

Dimensiunea culturală

"I"-UL

sau

INFORMATICA ȘI ALTERNATIVA CIVILIZAȚIE- CULTURĂ

Dr. ing. Gheorghe Ștefan

Universitatea Politehnica București

"Lumea este locul de adunare al celor care nu pot să-și suporte visul. Este patria solitudinii colective a celor asediați de coșmare."

Ioan Petru Culianu: *Hesperus*

1. Introducere

Lumea devine din ce în ce mai mult locul celor care doresc să fie împreună. Dar devine, în același timp, din ce în ce mai important motivul pentru care dorim să fim împreună, modul în care gândim că o putem face și ceea ce dorim să punem în comun. Tendința către *globalitate* pare a acționa implacabil sub imperiul celei mai recente forme de manifestare a umanității: *civilizația*. Ultimul venit în triada *spiritualitate - cultură - civilizație* să aibă cuvântul cel mai important de spus? Se pare că da, pentru că are aliați deosebit de activi în *cunoaștere și comunicare*, procese care se dezvoltă exploziv sub impactul *informaticii*. Momentul pe care-l parcurgem pare a fi la capătul unui proces istoric ce se împlinește prin limite care se deschid către și pornesc de la noi modalități de cunoaștere și comunicare. Împlinirea prin limitare este catalizată de relația insolită în care se află predispoziția către acțiune a viului cu capacitatea de a acționa a semnificațiilor prin informație. Vom încerca să arătăm că șansa acestei relații stă într-o bună așezare a *sensurilor* în spațiul celor spirituale.

Aspirația către *globalitate* este impulsionată cu preponderență de emisfera occidentală a globului, pe care, prin convenție (oare?), să o numim *stângă*. *Civilizația*, ca manifestare a celor ce pot fi cunoscute prin comunicare, își poate asuma rolul de conducător al procesului de globalizare. Astfel, *occidentul* (de *stângă*) va pune în joc în cadrul acestui proces fondul de valori ce a evoluat sub incidența creștinismului, implicând și efectele

succesivelor segregări care au evidențiat *spiritualitatea ortodoxă, catolicismul și spiritul protestantismului*. Calca de la spiritualitate la spirit este cea care a încercat să extragă din profunzimile existenței manifestări care au apărut astfel fatal mutilate la suprafața lumii. Avem o șansă, prin integrare la scara planetei, să putem percepe la suprafața lumii frumuseți nealterate ale profunzimilor? Textul ce urmează își propune un răspuns optimist la această întrebare. Dar, oricând este posibilă și o altă abordare!

Credem că lumea poate deveni colectivitatea solitarilor ce formează, astfel, o comuniune în care civilizația se bazează pe spiritualitate, în tentativa de a nu se mai opune culturilor.

Ipostazele cunoașterii și ale comunicării sunt analizate în următoarele două secțiuni pentru a încerca descifrarea tendințelor care marchează momentul pe care-l parcurgem sub presiunea informatizării. Secțiunea următoare va nuanța sensul pe care-l dobândește acțiunea în contextul oferit de informatizarea cunoașterii și a comunicării. Ultima secțiune pledează pentru civilizație nu în opoziție față de cultură, ci pentru civilizație, prin spiritualitate, fundamentată pe valorile susținute de ceea ce ar putea fi inconștientul colectiv.

2. Ipostazele cunoașterii

La origine, cunoașterea a permis acțiunea oamenilor într-o lume imprevizibilă. Mai apoi, prin cunoaștere acțiunea devenea posibilă și într-o lume complexă. Cunoașterea oferea o reprezentare compactată unei realități extinse. Condensarea expresiei în limbaje naturale, iar mai apoi în limbaje formale, permitea și diseminarea eficientă a experiențelor individuale insolite. Atât timp cât suportul tehnic al reprezentării și al manipulării cunoașterii a lipsit sau a fost rudimentar, evoluții notabile în "tehnologia" cunoașterii nu au fost posibile. Informatica accelerează exploziv și evoluția stilului în care procesul cunoașterii se desfășoară. Punctăm, în continuare, momentele semnificative ale evoluției în spațiul tehnologiilor cunoașterii, ca pași către o lume globală.

