva revoluții agrare: originile agriculturii (probabil acum 10 000 de ani); revoluția agricolă (secolul XVIII), care ajută la debutul revoluției industriale; revoluția verde (1945), care se caracterizează prin utilizarea fertilizatoarelor și a culturilor noi pe suprafețe mult mai mari.

b) *Revoluția industrială* reprezintă schimbările masive în domeniile social, economic și tehnologic, ce au loc în secolele XVII – XIX. Aceasta începe cu utilizarea puterii aburului (folosind drept combustibil inițial cărbunele) și apoi a puterii instalațiilor automate (în prima fază, în prelucrarea textilelor). Progresul economic și tehnologic al acestei revoluții crește impetuos odată cu apariția bărcilor, vapoarelor și locomotivelor cu aburi.

c) *Era informațională* reprezintă perioada în care transmiterea informației devine mai rapidă decât deplasarea fizică și cuprinde sfârșitul secolului XX (după 1970) și începutul secolului XXI. Promotorul acestei etape este *tehnologia informației* sau *tehnologia informației și comunicațiilor*, reprezentând tehnologia utilizată pentru prelucrarea informației. În particular, constă în folosirea calculatoarelor și software-ului pentru conversia, stocarea, protecția, prelucrarea, transmiterea și regăsirea informației de oriunde și oricând.

Societatea agricolă, societatea industrială și societatea informațională au aceste denumiri deoarece, în perioade istorice distincte, agricultura, industria și respectiv informația reprezintă, pentru fiecare dintre ele, elementul caracteristic al evoluției societății. Apariția industriei nu a înlocuit agricultura, după cum trecerea informației pe primul plan nu înlocuiește nici industria și nici agricultura, dar informația are un efect de antrenare asupra acestora spre performanțe superioare.

A) Elementele esențiale ale societății informaționale

Dacă în anii 1970 sintagma predominantă era aceea de societate informatică, cu idei și tendințe care vizau o societate informațională, treptat acest ultim concept a câștigat tot mai mult teren și a devenit o realitate din momentul exploziei Internetului, principalul vector al acestei societăți, în ultimul deceniu al secolului XX. Pentru prima parte a secolului XXI se pune problema societății cunoașterii.

În domeniul științei și tehnologiei informației, mari evenimente tehnologice cu importante consecințe sociale au fost descoperirea tranzistorului, a circuitului integrat și a calculatorului electronic. Internetul este nu numai un fenomen tehnologic, ci și unul social, prin participarea utilizatorilor, din ce în ce mai numeroși, la structurarea lui actuală.

Dezvoltarea Internetului a depins, evident, de tehnologie, dar în egală măsură de factorii sociali care s-au îmbinat cu factorii tehnologici. Odată instaurat în fibrele societății, Internetul a produs și produce consecințe noi pentru societate. Cel mai important dintre acestea este procesul de globalizare.

Istoria Internetului începe cu inventarea transmiterii informației pe liniile de telecomunicații, prin comutația pachetelor de date.

Comutația de pachete a fost inventată simultan, independent, de Paul Baran (Rand Corporation) în SUA și Donald Davies (National Physical Laboratory) în Anglia, în anii 1964 – 1965. Donald Davies a introdus termenul de comutație de pachete pentru tehnologia divizării unui mesaj în pachete de date de lungime standard, transmise printr-o rețea de centre – calculatoare electronice, fiecare pachet purtând la începutul lui datele de serviciu necesare pentru a ajunge la destinație și a fi încadrat în ordinea necesară întregului mesaj¹.

Prima rețea de amploare bazată pe comutația de pachete a fost realizată de ARPA (Advanced Research Projects Agency), aparținând Departamentului Apărării al SUA, și este cunoscută sub denumirea ARPANET. Activitățile au început în anii 1967 – 1968 și au dus la instalarea în 1969 a patru centre, iar în anii imediat următori au fost dezvoltate serviciile „telnet” (rețeaua de telecomunicații și sistemul FTP pentru transferul de fișiere). Proiectul ARPANET s-a încheiat în anul 1972 și era constituit din 15 centre².

¹ W.D. Davies, *Proposal for the Development of a National Communication Service for On-Line Data Processing*, Memorandum, National Physical Laboratory, UK, 1965, pp. 16-18.

