

CONTRIBUȚII CONCEPTUALE ALE ACADEMICIANULUI MIHAI DRĂGĂNESCU ÎN ȘTIINȚA INFORMAȚIEI

Prof. dr. ing. DAN TUFIȘ, membru corespondent al Academiei Române

Știința, ca de altfel și alte domenii ale culturii și civilizației umane, beneficiază în devenirea ei de două mari categorii de personalități, pe care le-aș numi generic „creatori” și respectiv „catalizatori”.

Creatorii, descoperitori sau inovatori, mai mari sau mai mici, sunt cei care prin puterea gândului largesc sau adâncesc cunoașterea, deschid noi drumuri de investigație, produc sau îmbunătățesc tehnologiile, într-un cuvânt generează cunoaștere. Avansurile în cunoaștere nu sunt discontinue, ele se clădesc pe creația științifică comună și, chiar atunci când descoperirile epocale par „rupturi” cognitive, ele își pot găsi elemente de continuitate, surse de inspirație, analogii în lucrările altor creatori contemporani sau predecesori. Creatorii importanți reușesc cel mai adesea să genereze o *școală* prin faptul că pe căile deschise de ei se antrenează noi și noi cercetători. Istoria, de obicei, îi consemnează pe creatorii deschizători de drumuri, fiind într-un fel nedreaptă cu restul creatorilor.

Catalizatorii sunt factori decidenți la nivelul unui grup social și care, prin inițiativele lor, asigură premisele activității creatorilor, cel mai adesea nefiind clar orizontul de așteptare sau chiar finalitatea activității de creație. Catalizatorii sunt *vizionari* în sensul cel mai propriu al cuvântului și în plus sunt oameni de o moralitate exemplară, de un altruism dincolo de limita obișnuitului. Atunci când o activitate de creație științifică este susținută din motive economice sau militare, iar rezultatele și beneficiile așteptate sunt previzibile, este mai greu a-i numi pe decidenții respectivi catalizatori în sensul considerat aici. Neîndoielnic, ei sunt decidenți valoroși, manageri inteligenți ai necesităților imediate ale societății pe care o reprezintă, iar contribuția lor la dezvoltarea științei este importantă. Totuși, arareori istoria științei îi reține în galeria „*contribuabililor*” săi.

Fără a fi o regulă, de multe ori catalizatorii sunt sau au fost la rândul lor creatori și formatori de școală în același domeniu. Mulți creatori au rămas anonimi sau insuficient recunoscuți, iar creațiile lor s-au risipit din simplul motiv că nu au întâlnit catalizatorul sau catalizatorii potriviți la momentul oportun.

Academicianul Mihai Drăgănescu, personalitate marcantă a științei și culturii contemporane, este un creator de excepție și un catalizator autentic. Opera și activitatea sa, privite din cele două perspective, sunt extrem de vaste, parțial reflectate în cele peste 30 de monografii și mai mult de 300 de articole științifice publicate în reviste de specialitate din țară și străinătate, în sute de intervenții în

presă, la radio sau la televiziune. Căile deschise de creația științifică a academicianului Drăgănescu sunt continuate de numeroși cercetători, mulți dintre ei personalități de prim rang, consacrate în țară și în străinătate. Mari proiecte de cercetare, la scară națională, lansate, susținute sau coordonate de Profesorul Mihai Drăgănescu și-au lăsat amprenta pe dezvoltarea tehnico-științifică a României. Numeroase instituții și organisme de cercetare-dezvoltare, de învățământ sau forumuri profesionale, create din inițiativa sau sub conducerea savantului Mihai Drăgănescu stau mărturie unei gândiri ce mai întotdeauna și-a depășit timpul prezent.

Lucrările cuprinse în acest volum glosează, din perspective complementare, prodigioasa operă și activitate a academicianului Drăgănescu. În cele ce urmează voi zăbovi asupra creației sale conceptuale în știința informației. Înainte însă de a purcede la acest dificil demers, urmărind paralelismul noțional creator – catalizator, trebuie să precizez că activitatea de management, de peste 30 de ani, în domeniul informatic (această importantă latură a activității academicianului Drăgănescu este pe larg prezentată în lucrarea profesorului Marius Guran) are numeroase aspecte conceptuale. Începând cu participarea la elaborarea programului național (1967) de introducere a informaticii pe scară largă în România, iar mai apoi la definirea conceptului de Sistem Informatic Național (1970) și a programului cadru pentru realizarea acestuia (1976–1980, a se vedea [10]), continuând cu neostoita sa pledoarie pentru cercetarea fundamentală în informatică, îndrumarea și încurajarea permanentă a tinerilor talentați pe căile domeniilor noi (cum erau în anii '70 inteligența artificială, robotica sau electronica funcțională) și terminând cu constanta preocupare pentru conștientizarea societății civile asupra imperativelor informaticii (dovadă sunt numeroasele articole în presă, interviuri la radio și televiziune), toate acestea dau măsura „catalizatorului informatic” ce a fost și continuă să fie academicianul Drăgănescu.