2.1 Disjuncția diacronică între cunoașterea nemijlocită (teoretică) și cea mijlocită (epistemică) la Aristotel

Despre cunoaștere ca proces guvernat de modalități coerente de manifestare vorbesc

consistent pentru prima dată vechii greci. Organon-ul aristotelic impune primele distincții fundamentale, încă valabile pentru demersul uzual de tip occidental. În Analitica secundă (II, 19) este explicit pusă în discuție disjuncția esențială între cele două forme de cunoaștere: cunoașterea nemijlocită și cea mijlocită.

"S-a stabilit la început că nu putem cunoaște nimic prin demonstrație, dacă nu cunoaștem primele principii nemijlocite. În ce privește cunoașterea principiilor nemijlocite, se poate discuta: dacă ea este sau nu este de același fel cu cunoașterea prin demonstrație, dacă amândouă cunoașterile merită numele de știință sau dacă numai una este știință, iar cealaltă este un altfel de cunoaștere, în sfârșit, dacă această facultate de a cunoaște principiile s-a născut o dată cu noi, dar fără știința noastră sau dacă n-a existat înainte, ci a fost dobândită."

Pentru vechii greci, cunoașterea are deci două forme net distincte:

- *theoria* - cunoașterea nemijlocită prin care dobândim principiile

- *episteme* - cunoașterea mijlocită de demonstrația care pornește de la principii.

Antichitatea nu cunoștea distincția dintre cele două emisfere ale creierului uman, dar a pus în evidență perfect comportamentele distincte, induse de acestea.

Dacă această distincție este reală și constructivă pentru înțelegerea a ceea ce este cunoașterea, nu la fel de productivă s-a dovedit considerarea ei într-o manieră diacronică, în sensul că *orice știință debutează printr-un demers strict teoretic și evoluează printr-unul exclusiv epistemic*. Această netă secvențare s-a dovedit deosebit de productivă pentru evoluția unei *cunoașteri superficiale*, realizată pentru perspectiva unor *acțiuni imediate*. Limitarea teoreticului numai la inițializarea demersului cunoașterii lasă pe scama epistemicului sarcini ce se vor dovedi imposibil de rezolvat. Cultivarea epistemicului a impus forme prin care extinderea cunoașterii s-a făcut în dauna aprofundării ei. Problemele profunde s-au proiectat deformat pe suprafețe care s-au dovedit prea mari pentru a fi acoperite epistemic.

2.2 Arbitrarul ce poate caracteriza segregarea axiomelor de teoreme

Într-o teorie științifică adevărul este dat, în egală măsură, de axiome, nemijlocit stabilite sau de teoreme deduse mijlocit din axiome. Dezvoltarea unor sisteme teoretice elaborate a pus

în evidență posibilitatea de a construi ansambluri identice de propoziții adevărate, pornind de la diferite seturi de axiome. Ceea ce într-o elaborare este o teoremă poate deveni în alta o axiomă și invers. Este demistificată, astfel, poziția privilegiată a principiilor în corpul unei teorii. Această flexibilitate în expunerea unei teorii științifice va putea fi folosită pentru a crește flexibilitatea instrumentelor formale care sprijină demersul cunoașterii.

Principiile și ceea ce rezultă din ele nu fac parte din două lumi disjuncte. Se atenuează astfel prea netă distincție aristotelică între formele cunoașterii. Ele rămân distincte, dar se pot manifesta identic.

2.3 Criteriul eficienței în alegerea principiilor cunoașterii

Dacă mai multe propoziții adevărate în cadrul unei teorii pot aspira la demnitatea de axiomă, atunci care ar fi criteriul după care se aleg axiomele ce fundamentează o știință? Se pot imagina două situații limită:

- minimizarea principiilor, având drept consecință creșterea efortului de dezvoltare a teoriei

- minimizarea efortului de dezvoltare a sistemului formal, pornind de la un set mai amplu de principii.