² G.L. Roberts, *Message Switching Network Proposal*, ARPA Document, Suitland, Maryland, 1967, pp. 38-39.

Utilizatorii ARPANET au fost aceia care au făcut ca sistemul să transmită date nu numai la mare distanță, ci și între calculatoarele instalate într-un singur loc. Astfel, în anul 1975, aproape 30% din traficul sistemului era efectuat în interiorul centrelor. În acest mod au apărut rețelele locale care s-au dezvoltat considerabil în anii 1980, bazate pe tehnologia Ethernet, având și avantajul unei mari viteze de transmitere a informației între calculatoarele locale.

Introducerea *poștei electronice* în sistemele ARPANET, în anul 1972, a produs o schimbare radicală în identitatea și scopurile acestei rețele. Primul program funcțional pentru poștă electronică a fost creat de Ray Tomlinson (programator la compania Bolt, Baranek and Newman). Cu toate că poșta electronică a apărut neplanificată, neanticipată și în cea mai mare măsură nesprijinită, aceasta a ajuns să eclipseze în volumul traficului toate celelalte aplicații disponibile în rețeaua ARPANET.

Internetul este un sistem de rețele interconectate. ARPANET era un sistem de calculatoare și terminale interconectate. Transformarea ARPANET în Internet s-a produs în decurs de 10 ani, încheierea acestei activități având loc în 1990.

În conceperea Internetului, un rol major l-au avut doi cercetători de la ARPA, Robert Kahn și Vincent Cerf, care au găsit soluții pentru interconectarea rețelelor de calculatoare.

O contribuție importantă a avut-o și Robert M. Metcalfe care a creat rețeaua locală ETHERNET, aceasta devenind foarte repede referință pentru toate rețelele locale.

Un alt pas esențial l-a constituit dezvoltarea protocolului TCP / IP (TCP – care ordonează pachetele de date în vederea unor legături fiabile între perechi de gazde; IP – care transmite pachetele individuale între calculatoare), care a devenit standard în 1980, reflectând ideile și interesele comunității internaționale de specialiști în rețele.

Următorul pas l-a constituit trecerea la utilizarea civilă a Internetului. În 1982, ARPANET, devenit INTERNET, este divizat în două rețele: o rețea de cercetare, continuând ARPANET, dominată de universități, mai aproape de regimul civil; o rețea militară (MILNET).

A urmat apoi etapa comercializării Internetului, care a dus la expansiunea mondială a acestuia. S-a ajuns în situația ca nimeni să nu dețină o deplină autoritate asupra Internetului, nici chiar sectorul privat. Astăzi, nimeni și nici un organism nu poate pretinde a reprezenta autoritatea Internetului. Internetul devine o resursă internațională și o piață internațională.

În 1995, când Fundația Națională de Științe din SUA a încetat să gestioneze rețeaua, Internetul cuprindea 22 000 de rețele din afara SUA, circa 40% din total, devenind cu adevărat o rețea internațională.

World Wide Web (www). Începând din anul 1990, Internetul avea să cunoască cea mai profundă transformare și extindere prin tehnologia World Wide Web, o aplicație a Internetului, care l-a schimbat fundamental prin introducerea unor aplicații noi. Web-ul a fost creat la Laboratorul de Fizică al CERN (Centrul European de Cercetări Nucleare), din Geneva, de către Tim Berners-Lee, care a constatat că, deși calculatoarele personale au devenit orientate pe imagine, pe Internet predomina totuși textul³.

El a utilizat ceea ce Internetul adusese până atunci, plus un mod de organizare a informației bazat pe hipertext, prin care se stabileau legături între diferite informații. În acest mod, se poate renunța la prezentarea liniară a informației.

Poșta electronică și www, care au dat un nou conținut Internetului, sunt exemple de aplicații ce nu au rezultat dintr-un obiectiv planificat, ci prin deciziile spontane a mii de utilizatori independenți. În același timp, Internetul, odată inventat, a devenit un proces de autoorganizare la scară globală, care va continua și s-ar putea să aducă noi aspecte calitative.