De numele profesorului Drăgănescu este legată sintagma „era informației”, tot mai uzitată în ultima perioadă, ea definind etapa actuală din evoluția omenirii și în care informația este tratată ca element infrastructural, indispensabil funcționării și progresului societății umane [3, 5, 6, 8, 9, 13, 20]. Fie că este privită ca un obiect cognitiv, ori ca obiect al prelucrării mecanice, ca instrument sau armă a puterii economice sau militare, ca o comoditate ori marfă obișnuită sau ca proces generator de cunoaștere, informația se insinuează în definiția și constituența oricărui lucru despre care se poate vorbi sau gândi în era informației. În concepția academicianului Drăgănescu, era informației cunoaște deja trei etape, *societatea informatică (pre-informațională)*, *societatea informațională* și *societatea cunoașterii (post-informațională)*, și ele previzionează pe cea de-a patra: *societatea conștiinței*. Cum pot fi înțelese și explicate fundamentalele mutații pe care le produce informația în existența și cunoașterea umană? Profesorul Drăgănescu afirmă răspicat că prin metodele științei structurale, înțelegerea informației este parțială, redusă la manifestarea ei perceptuală, subiectivă. Informația este obiectivă, a-temporală și a-spațială cu o existență și procesualitate profundă, în afara cărora subiectivitatea, afectivitatea, creativitatea și orice altă formă de

manifestare a minții, ca procesator al informației, nu pot fi explicate. Este necesară, spune Profesorul Drăgănescu, o nouă teorie a informației, subsumată de o știință integrativă care să combine cunoașterea structurală cu cea fenomenologică. Teoria generală a informației pe care o propune academicianul Drăgănescu își are rădăcinile în, și nu poate fi desprinsă de, teoria sa structural-fenomenologică a ortoexistenței. Încă din 1984, în volumul *Știință și civilizație* ([16], pp. 201–220), Profesorul Drăgănescu aduce în discuție dicotomia sens/semnificație (în engleză *sense/reference*) ca element cheie în precizarea relației dintre inteligența naturală (IN) și inteligența artificială (IA), pe care le contrapune în tratarea și interpretarea informației. Inteligența artificială, încă de la apariția sa, și-a motivat demersul prin două tipuri de discursuri: discursul cognitiv, în esență clădit pe speranța că realizarea unor sisteme de inteligență artificială va ajuta la o mai bună înțelegere a minții umane, și discursul tehnologic în raport cu care realizarea unor calculatoare capabile să îndeplinească sarcini pe care, de regulă, le asociem cu comportamentul uman inteligent ar reprezenta niște mașini extrem de utile. Antinomia IN/IA, exprimată în plină perioadă de expansiune a domeniului inteligenței artificiale, reprezintă o critică extrem de lucidă a obiectivelor IA (de a tinde spre IN) și o prefigurare a stagnării IA de după anii '90, ca urmare a insuficienței științei structurale de a da seama de diferențele esențiale dintre cele două tipuri de inteligență. Se cuvine a face precizarea că stagnarea IA, recunoscută astăzi, dar previzionată de academicianul Drăgănescu cu peste 20 de ani în urmă [4, 7, 11, 12, 14, 15, 17, 20], se referă la componenta cognitivă, la speranța deslușirii tainelor minții, odată cu avansurile tehnologice excepționale realizate în industria telecomunicațiilor și a informației. Sub aspect tehnologic, IA a făcut mari progrese, transferând din domeniul cercetării de laborator în industrie un imens număr de aplicații care satisfac criteriul funcțional al IA menționat mai sus (*îndeplinirea unor sarcini pe care, de regulă, le asociem cu comportamentul uman inteligent*).

Inegalitatea $IN \neq IA$ este justificată de academicianul Drăgănescu ca fiind inevitabilă atât timp cât IN are acces atât la sens, cât și la semnificație, în timp ce IA are acces doar la o reprezentare formală a semnificației. În analiza critică a teoriei lui Frege referitoare la distincția sens/referință (în original „Sinn/Bedeutung”), Drăgănescu motivează incapacitatea acesteia de a explica disparitățile dintre IA și IN, prin faptul că sensul fregeian este eminentemente un sens structural (cf. teoriei structural-fenomenologice), în timp ce în realitate el trebuie să includă și substratul fenomenologic. Nici teoria semantică a științei, dezvoltată de Mario Bunge, nu poate explica diferența dintre IN și IA, dar, afirmă profesorul Drăgănescu: „...din punctul nostru de vedere, *înțelesul* (meaning) este compus din *sens* (sens fenomenologic) și *semnificație*. Iar semnificația are cele două componente puse în evidență de M. Bunge (n.n.: semnificație de context și semnificație de referință)... În felul acesta ne-am îndepărtat de Frege, dar principala desfacere a înțelesului în sens și semnificație își are totuși originea în semantica incipientă a lui Frege. Într-o asemenea viziune am dezvoltat unele aspecte legate de relația dintre formal și neformal” ([16], p. 214).

O primă schiță a *teoriei generale a informației* (TGI), adâncind ideile expuse în studiul *Spre o teorie generală a informației* (Institutul Central pentru Conducere și Informatică, mai, 1983) și în volumul *Știință și civilizație* [16], este prezentată în octombrie 1984 la Conferința Internațională “Artificial Intelligence and Information-Control Systems of Robots” [18]. Coexistența formalului și neformalului în definiția generalizată a informației este asertată sub forma cadruplului $\langle \mathcal{S}, \mathcal{C}, \mathbf{R}, \mathcal{S} \rangle$ cu:

- $\mathcal{S}$ reprezentând informația structurală, sub forma ei sintactică;
- $\mathcal{C}$ reprezentând semnificația contextuală Bunge, parte a înțelesului formal;
- $\mathbf{R}$ reprezentând semnificația referențială Bunge, parte a înțelesului formal;
- $\mathcal{S}$ reprezentând sensul fenomenologic (neformal, sens profund).

În gândirea drăgănesciană, distincția dintre IN de IA este dată de natura informației ce caracterizează cele două tipuri de inteligență. În timp ce IN are acces la toate cele 4 componente ale informației în sensul general, informația IA (IIA) este caracterizată de $\text{IIA} = \langle \mathcal{S}, \mathcal{C}, \mathbf{R} \rangle$, numită informație redusă.