Cum putem justifica setul de principii de la care pornim construcția unei teorii? Două poziții extreme pot fi evidențiate și în acest caz:

- *evidența* principiilor, datorită simplității lor, opțiune tipică pentru primele sisteme dezvoltate axiomatic încă din antichitate;

- *utilitatea* principiilor, probată prin consistența implicațiilor cu realitatea studiată, de care ține cont mai ales știința contemporană, care dezvoltă teorii pornind de la principii foarte puțin evidente, dar deosebit de fructuoase prin consecințe; exemplul cel mai bun este fizica modernă.

Alegerea principiilor a ținut întotdeauna cont de faptul că o teorie științifică trebuie să corespundă unei "dimensiuni" umane. Există o capacitate umană medie, limitată de complexitatea formelor percepute și manipulate prin care se prezintă o teorie științifică. Corelat cu interesul pe care-l are pentru om accesul la o anumită realitate prin intermediul unei științe dezvoltate formal, se ajunge întotdeauna la o relație optimă între principii și teoreme. Eficiența procesului de cunoaștere reglează acest proces, prin care o teorie se dezvoltă astfel încât să ofere un instrument cât mai "prietenos" utilizatorului uman. Probleme

suplimentare, dar și libertăți în plus, apar atunci când utilizatorul nu este exclusiv cel uman sau când utilizatorul este numai un sistem artificial, informatic.

2.4 Stăpânirea complexității prin mulțimea regulilor, ca alternativă la segregarea axiomelor de teoreme

Necesitatea de a oferi modele teoretice pentru realități din ce în ce mai complexe, a împins într-un plan secund problemele utilizatorului uman. Performanța formală limitată a omului nu a mai fost luată preponderent în considerație. Se ajunge, astfel, la construcția automată a unor teorii care vor fi utilizate, tot într-o manieră automată, numai de către un sistem de calcul. Se atenuază suplimentar distincția dintre axiomele și teoremele unei teorii. Realitatea este descrisă prin seturi ample de reguli, extrase dintr-o porțiune finită a acesteia, considerată semnificativă.

Un bun exemplu poate fi setul de reguli care descriu un limbaj natural pornind de la o selecție finită suficient de amplă de texte semnificative: *corpus*-ul acelei limbi, stabilit de un for competent. Acest demers conduce la o descriere prin intermediul a zeci de mii de reguli, ce nu pot fi utilizate decât de o mașină comparabilă cu cea care le-a evidențiat. Ce sunt aceste reguli? Axiome sau teoreme? Credem că distincția nu mai este productivă. Cum poate fi interpretat *corpus*-ul de la care s-a pornit? Am putea să-l considerăm ca având pregnanța unui principiu. Dar atunci, teoria (ansamblul regulilor) este mai simplă decât principiul! De ce nu!

În modul cel mai evident ne aflăm în fața unei mutații esențiale, ce are mari șanse de a se fixa. Aspirația aristotelică spre simplitatea și evidența principiilor, reiterată "*la intrarea pe ultima linie dreaptă*" de către Descartes, este subminată de o evoluție spectaculoasă ce a fost posibilă tocmai datorită viabilității inițiale a acestor aspirații. Distincția dintre teoria și episteme urmărea să ofere un model la scară umană pentru o realitate mult extinsă. În acest context, omul a ajuns la concluzia că:

- teoriile științifice tradiționale nu pot să descrie decât realități prea simple (pe cât de simplă este teoria, pe atât de restrâns este domeniul pe care-l poate descrie, conform teoriei algoritmice a informației promovată de G. Chaitin);

- teoriile științifice ar putea să descrie realități mai complexe, numai cu prețul unei complexități ce nu mai poate fi controlată decât cu ajutorul sistemelor informatice.

Vom începe să construim numai teorii pentru uzul calculatoarelor? Poate că da. În măsura în care nu o vom face, vom căuta și alte modalități de a practica uman cunoașterea.

2.5 Depășirea crizei prin conjuncția sincronică a cunoașterii nemijlocite cu cea mijlocită

Ce am învățat lovindu-ne de limitele impuse de complexitatea teoriilor?