Vulnerabilitățile Internetului. Concomitent cu dezvoltarea Internetului trebuie luate în considerare vulnerabilitățile introduse de acesta în societate, marea sensibilitate la virusuri și atacuri organizate⁴.

Primul incident important cu un virus informatic a avut loc în 1988, iar de atunci numărul lor a crescut exponențial. Incidentele pot fi provocate printr-o difuzare pe rețea a unei agresiuni informatice sau pot fi atacuri asupra unor obiective informatice bine determinate. Incidentele se referă la informația de operare a calculatoarelor sau la fișierele cu informație de conținut. Ele pot determina pierdere de informație, modificare neautorizată de informație, decriptarea ilegală a informației, captură de date din pachete, introducerea de informație ideologică degradantă, de informație pornografică periculoasă etc.

Având în vedere rolul pe care Internetul îl are în prezent în societate, vulnerabilitatea acestuia devine o vulnerabilitate nouă și importantă a societății umane. Evident, nu se poate pune problema de a renunța la Internet ca rețea mondială, ci de a găsi antidoturi, sisteme de apărare, ceea ce duce la o nouă etapă tehnico-socială a Internetului. S-ar putea ca această cursă între metode de agresiune și antidoturi de apărare să nu se termine, important este ca atacurile să poată fi ținute sub control.

B) Premisele evoluției spre societatea cunoașterii

În ultima decadă a secolului XX și la începutul secolului XXI, cunoașterea a dobândit noi înțelesuri și semnificații față de filosofii clasice

³ L.T.Berners, *Tim Berners-Lee Web page*, 1995

<http://www.w3.org/pub/www/People/Berners-Lee-Bio/html/Longer.html>.

⁴ V. Baltac, *Vulnerabilitatea sistemelor în contextul Internet*, Academia Română, București, 2001, pp. 3-4.

și moderne ale cunoașterii. Cunoașterea nu mai este un proces mental uman, ci și unul al animalelor, al sistemelor de inteligență artificială, al organizațiilor industriale, economice și sociale, al organizațiilor care cuprind oameni acționând în colaborare cu agenți software, roboți inteligenți și rețeaua Internet, al artefactelor inteligente conștiente (în perspectivă) care acționează sub sau fără supravegherea omului.

Cunoașterea a devenit un important factor economic și a început să fie supusă proceselor de management. Cunoașterea tehnologică și organizațională devine la fel de importantă ca și cunoașterea științifică fundamentală a adevărului⁵.

Știința cognitivă este o disciplină apărută în a doua jumătate a secolului XX. Primele idei s-au conturat în anii 1950, când procedurile computaționale au început să influențeze modul de a interpreta reprezentările complexe și procesele cognitive ale minții⁶.

Știința cognitivă este înțeleasă astăzi în două moduri:

- ca știință a cunoașterii minții umane, plecând de la ideea filosofiei clasice a cunoașterii – pentru care numai mintea umană poate avea cunoaștere, chiar dacă folosește modelarea prin analogie cu procesele computaționale ale calculatoarelor, rețelelor neurale și structurarea datelor calculatoarelor;
- ca știință generală a cunoașterii, proces care nu aparține numai minții umane, ci și animalelor, dar mai ales sistemelor de inteligență artificială, ale ansamblurilor om-calculator - Internet și organizărilor sociale (instituție, stat, societate globală).

Cogniția este procesul prin care se obține cunoaștere nouă (care poate fi nouă pe un plan local sau nouă, în general), indiferent de către cine (om, animal, mașină, oameni și mașini) și de toate formele de organizare care pot purta cunoaștere⁷.

Un rol aparte îl are cunoașterea tehnologică⁸ care se poate exprima prin relația:

$$Y = f(x) \quad (1)$$

unde:

Y - variabile de ieșire;

x – variabile de intrare.

Stadiile cunoașterii tehnologice sunt următoarele: ignoranța completă asupra naturii procesului; luarea la cunoștință despre proces; stadiul de măsurare;

⁵ M. Drăgănescu, *De la societatea informațională la societatea cunoașterii*, Editura Tehnică, București, 2003, pp. 18-19.

⁶ P. Thagard, *Mind: Introduction to Cognitive Science*, Cambridge, MIT Press, 1996, p. 21.