Neformalul ce caracterizează informația, cu generalizarea de mai sus, este un atribut definitoriu al inteligenței, fie naturală, fie artificială, și din această perspectivă, Profesorul Drăgănescu face distincție între euristica structurală și creativitate, ca mecanisme cognitive de avans dincolo de cunoașterea la un moment dat (în fond, generare de nouă informație, în accepțiunea de față). Metodele euristice folosite în IA sunt informale, în sensul că nu pot fi (riguros) motivate în cadrul unei teorii complet formalizate, dar nu sunt neformale, întrucât ele sunt descrise și implementate într-un context formal (cum ar fi un limbaj de programare) printr-un algoritm sau o succesiune de reguli formale, interpretabile algoritmic. IN utilizează și ea euristici (structurale), dar creativitatea, specifică IN, nu poate fi explicată doar prin transformări structurale ale informației pre-existente, de aceea, prin extensie terminologică, Drăgănescu introduce noțiunea de euristică fenomenologică ca referențial al transformărilor asupra sensurilor profunde ale informației. Atribuind sensul fenomenologic doar viului, TGI implică incapacitatea IA (în accepțiunea actuală) de a crea. Creația, în contextul TGI, “implies a conscious control of formal heuristics and phenomenological heuristics, an iterative interaction between these two types of heuristics, in order to obtain the new phenomenological sense and the corresponding significant structure that satisfy a tendency, a desire, an expectation” ([18], p. 28). Invocarea conștiinței în citatul de mai sus este fundamentală în dezvoltarea TGI. Așa se explică de ce, de pildă, celula biologică nu are/produce creație: “a biological cell does not have creation because it does not have consciousness” (op. cit, p. 28). Problema conștiinței, prefigurată în lucrările de la mijlocul anilor '80, va fi reluată la începutul anilor '90 dintr-o perspectivă mult lărgită [22], ca problemă fundamentală a unei științe integrative capabile să răspundă provocărilor previzionatului stadiu al erei informaționale: societatea conștiinței [23, 28, 45].

În 1985 Profesorul Drăgănescu publică volumul *Ortofizica* [19], moment de referință în creația sa, înglobând și armonizând rezultatele anterioare ale cercetării fundamentale din domeniul informaticii, al electronicii și al filozofiei științei într-o operă despre care marele Noica spunea că „nu cunoaște nici o sinteză filozofică atât de cuprinzătoare și de impresionantă ca lucrarea de față, în cultura contemporană. Este vorba de o excepțională reușită a culturii noastre și – sperăm să nu ne înșelăm – a culturii veacului XX... Iar dacă prin imposibil ea nu s-ar impune în cultura veacului XX, să ne fie îngăduit a crede că ea va uimi și impresiona adânc pe gânditorii nepreveniți din veacul XXI” (C. Noica: *Referat asupra lucrării ORTOFIZICA de Mihai Drăgănescu* – recenzie transmisă Editurii Științifice și Enciclopedice în sprijinul publicării volumului).

Capitolul 10 (*Componentele semantice ale informației*) și capitolul 11 (*Elemente pentru o teorie generală a informației*) din *Ortofizica*, extrem de relevante pentru studiul de față, reprezintă unitar eșafodajul teoriei generale a informației (TGI) pe care se bazează cercetările actuale ale academicianului Drăgănescu în definirea unei teorii integrative a informației, parte integrantă a unei și mai recente Teorii a Științei Integrative [46], dezvoltată în colaborare cu profesorul Menas Kafatos.

Prin componentele semantice ale informației, Drăgănescu aduce în discuție domeniul semanticii tradiționale, semantica lingvistică și logicile asociate acesteia. Limbajul natural, cel mai comun mijloc de comunicare umană și manifestare a minții, ce a fascinat gânditorii tuturor timpurilor, este considerat de Chomsky [36] un *organ mental*, în timp ce Drăgănescu, mai precis și pe bună dreptate, arată că „ar trebui considerat un *procesor mental*, adică un procesor informațional natural, specific” ([19], p.372). Semantica formală, „privind limbajul ca extras, rupt de minte, caută să explice înțelesul propozițiilor, uneori prin formula lor logică, legată de condițiile de adevăr, însă de regulă trebuie să recurgă și la o sferă extralingvistică, redusă uneori la un set de componente semantice primare din care să derive înțelesurile propozițiilor și cuvintelor. O semantică lingvistică formală se poate dezvolta și pe baza unui înțeles bazat pe relația dintre structurile lingvistice și acțiune, dar și această semantică se lovește de limitări inevitabile prin însăși legarea limbii numai de acțiune... În realitate, limbajul natural nu poate fi rupt de mintea omului” (ibidem). Paradigma cognitivă a inteligenței artificiale în modelarea limbajului natural se apropie de modelul procesorului mental invocat de Drăgănescu, deși procesările sunt profund diferite: „un text într-un calculator produce o procesare informațională de tip informatic, în timp ce într-o minte produce o procesare informațională de tip mental” (op. cit., p. 373). În teoria generală a informației, propusă de Drăgănescu, elementul fundamental în modelarea de tip „procesor mental” a limbajului natural este *subiectul*: „un dispozitiv care conține un procesor informațional de o anumită complexitate, interacționând activ cu mediul înconjurător, interpretându-l și, eventual, acționând asupra lui. Un procesor informatic pasiv care la un semnal la intrare răspunde cu unul la ieșire nu este un subiect dacă nu învață din interacțiunea cu mediul, dacă nu