- În primul rând am înțeles că prin cunoașterea nemijlocită, ca parte a cunoașterii comunitare curent denumită știință, nu aflăm lucruri net distincte de cele pe care ni le oferă cunoașterea mijlocită.

- O bună alegere a principiilor poate crește utilitatea unei teorii științifice.

- La complexități mari, distincția dintre adevărurile principale și cele deduse din principii nu mai este productivă.

Complexitatea la care a aspirat demersul științific a evoluat mult mai rapid decât tehnologia de elaborare a teoriilor științifice. Pasul pe care sper că suntem pregătiți să-l facem va *conjuga sincron cunoașterea nemijlocită cu cea mijlocită*, astfel încât:

- teoreticul și epistemicul să interacționeze pe toată "durata" elaborării unei teorii

- teoreticul să poată fi implicat și în aplicarea științei, odată elaborate, astfel încât prin "sugestii" care pot fi simplu verificate epistemic, să se poată reduce semnificativ complexitatea rezolvării unor probleme ce-și află altfel soluția în spații exponențial extinse.

Ultimele două milenii de dezvoltare a științei au stimulat excesiv capacitățile epistemice ale individului printr-un proces de învățământ ce a neglijat prea mult aspectele educaționale în favoarea celor instructive. Omul este instruit să acționeze și mai puțin educat pentru a fi deschis către orice fel de instrucție, prin libertatea de alegere pe care numai spontanitatea bine antrenată o poate garanta. Atenția dată emisferei stângi a creierului, în emisfera stângă a lumii, printr-o politică de stângă, ne-a condus către situația în care aspirăm spre stăpânirea complexității prin procedee inadecvate acestui scop. Reorientarea către dreapta nu este o soluție. Refacerea unei unități pierdute, ar fi o cale consistentă.

Informatica, prin imensa ei disponibilitate epistemică, ne poate oferi libertatea de a ne stimula imensele rezerve teoretice, astfel încât cunoașterea să se poată desfășura stimulată continuu de

emisfera dreaptă și temperată constructiv de o emisferă stângă bine sprijinită de instrumente informatice exterioare minții. Capacitatea de generare creativă a omului va putea astfel să interacționeze în "timp real" cu capacitatea sa de analiză, bine susținută de structurile informatice exterioare. Sincronismul teoretico - epistemic dintre emisfera dreaptă și cea stângă se poate astfel conjuga pentru *stăpânirea complexității*.

O reconciliere dintre stânga și dreapta la nivelul omului va putea avea consecințe asupra unei reconcilieri corespunzătoare la nivelul lumilor, iar mai apoi la nivelul lumii, într-o justificată aspirație către globalitate.

3. Ipostaze ale comunicării

Dacă unul din pilonii ce susțin acțiunea este cunoașterea, celălalt este comunicarea. Formele în care comunicarea se implică în procesul de tranziție către globalitate sunt intim legate de informatică. Ipostazele comunicării se regăsesc la mai toate palierele structurale ce susțin informatizarea. Vom prezenta numai câteva exemple semnificative pentru ceea ce este comunicarea din perspectiva sistemelor informatice, pornind de la nivelul modelelor de calculabilitate, trecând prin structura fizică a sistemelor de calcul, prin mulțimea aplicațiilor și ajungând până la implicațiile asupra procesului de învățământ.

3.1 Comunicare și acțiune la nivelul funcțiilor de bază într-un model de calculabilitate

La nivelul teoriei care fundamentează ideea de calcul, teoria funcțiilor recursive, cele trei funcții de bază sunt:

- $Z(x) = 0$, funcția de inițializare a valorii variabilei x

- $I(x) = x + 1$, funcția de incrementare a variabilei x

- $S(i, x_1, x_2, \dots, x_n) = x_i$, funcția de selecție a unei variabile.

Prima funcție este folosită pentru *inițializare*, cea de a doua pentru *prelucrare*, iar ultima pentru *comunicare*. Procesarea apare din start ca fiind realizată prin prelucrare (increment) și comunicare (selectarea unei variabile, dintr-o mulțime dată, pentru a fi implicată într-un proces de prelucrare). Calculul este văzut ca prelucrare și comunicare,

realizate cu un circuit de *incrementare* și, respectiv, cu un *multiplexor*, pornind de la zero.