⁷ R. Solso, *Mind Sciences and the 21st Century*, MIT Press, Cambridge, 1999, pp. 311-312.

⁸ R.E. Bohn, *Measuring and Managing Technological Knowledge*, pp. 295-296 în *Economic Impact of Knowledge*, Butterworth-Heinemann, 1998.

controlul variabilelor, dar nu cu mare precizie, în jurul unui nivel mediu; controlul cu precizie al variabilelor pentru o gamă mare de valori; caracterizarea și identificarea proceselor; stadiul nivelului științific (stadiul de automatizare).

Dacă dorim să ținem cont atât de cunoașterea umană, cât și de cea a mașinilor (calculatoarelor) este nevoie, în primul rând, de o viziune mai generală asupra informației⁹.

- *Informația:*

- fenomenologică (specifică minții);
- structural-fenomenologică (integrativă, mentală);
- structurală:
 - sintactică;
 - semantică (informație cu înțeles propriu, intern – cazul inteligenței artificiale).

Informația structurală, sintactică sau semantică poate avea înțeles extern (pentru alții: om; inteligența artificială).

- *Date* – informație structurală sintactică cu înțeles extern, într-un anumit context.
- *Programul informatic* – informație care acționează ca informație sintactică sau ca informație semantică inteligentă.

Cunoașterea, fiind informație, dar informație cu înțeles (prin ea însăși), poate fi mentală (structural-fenomenologică), conștientă sau nu, numai structurală (o recunoaștere a faptului că și obiectele nevăzute pot avea cunoaștere).

Societatea cunoașterii reprezintă mai mult decât societatea informațională și decât societatea informatică, înglobându-le de fapt pe acestea¹⁰.

Cunoașterea este informație cu înțeles și informație care acționează. De aceea, societatea cunoașterii nu este posibilă decât grefată pe societatea informațională și nu poate fi separată de aceasta.

Principalele trăsături ale societății cunoașterii sunt următoarele¹¹:

- o extindere și o aprofundare a cunoașterii științifice și a adevărului despre existență;
- utilizarea și managementul cunoașterii existente sub forma cunoașterii tehnologice și organizaționale;
- producerea de cunoaștere tehnologică nouă prin inovare;
- o diseminare fără precedent a cunoașterii către toți cetățenii prin mijloace noi, utilizând cu prioritate Internetul, cartea electronică și metodele de învățare prin procedee electronice (e-learning);
- o nouă economie în care procesul de inovare devine determinant;

⁹ M. Drăgănescu, *Ortofizica*, Editura Științifică și Enciclopedică, București, 1985, pp. 36-37.

¹⁰ M. Drăgănescu, *Societatea cunoașterii*, Diplomat-Club, nr.6, București, 2001, pp. 1-2.

¹¹ M. Drăgănescu, *De la societatea informațională la societatea cunoașterii*, Editura Tehnică, București, 2003, pp. 36-38.

- este fundamental necesară pentru a se asigura o societate sustenabilă din punct de vedere ecologic;
- are caracter global și este un factor al globalizării;
- reprezintă o nouă etapă a culturii.

C) Vectorii societății cunoașterii

Un vector al societății cunoașterii reprezintă un instrument care transformă societatea informațională într-o societate a cunoașterii. Acești vectori au fost clasificați în două mari clase: vectori tehnologici și vectori funcționali.

Din categoria *vectorilor tehnologici* se pot enumera următorii:

- Internet dezvoltat prin: extensiune geografică; utilizarea de benzi de transmisie până la cele mai largi posibile (fibră optică, cabluri coaxiale, tehnologie wireless); standard IPv6; calculatoare performante; baze de date și de cunoștințe etc.;
- tehnologia cărții electronice;
- agenți inteligenți care sunt, de fapt, sisteme expert cu inteligență artificială utilizați pentru descoperirea datelor și a cunoașterii;
- mediu înconjurător inteligent pentru activitatea și viața omului;
- nanoelectronica, care va deveni principalul suport fizic pentru procesarea informației și alte funcții, nu numai ale societății cunoașterii, dar și ale societății conștiinței. În tabelul 1 se prezintă domeniile dimensionale micrometrice și nanometrice¹².