construiește cunoaștere și dacă nu acționează în mediu. În caz contrar este un subiect... Nu orice procesor este subiect” (ibidem). *Subiectul informatic* specific inteligenței artificiale și *subiectul mental natural uman* se diferențiază fundamental și în baza acestor diferențe. Profesorul Drăgănescu asertează inegalitatea $IN \neq IA$ fără însă a nega posibilitatea apariției în viitor a unei inteligențe artificiale de tipul celei vii (IAV) care ar putea transforma relația anterioară într-una de egalitate. Din această perspectivă, Drăgănescu propune o rafinare a *subiectului mental* în *subiect mental natural UMAN sau ANIMAL* și *subiect mental artificial viu*. În raport cu distincția subiecților procesuali, Drăgănescu clasifică procesoarele în *formale* și *formal-neformale*, cele din urmă fiind rafinate în procesoare mentale și procesoare sociale. Dar tot el face precizarea: „Nu trebuie să rămânem cu impresia că punând accentul pe procesoare, omul este redus la un procesor sau societatea este redusă la un procesor. Omul nu procesează numai ca să trăiască, să reproducă specia, ci și ca să se îmbogățească din punct de vedere cultural și spiritual, pentru a reprezenta în mod conștient însăși existența și pentru a crea. Procesorul mintal face parte din om, ca o parte esențială, însă omul nu se reduce numai la el.” (op. cit. 375).

Pe baza considerentelor din *Știință și civilizație* referitoare la distincția dintre *sens* (înțelesul neformal) și *semnificație* (înțelesul formal) fundamentală pentru TGI, Drăgănescu caracterizează semantica subiectului mental ca o semantică mixtă a sensului (fenomenologic) și a semnificației, în timp ce semantica subiectului informatic este o semantică (formală) a semnificației (op. cit. p. 376).

Prin luarea în discuție a dinamicii interne semantice a procesorului mental, investigația adâncește analiza anterioară a procesării euristice și în primul rând a euristicii fenomenologice (contrapusă, cum am văzut, euristicii formale de tip IA), definind creația ca procesul prin care se generează structuri și sensuri noi. În funcție de natura structurilor și a sensurilor noi (formale sau formal-neformale), creația este clasificată ca fiind de speța a treia (creația prin euristici formale de tip IA) și respectiv de speța a doua (efectul euristicii fenomenologice). Creația propriu-zisă, de speța întâi, presupune îmbinarea *controlată* și *conștientă* a unei succesiuni de euristici formale și neformale. Procesoarele inteligente de informație de toate tipurile discutate anterior sunt generalizate la noțiunea de *psihic*, un construct conceptual ce alătură procesorului și înțelesului drăgănescian un înțeles privilegiat numit *eu*. Deși definite prin același triplet $\langle \Pi, \mathcal{I}, \mathcal{E} \rangle^1$, natura componentelor definiționale realizează distincția dintre un *psihic mental* și un *psihic informatic*. Noțiunea de psihic informatic, un derivat al teoriei drăgănesciene, revine în contextul IA la caracterizarea sistemelor inteligente introspective, capabile de creație și care, în plus, au conștiința a ceea ce știu și, mai ales, a ceea ce nu știu. Conștientizarea la nivelul unui sistem artificial inteligent a „*cognoscibilului*” (asertat sau inferat) este, în principiu, mult mai ușor de realizat în

¹ Π = Procesor, $\mathcal{I}$ = înțeles, $\mathcal{E}$ = eu

mod algoritmic decât modelarea „*incognoscibilului*”, a limitelor cognitive ale procesului informatic. Cu alte cuvinte, a realiza un *eu informatic* capabil a înțelege că nu înțelege și deci că nu poate rezolva o anumită problemă este una din marile provocări ale IA. Societatea conștiinței, previzionată de Profesorul Drăgănescu ca succesoarea societății cunoașterii, va avea în portofoliul de probleme tehnologice grele și realizarea psihicului informatic conștient de propriile limite cognitive.

În conturarea teoriei generale a informației, Profesorul Drăgănescu argumentează necesitatea unei abordări multi- și inter-disciplinare, evidențiind fațete aparent distincte dar în fond decupaje metodologice ale aceluiași obiect de studiu (op. cit. p. 423):

1. filosofia informației;
2. știința informației;
3. tehnologia informației;
4. industria informației;
5. economia informației;
6. relația cultură-informație;
7. societatea informațională (incluzând problemele inteligenței sociale și ale democrației informației);
8. crearea (generarea de informație).

Insatisfacția ce se desprinde din lucrările drăgănesciene încă de la sfârșitul anilor '70 față de puterea explicativă a științelor contemporane, care sunt puternic specializate și conduc inerent la individualizări metodologice și terminologice, la partizanate ontologice și gnoseologice (epistemologice în primul rând), este exprimată foarte clar în Ortofizica:

„Atacarea multidisciplinară a unei probleme a devenit esențială în epoca noastră, dar ea nu se va dovedi suficientă dacă nu vom găsi și factorii integratori, respectiv dacă nu vom găsi contopirea multidisciplinarității într-o unitate, fie că este cazul înțelegerii unei realități date, complexe, fie acela al construcției unor obiective care să servească omul și societatea. Integrarea multidisciplinară a științei ne duce, în mod îndreptățit, cu gândul la **unitatea științei**, problemă atât de dezbătută, dar fără soluție în prezent.” (op. cit. p. 423)

Profesorul Drăgănescu afirmă, fără echivoc, că unul dintre factorii integratori este fără îndoială informația și prin dezvoltarea unei teorii generale, care să surprindă toate fațetele amintite mai sus și încă altele, se poate avansa către o teorie integrativă a informației și mai departe a științei [28].