Nu va trebui, deci, să ne mirăm dacă la orice nivel într-un sistem informatic vom regăsi un constant echilibru între *acțiune și comunicare*.

3.2 Procesare și interconectare în sistemele de calcul

La nivelul sistemelor hardware vom regăsi problematica comunicării ca fiind la fel de importantă cu cea a prelucrării, atât la nivelul circuitelor VLSI, cât și la nivelul sistemelor realizate cu CI.

Astfel, chiar dacă există algoritmi care permit rezolvarea de probleme cu circuite de complexitate acceptabilă, realizarea concretă a circuitelor VLSI nu se poate face decât la complexități mult mai mari, datorită problemelor puse de interconexiuni. Funcțiuni care se rezolvă teoretic cu circuite în clasa de complexitate $O(n \log n)$, practic nu pot fi realizate decât pe arii proporționale cu n^2 .

De asemenea, măsurători efectuate asupra celei mai complexe mașini paralele realizate, Connection Machine, au arătat că majoritatea energiei pe care aceasta o consumă este folosită pentru comunicarea dintre cele 64 Kprocesoare ce o compun, iar majoritatea timpului de calcul este folosit pentru comunicarea prin rețeaua de interconectare a procesoarelor. Într-o mașină paralelă complexă, comunicarea domină procesarea.

3.3 Timpul prelucrării - timpul comunicării și implicațiile lor arhitecturale

Creșterea vitezei de prelucrare, realizată în tehnologiile cele mai performante, pune probleme noi, cu implicații arhitecturale importante. Promovarea circuitelor de prelucrare, realizate pe GaAs, permite viteze de calcul atât de mari, încât timpii de propagare pe conexiuni foarte scurte (de ordinul centimetrilor) au devenit comparabili cu timpii de transfer prin circuite. Realizarea unor procese sincron comandate se bazează, în tehnologiile standard, pe neglijarea propagărilor prin conexiuni rezonabil de scurte. Astfel de ipoteze nemaifiind valabile, apar implicații arhitecturale care vor schimba radical modul de concepere al unor sisteme în care sincronismul nu mai poate fi aproximat controlabil. Comunicarea, prin restricțiile pe care le impune, va schimba fundamental modul în care gândim prelucrarea.

3.4 Funcția de comunicare în raport cu cea de calcul în informatica actuală

Computerul a debutat prin a fi un sistem de calcul, dar observăm că evoluează din ce în ce mai mult către a sprijini funcțiuni de comunicare. Putem spune, din ce în ce mai justificat, că *un computer devine o structură de calcul cu funcția de comunicare.*

Este simptomatic faptul că, microprocesoarele au debutat prin a fi suportul fizic al realizării unor centrale telefonice performante. De asemenea, rețelele de calculatoare s-au dezvoltat, nu atât pentru creșterea puterii de calcul, cât pentru asigurarea unui mediu comunicațional de maximă flexibilitate la scară planetară.

Calculul devine din ce în ce mai mult un instrument pus în slujba comunicării. Nu mai avem nevoie de calcul pentru a găsi soluții problemelor noastre? Se pare că nu calculul este singura cale către soluționarea problemelor. Comunicarea poate oferi soluții pentru cunoaștere și creație care să degreveză calculul de sarcini pe care oricum nu mai reușește să le rezolve. De multe ori, o soluție este găsită, undeva sau "în" imaginație, și mai puțin construită. Sugestiile care pot veni, pe canale bogate în informații, ne permit comportamente generative teoretice care vor putea compensa limite epistemice fundamentale.

3.5 Alternativa instrucție - educație din perspectivă comunicațională

Un mediu în care funcția de comunicare este realizată deosebit de performant schimbă fundamental relația în care se află procesul de instrucție cu cel de educație. Accesul la informație permite, poate chiar cere, un accent în plus pe educație și o slăbire a rigorilor instrucției. Educația se va putea face prin deschiderea către instrucția în orice domeniu, în sensul stimulării predispozițiilor pentru un spectru larg de posibile competențe. Individul dobândește libertatea de alege în orice moment al vieții competența care-l servește cel mai bine.