Subdomeniile nanotehnologiei, conturate în prezent, sunt următoarele:

- nanoelectronica, care va trece de la tranzistori nanometrici (20 – 100 nm), realizați încă cu tehnologie litografică, la dispozitive cuantice cu tehnologii litografice sau nelitografice și apoi la dispozitive moleculare; în acest ultim caz, calculatoarele (de fapt, supercalculatoarele) vor fi realizate prin aranjamente de atomi și molecule și vor avea dimensiunile unei gămălii de ac, fiind de milioane, poate de miliarde de ori mai puternice decât calculatoarele de astăzi¹³;
- nanomateriale;
- nanomașini realizate la nivel molecular;
- nanoroboți care combină nanocomputere și nanomașini; nanoroboții pot lucra la construcția de materiale microscopice și macroscopice, pot fi mașini pentru manipularea atomilor și moleculelor sau pot fi utilizați pentru a acționa în interiorul corpului uman¹⁴.

¹² M. Drăgănescu, Gh. Ștefan, C. Burileanu, *Electronica funcțională*, Editura Tehnică, București, 1991, pp. 98-99.

¹³ R.C. Merkle, *Nanotechnology: What Will it Mean?*, IEEE Spectrum, January 2001, pp. 19-21.

¹⁴ K.E. Drexler, *Nanosystems: Molecular Machinery, Manufacturing and Computation*, John Wiley, New York, 1992, pp. 63-64.

Tabelul 1

Domeniul dimensional	Echivalențe	Observații
Micrometric 0,1 – 10 micrometri (microni)	1 micron = 10^{-6} m = 1000 nm	Domeniul microelectronicii și al microsistemelor
Nanometric 1 – 100 nm (nanometri) sau 0,1 – 100 nm Notă: deoarece plaja de dimensiuni ale atomilor este de 0,1 nm – 1 nm, atingând domeniul nanometric, acesta este considerat, în ultimul timp, ca fiind extins de la 0,1 nm la 100 nm.	1 nm = 0,001 microni 100 nm = 0,1 microni	Domeniul nanoelectronicii și al nanotehnologiilor. Domeniul moleculelor biologice.
Angströmilor	1 Å = 0,1 nm 1 nm = 10 Å	Dimensiunea unui atom este de 1 – 10 Å. Sarcina electrică la suprafața unui metal are o grosime de ≈ 1 Å

Vectorii funcționali vor fi destul de numeroși, pe măsură ce tot mai multe domenii de activitate vor fi din ce în ce mai dependente de cunoaștere:

- managementul cunoașterii pentru întreprinderi, organizații, instituții, administrații naționale și locale;
- managementul utilizării morale a cunoașterii la nivel global;
- cunoașterea biologică a genomului [cunoașterea asupra genomului (grup de cromozomi, diferiți genetic, care formează o unitate) și funcțiilor pe care le determină structurile de gene];
- sistemul de îngrijire a sănătății la nivel social și individual;
- protejarea mediului înconjurător și asigurarea societății durabile și sustenabile printr-un management specific al cunoașterii;
- aprofundarea cunoașterii despre existență;
- generarea de cunoaștere tehnologică nouă;
- dezvoltarea unei culturi a cunoașterii și inovării;
- un sistem de învățământ bazat pe metodele societății informaționale și ale cunoașterii (e-learning) etc.

Oamenii de știință au emis ideea că se va ajunge, în acest secol, la un moment în care se vor îmbina elementele societății cunoașterii și ale societății conștiinței. De fapt, marea eră a informației va cuprinde epocile societății informaționale, a societății cunoașterii și a societății conștiinței. Această ultimă noțiune a fost introdusă în anul 2000, fiind determinată de o anumită viziune filosofică și de progresele tehnologiei informației în domeniile inteligenței artificiale și apariției roboților inteligenți, de progresele biotehnologiei, de potențialul nanotehnologiei etc. De asemenea, pe lângă conștiința omului de astăzi pot fi avute în vedere: conștiința omului modificat prin mijloace biotehnologice; conștiința artificială obținută prin mijloace pur tehnologice; conștiința fundamentală a existenței. Înainte de a aborda îmbinarea dintre societatea cunoașterii și a conștiinței, în prezent, de mare actualitate este îmbinarea dintre societatea informației și societatea cunoașterii.