În volumul *Electronica funcțională* [22] viziunea drăgănesciană asupra informației (secț. 2.4. *O schiță pentru o teorie generală a informației*, pp. 84–89) este discutată în paralel cu teoria clasică a informației a lui Shannon și respectiv cu teoria algoritmică a informației elaborată de Gregory Chaitin și în bună măsură influențată de lucrările lui A.N Kolmogorov și R. Solomonoff. Componentele suplimentare ale informației drăgănesciene (informația fenomenologică și înțelesul,

subsumând semnificația de tip Bunge și sensul fenomenologic) sunt considerate de savantul român ca elemente integrative indispensabile pentru înțelegerea manifestărilor și creării informației. Abordarea generală este apoi particularizată la perspectiva tehnologică a diferitelor tipuri de procesoare informaționale discutate anterior, punându-li-se în corespondență automate sintactice și respectiv semantice. Prin prisma acestor constructe, sunt modelate organisme simple (corpuri vii, fără sistem nervos, echivalente cu automate biologice cu sensuri fenomenologice²), organisme complexe (corpuri vii cu sistem nervos, asimilate cu automatele semantice, dar fără conștiință-*eu*) și arhemele (organisme complexe dotate cu conștiință, având omul³ ca reprezentant tipic).

Societatea informațională s-a împlinit prin apariția Internetului și generalizarea accesului la informația și serviciile electronice existente pe web. În anul 1970 Profesorul Drăgănescu previziona, ca o condiție a societății informaționale, necesitatea interconectării calculatoarelor într-o rețea accesibilă și utilizatorilor casnici, o structură menită „să deservească în cele din urmă pe fiecare cetățean, cu putere de calcul și memorii auxiliare, pentru autoeducația sa, pentru relații cu structurile societății din punct de vedere economic, cultural, medical, juridic, social etc., pentru exprimarea dorințelor și aspirațiilor sale și a contribuției sale frecvente în consultări și votări asupra treburilor publice și politice. Omul se va găsi nu numai într-un mediu ecologic și social, dar și într-un mediu informatic, care va schimba modul său de viață.”[1]. Toate previziunile din citatul anterior au prins viață și în terminologia actuală, a societății informaționale/societății cunoașterii, le numim cu prefixul *e-* (de la electronic-) *e-learning*, *e-culture*, *e-entertainment*, *e-health*, *e-commerce*, *e-poll*, *e-government* ș.a.m.d. Puțini erau aceia care își imaginau, la sfârșitul anilor '70, ceea ce avea să se întâmple, grație internetului, în următorii 20 de ani.

Apariția web-ului a deschis posibilitatea trecerii la un nou stadiu al erei informației. Imensul volum informațional existent pe web este destinat uzului uman și aceasta este chiar esența limitării conceptuale a conținutului web-ului. Oamenii au putere limitată de prelucrare a informației. Nimeni nu poate citi întregul conținut al web-ului. Mai mult, se estimează că și pentru un domeniu specializat, lecturarea publicațiilor de pe web desfiinde timpul biologic pe care îl are un om la dispoziție. Marea schimbare de paradigmă pe care o aduce web-ul semantic constă în faptul că informației din spațiul internet i se asociază o

² A se vedea de pildă capitolul 9.9 „O teorie a celulei ca organism abstract” din *Electronica funcțională*, pag. 393–407.

³ Un arhem mai complex decât omul este societatea, numit în lucrare *arhem social*; dacă arhemului reprezentat de om, mimetismul IA încearcă să-i pună în corespondență agentul inteligent cu *eu* informatic, arhemului social, conform teoriei drăgănesciene, ar trebui să-i corespundă comunitățile virtuale de agenți inteligenți cu conștiință informatică și **arheme propriu-zise**; aceasta ar fi o altă mare provocare tehnologică pentru societatea conștiinței.

semantică explicită și astfel conținutul informațional al web-ului devine accesibil nu numai oamenilor, ci și proiecțiilor software ale creativității umane: agenții inteligenți. Profesorul Drăgănescu arată cu deplină motivație că agenții inteligenți constituie unul dintre vectorii tehnologici esențiali ai societății cunoașterii [29], lor revenindu-le responsabilitatea monitorizării informației de interes pentru factorul uman pe care îl reprezintă. Agenții inteligenți, reflectări personalizate ale oamenilor în neconținută luptă cu timpul din ce în ce mai condensat, sunt delegați să analizeze informația disponibilă, să o sintetizeze în volume „digerabile”, să o livreze la momente oportune, să ia decizii din ce în ce mai des. Acest inevitabil transfer de responsabilitate, în bombardamentul informațional actual, nu se poate asigura însă în absența unui salt conceptual în definirea informației, a sensului și semnificației ei. Explicarea acestora, astfel încât informația destinată receptorului uman să devină accesibilă și agenților inteligenți, constituie sloganul web-ului semantic. În societatea cunoașterii, oamenii și reprezentanții lor software (avataruri) trebuie să aibă oportunități egale. Pentru societatea cunoașterii, web-ul semantic va reprezenta condiția funcțională esențială, în absența căreia, web-ul se va sufoca sub propria sa omnișcență. Ceea ce a reprezentat internetul pentru societatea informațională [24, 25], reprezintă web-ul semantic pentru societatea cunoașterii [26, 27, 30, 33]. Pe lângă acest aspect tehnologic, infrastructural, Profesorul Drăgănescu mai adaugă câteva elemente definitorii [31, 32, 34, 35]:

- Este o societate a științei (și tehnologiei), prin toate domeniile ei.
- Este o societate a învățării (a o defini numai ca o societate a învățării este limitativ; învățarea este subordonată cunoașterii).
- Este o societate durabilă și sustenabilă (numai prin știință și tehnologie este posibilă atingerea acestui stadiu al societății).
- Este o societate care se bazează pe tehnologia informației (inclusiv a comunicațiilor) care antrenează toate domeniile și permite realizarea societății cunoașterii.
- Este o societate cu o economie nouă în care cunoașterea devine un factor economic esențial, cu o organizare bazată pe cunoaștere și cu un management al cunoașterii care implică noi forme de organizare a activității instituțiilor.
- Este o societate a cunoașterii culturii umaniste, inclusiv de pregătire a unei societăți a conștiinței prin aprofundarea cunoașterii fundamentale.