Într-un plan mai profund se poate vorbi de prevalența educației față de instrucție pentru a da posibilitatea dezvoltării facultăților emisferei drepte care va putea astfel genera stimulată superior printr-un mediu comunicațional cu restricții minime. Deschiderea se va manifesta acum față de ceea ce poate veni pe canalele comunicaționale, nu pentru a fi acumulat prin instrucție, ci pentru a fi folosit ca stimulent pentru

creativitate. *Comunicarea ne poate scuti de efortul acumulării, dar ne obligă, în același timp, la creativitate.*

Unui om educat informația îi poate servi. Un om instruit, numai, este aservit informației.

4. Informație - informatizare

Atunci când semnele acționează semnificând, ele devin informație, iar informatizarea se manifestă prin punerea la lucru a informației. Omul s-a sprijinit întotdeauna pe semne, dar mai nou le-a pus chiar la lucru. Ca și în cazul altor obiecte pe care omul le-a pus în slujba sa, informația în acțiune reprezintă o exteriorizare a unei funcțiuni de care omul se debarasează dobândind un plus de libertate.

Principalele funcțiuni care sunt exteriorizate cu acest prilej sunt legate de cunoaștere și comunicare, dar nu acestea au fost exteriorizate, ci mecanisme care vor permite creșterea performanțelor lor.

Disjuncția dintre cele două emisfere cerebrale a fost stimulată inițial, și mai apoi timp de două milenii, de imposibilitatea de a ocoli modelul aristotelic de cunoaștere. Efortul analitic (al emisferei stângi) se dovedea prea mare iar capacitățile sintetice (ale emisferei drepte) păreau necontrolabile. Cum putea fi, în aceste condiții, stimulată o intercorelare strânsă între cele două emisfere? Șansa oferită acum de mașinile de calcul se manifestă pe două planuri:

- prin funcțiile lor de prelucrare, calculatoarele degreveză emisfera stângă de un travaliu analitic inutil de mare

- prin funcțiile de comunicare, pot stimula coerent funcționarea emisferei drepte.

Valorile civilizației nu se vor mai impune mizând pe o insuficiență, ele vor putea fi susținute de un individ eliberat de spaima dată de neputința (de stânga) sau de imprezibilitatea (de dreapta) comportamentului propriu.

Spiritualitatea a fost obturată de spirit, deoarece nu putea fi validată de către acesta din urmă care era depășit de rolul asumat.

5. Inconștientul colectiv și spiritualitatea civilizației

Globalitatea va domina prin civilizație. Dar va fi o civilizație fortificată consistent prin ceea ce informatica a făcut să se schimbe în cunoaștere și comunicare. Pentru ca civilizația să devină globală va trebui să se sprijine, în lupta cu culturile, pe o

entitate universală și profund valabilă. Această entitate ne-a fost sugerată de Karl Gustav Jung: *inconștientul colectiv*, care generează valori universale la nivelul conștientului, independent de spațiul cultural în care individul este scufundat.

Cultura emană din lupta ce se dă la nivel individual între emisferele cerebrale, în spațiul, exterior omului, al celor ce se cunosc și se comunică. Ea se manifestă în afara individului, în lume, pentru că nu găsește în interior un loc pentru o bună așezare. Triada spiritualitate - cultură - civilizație nu are un corespondent în profunzimea

omului, unde șanse de împlinire există numai pentru trăiri ce sprijină dualitatea *civilizației prin spiritualitate*. Emisfera stângă, ce promovează demersul civilizator, se poate reconcilia cu cea dreaptă care-i va oferi fundamentul spiritual.

Dacă omul a fost inițial condus de valorile spirituale, mai apoi a fost dispersat prin valori culturale, ca într-un târziu să se lase sub imperiul civilizației, atunci, acum când globalitatea a devenit o tendință implacabilă, se vede obligat, dar și ajutat de o bună potrivire a lucrurilor sub impactul informaticii, să reconsidere valorile spirituale pentru a dezvolta pe ele civilizația globală.