Cercetările recente ale Profesorului Mihai Drăgănescu în domeniul societății conștiinței se clădesc în mod natural pe studiile anterioare referitoare la societatea cunoașterii și au fost demarate în cadrul programului de cercetare numit „Modelarea Structural-Fenomenologică” program pe care îl conduce în Institutul de Cercetări pentru Inteligența Artificială. Acest program de cercetare fundamentală, început în anul 2001, continuă în prezent sub titulatura „Cercetări privind Știința Structural-Fenomenologică Integrativă și Societatea Conștiinței”. O primă serie de lucrări [37, 38] au fost dedicate definirii unor noi noțiuni și extensiei

teoriei clasice a categoriilor și functorilor, motivată de necesitatea de a acoperi în modelarea structural-fenomenologică nu numai aspectele formale, ci și pe cele fenomenologice (formal-neformale). Astfel, pe lângă introducerea categoriilor fenomenologice și a functorilor asociați, în [37] este pentru prima dată pusă problema definirii topologiei unei categorii fenomenologice. În noile tipuri de spații topologice fenomenologice, conceptul de vecinătate este generalizat de la metrica uzuală la o „distanță” definită functorial [38]. Matematica fenomenologică/integrativă introdusă în [37] și [38], elaborată în colaborare cu profesorul Manas Kafatos, decanul Facultății de Științe Computaționale și Informatică de la Universitatea George Mason din SUA, este instrumentul conceptual cu care cei doi apropiați colaboratori încearcă să investigheze mintea, conștiința individuală și conștiința socială, deștelenind drumul spre înțelegerea conceptului de societate a conștiinței. Un incitant studiu asupra științei cognitive este [39], în care sunt readuse în discuție insuficiența științelor structurale pentru explicarea conștiinței și necesitatea unei științe cognitive integrative, în care informația, în sens drăgănescian, trebuie să fie elementul *sine-qua-non* al oricărei încercări de explicare a cogniției. Succesul unui astfel de demers ar conduce în mod natural la crearea unei conștiințe artificiale deschizând orizonturile *societății conștiinței*: “*the Society of Consciousness will not be possible without artificial consciousness*” ([40], pag. 2).

O serie de cercetări recente în domeniul rețelelor, ca structuri de reprezentare a dependențelor și interacțiunilor dintre conceptualizări ale universului nostru cognitiv [41, 42] sunt analizate de Drăgănescu și Kafatos în [43] prin prisma punctului de vedere structural-fenomenologic. Cei doi autori propun o îmbinare a teoriei categoriilor și a teoriei noilor rețele ca un instrument, mai puternic decât ambele, de analiză științifică a universului [44] și a minții.

Unul din cele mai recente studii ale profesorului Drăgănescu, *Societatea Conștiinței. Introducere* [45], aglutinează într-un text dens și vizionar concepția drăgănesciană asupra societății ce va veni:

„Societatea conștiinței se va naște din societatea cunoașterii, astfel încât suportul asigurat de societatea cunoașterii, cu vectorii care au constituit-o și o mențin, poate fi considerat ca unul din vectorii societății conștiinței. Pe lângă tehnologiile preluate din societatea cunoașterii, cum sunt internetul, inteligența artificială, nanotehnologia, vectori tehnologici specifici societății conștiinței vor putea fi tehnologiile conștiinței artificiale și ale biotehnologiei pentru transformarea speciei umane, intențitul conștient, tehnologii pentru acțiune la mare distanță în spațiul interplanetar al universului, precum și tehnologii pentru acțiune în realitatea profundă, pentru a produce fenomene de comunicare fenomenologică prin substratul existenței profunde (care în mod normal se va face prin viteză infinită) sau efecte fenomenologic-structurale producând consecințe energetice sau asupra substanței în realitatea spațio-temporală.

Societatea conștiinței va avea și vectori funcționali, cum ar fi cunoașterea (de cea mai mare importanță fiind cunoașterea fundamentală asupra existenței),

spiritualitatea, managementul și economia (societății conștiinței), educația (nu numai a omului, ci a tot ceea ce este conștiință în vederea continuității cu trecutul bun al omenirii), cultura (cu aceeași observație ca în cazul anterior) ș.a.

Poate este prea devreme pentru a desprinde exhaustiv vectorii societății conștiinței, dar cei menționați mai înainte par plauzibili. Important este faptul de a gândi asupra lor, pentru ca activitatea în societatea cunoașterii să-i aibă în vedere de la bun început, cu atât mai mult cu cât tehnologia se dezvoltă atât de rapid înspre tehnologiile societății conștiinței, aparent de la sine, conform unor legități proprii, încât a nu acționa în viziunea cuprinzătoare a vectorilor societății conștiinței, încă din societatea cunoașterii, ar putea fi extrem de dăunător pentru viitor.

Societatea conștiinței se pregătește de pe acum... Cunoașterea și conștiința sunt marile resurse ale viitorului, pe care să sperăm că vom ști să le folosim.[45]

ÎN LOC DE CONCLUZII

Încercarea mea de a prezenta un fragment al creației și activității științifice ale profesorului Drăgănescu este inevitabil incompletă, iar selecția contribuțiilor conceptuale pe care le-am evocat este fără îndoială subiectivă. Nu mă îndoiesc de faptul că un alt comentator, de o altă specializare decât a mea, va găsi în creația drăgănesciană din domeniul științei informației aspecte conceptuale noi, numeroase subiecte de reflecție științifică și filozofică. Așa cum o carte cu adevărat importantă îți relevă la fiecare lectură noi și noi înțelesuri, vasta creație a Profesorului Drăgănescu își dezvăluie cu fiecare analiză aspecte inedite, surprinzătoare.

Am avut șansa ca la începutul activității mele, directorul general al ICI să fie Mihai Drăgănescu, un savant netimorat de vicisitudinile vremurilor. L-am cunoscut și în ipostaza de creator dar și în cea de catalizator al cercetării avansate. Cercetările care deja începuseră în domeniul IA (în grupul coordonat de Ioan Georgescu) și al roboticii (în grupul coordonat de dr. Adrian Davidoviciu) erau puternic încurajate și se lansaseră sub directă îndrumare a Profesorului Drăgănescu. Alături de alți colegi de generație (aș aminti aici pe Gh. Tecuci, M. Bărbuceanu, Ș. Voinea) și împreună cu cei veniți în ICI în perioada imediat următoare (Șt. Trăușan-Matu, Adina Florea), tineri pe atunci, reputați oameni de știință astăzi, cu toții am fost beneficiarii atmosferei de competiție și emulație intelectuală creată de Profesorul Drăgănescu. Grupul de tineri cercetători aspiranți amintiți, alături de câțiva cercetători deja formați (Dan Mândușianu, Sanda Ionescu-Mândușianu, Radu Bercaru), s-au format în laboratorul condus cu înțelepciune și eleganță de dr. Margareta Drăghici având tot timpul deasupra lor „aripa ocrotitoare” a profesorului Drăgănescu. Neîncrederea și mai apoi chiar ostilitatea cu care era privită în acei ani cercetarea în domeniul IA ar fi putut dilua și chiar distruge entuziasmul tinerilor cercetători în devenire, fără susținerea deschisă a acestei „tehnologii a viitorului” [14] de către Profesorul Mihai Drăgănescu. Nu cred că greșesc dacă afirm că multe din traiectoriile profesionale ale tinerilor absolvenți angajați în ICI la sfârșitul

anilor '70 și începutul anilor '80, care s-au îndreptat spre cercetarea în IA, ar fi fost altele fără clarviziunea și implicarea directă în acest domeniu a directorului general de atunci, Mihai Drăgănescu.

S-a spus de multe ori că opera unui creator adevărat trebuie separată și analizată independent de omul din spatele operei. Sunt exemple celebre de creatori autentici (scriitori, artiști, oameni de știință) ce au fost puși la zidul infamiei pentru credințe, comportamente sau acțiuni (fără legătură cu opera lor) contrare puterilor zilei, unor norme morale sau chiar mersului istoriei. Dacă istoria este cea care judecă în astfel de cazuri, atunci când creația autentică aparține unui om de o moralitate exemplară, spre acel OM se cuvine a se îndrepta admirația noastră necondiționată. Putem fi siguri că istoria ne va da dreptate! Un astfel de OM este Academicianul Mihai Drăgănescu, contemporanul nostru din viitor.

REFERINȚE

1. M. Drăgănescu, *Realizarea unui sistem unitar informatic*, Viața Economică, 30 noiembrie, 9–10, 1970.
2. M. Nicolescu, M. Drăgănescu, V. Roman, T. Malacopol (ed.), *The Revolution in science and technology and contemporary social development*, 1974.
3. M. Drăgănescu, *Sistem și civilizație*, București, Colecția „Idei contemporane”, 1976.
4. M. Drăgănescu, *Structuri și inteligența artificială*, în: *Corelația dintre infrastructura, structura și asupra structura societății socialiste din România în condițiile-RST*, 186–219, Editura Politică 1978.
5. M. Drăgănescu, *A doua revoluție industrială. Microelectronica, automatica, informatica – factori determinanți*, București, Editura Tehnică, 1980.
6. M. Drăgănescu, *On the transfer of scientific and technological information*, în *Proceedings of the Global seminar on the role of scientific and engineering societies in development*, 223–227, Indian National Science Academy, New Delhi, 1–5 decembrie 1980.
7. M. Drăgănescu, V. Roman, *Evoluția inteligenței artificiale, a inteligenței umane și a corelației dintre ele*, în: *Știința și contemporaneitatea*, 100–167, Editura politică, 1980.
8. M. Drăgănescu, *Probleme fundamentale ale informaticii*, în: *Revista Comisiei Naționale Romane pentru UNESCO*, vol. 23, nr. 3, 134–137, 1981.
9. M. Drăgănescu, M. Guran ș.a., *L'informatique, les problèmes du monde d'aujourd'hui et l'avenir de l'humanité*, étude pour UNESCO, ICI, Bucarest, 1981.
10. M. Drăgănescu, N. Badea-Dincă, *Informatizarea structurilor economico-sociale; realizări, efecte, perspective*, Buletinul Român de Informatică, supliment, 7–32, 1981.
11. M. Drăgănescu, *Informatica și inteligența socială*, în: *Confinf 81*, 11–13, Cluj-Napoca, 1981.
12. M. Borillo, D. Bertasio, M. Drăgănescu et al. (eds), *La forma e il futuro – informatica e processi culturali*, Franco Angeli Editore, Milan, 1982.
13. M. Drăgănescu, *Industria informatică și informatica funcțională*, Buletinul Român de Informatică, supliment, vol. 3, 3–18, 1982.
14. M. Drăgănescu, *Tehnologii pentru viitor*, în volumul *Probleme globale și viitorul omenirii*, p. 179–220, Editura Politică, București (1982)
15. V. Roman, M. Drăgănescu, V. Baltac ș.a. (ed.), *Noile tehnologii de vârf și societatea*, Editura Politică, București, 1983.

16. M. Drăgănescu, *Știință și civilizație*, București, Editura Științifică și Enciclopedică, București, 1984.
17. M. Drăgănescu, *Inteligența artificială și industria*, în seria AMC, vol. 40, Editura Tehnică, București, 1984.
18. M. Drăgănescu, *Information, Heuristics, Creation*, în: I. Plander (ed), *Artificial Intelligence and Information-Control Systems of Robots*, 25–29, Elsevier Science Publishers, 1984.
19. M. Drăgănescu, *Ortofizica*, Editura Științifică și Enciclopedică, București, 1985.
20. M. Drăgănescu, *Informatica și societatea*, București, Editura Politică, 1987.
21. M. Drăgănescu, *Mutații în caracterul muncii. Particularități ale informației ca factor de producție*, în: T. Postolache (ed) *Tratat de economie contemporană*, 159–168 și 389–395, Editura politică, 1988.
22. M. Drăgănescu, Gh. Ștefan, C. Burileanu, *Electronica Funcțională*, Editura Tehnică, 1991.
23. M. Drăgănescu, *Conștiința, frontieră a științei, frontieră a omenirii*, Revista de Filozofie, Tomul XLVII, nr. 1–2, 15–22, 2000.
24. M. Drăgănescu, *Globalizarea și societatea informațională*, Studiu pentru Grupul ESEN II, Academia Română, București, februarie 2001.
25. M. Drăgănescu, *Societatea cunoașterii și cartea electronică*, în vol. coord. Doina Banciu, *Cartea electronică*, 26–42, Editura AGER, București, 2001.
26. M. Drăgănescu, *Globalization and knowledge society, paradigms for telecommunications*, speech at the opening session of IEEE ICT Conference, Bucharest, June 5, 2001.
27. M. Drăgănescu, *Societatea cunoașterii*, 1–2, Diplomat Club, Nr.6, 2001.
28. M. Kafatos, M. Drăgănescu, *Preliminaries to the Philosophy of Integrative Science*, Editura ICI, ISBN 973-10-02510-X (e-book, MSReader format), 2001.
29. M. Drăgănescu, *Societatea Informațională și a Cunoașterii. Vectorii Societății Cunoașterii*, în: Florin Gh. Filip (coord.), *Societatea informațională-Societatea cunoașterii. Concepte, soluții și strategii pentru România*, 43–112, Academia Română, București, 2002.
30. M. Drăgănescu, *Cunoașterea în Secolul al XXI-lea*, Revista de filosofie, 5-17, ianuarie-aprilie 2002.
31. M. Drăgănescu, *Cultura și societatea cunoașterii*, 441–470, în: Dan Tufiș și Florin Gh. Filip (coord.), *Limba română în Societatea informațională-Societatea cunoașterii*, București, 2002.
32. M. Drăgănescu, *Perspectivile societății cunoașterii în România*, Comunicare la „Al V-lea Simpozion Științific al Inginerilor Români de Pretutindeni”, AGIR, București, 13–14 septembrie 2002.
33. M. Drăgănescu, *Broadband Internet and the Knowledge Society*, Communication presented at the International Conference Information Society Technologies for Broadband Europe, 9–11 October 2002, Bucharest, Romania. Publicată în *Studies in Informatics and Control*, Vol. 11, No. 3, 243–254, Sept. 2002.
34. M. Drăgănescu, *Knowledge Management, a Functional Vector of the Knowledge Society*, în: Dan Tufiș și Florin Gh. Filip (coord.), *Limba română în Societatea informațională- Societatea cunoașterii*, 442–447, Academia Română, București, 2002.
35. M. Drăgănescu, *Învățământul electronic și societatea cunoașterii*, în Dan Tufiș și Florin Gh. Filip (coord.), *Limba română în Societatea informațională-Societatea cunoașterii*, 448–459, Academia Română, București, 2002.
36. N. Chomsky, *Reflexions on language*, New Zork, Pantheon Books, 1975.
37. M. Drăgănescu, *A First Essay on Phenomenological Topologies*, Research Report RACAI, June, 2002.
38. M. Drăgănescu, *Neighbourhoods in and among phenomenological categories*, Research Report RACAI, June, 2002.
39. M. Drăgănescu, *Știința cognitivă, știință structurală sau știință integrativă?*, Research Report RACAI, June, 2002.

40. M. Drăgănescu, *Advancement in Neural Engineering and Neuroelectronics Put Forward Artificial Conciousness*, Research Report RACAI, June, 2002.
41. A.L. Barabási, *Linked. The New Science of Networks*, Perseus, Cabmridge, Massachusets, 2002.
42. S. Wolfram, *A New King of Science*, Wolfram Media Inc., 2002.
43. M. Drăgănescu, M. Kafatos, *Community and Social Factors for the Integrative Science*, Research Report RACAI, June, 2003.
44. M. Drăgănescu, *The Fundamental Phenomenological Information of the Universe*, Research Report RACAI, November, 2003.
45. M. Drăgănescu, *Societatea Conștiinței*, Research Report RACAI, November, 2003.
46. M. Kafatos, M. Drăgănescu, *Philosophy of Integrative Science*, Romanian Academy (to appear, 2004).