

Puncte de vedere

SPRE O PARADIGMĂ FENOMENOLOGICĂ A INFORMATICII

Ing. Ion Mincă

Institutul de Cercetări în Informatică

1. Introducere.

Vom încerca în cele ce urmează să prezentăm în mod succint o serie de considerații privind necesitatea acestei întreprinderi, cât și rezultatele obținute în încercarea de explicitarea a fundamentelor și de a construi o paradigmă a informaticii, având ca punct de plecare o reflexie critică asupra aspectelor hardware. În etapa actuală de evoluție a informaticii, în domeniul hardware sînt dezbătute două teme fundamentale (există argumente de ce sînt numai două și tocmai acestea):

- obținerea unui nou tip de calculator care să fie adecvat noilor tipuri de aplicații (inteligenta artificială, prelucrarea numerică)
- obținerea unor structuri performante (creșterea performanțelor îndeosebi prin metoda paralelizării)

Ambele teme sînt direcții majore de cercetare pentru care sînt actualmente investite eforturi însemnate. Rezultatele obținute pîna acum și încercările sistematice de cuprindere a domeniului pun în evidență faptul că paradigma folosită nu mai asigură un cadru corespunzător. Astfel prima temă trimite la o întrebare vastă care privește înseși fundamentele informaticii:

- de ce actualele calculatoare "numerice" nu mai sînt adecvate noilor tipuri de aplicații? Ce înseamnă aici "a nu mai fi adecvat" ?
- dacă nu sînt adecvate, cum ar trebui să arate noile sisteme de prelucrare? Dacă vor fi modificări ale structurii von Neuman (fundamentul conceptual al calculatoarelor de astăzi) în ce sens vor fi ele - putem presupune o structură de calcul fără memorie, de exemplu, sau cu alte funcții în plus? De unde survin aceste funcții? Cum le putem determina?
- la ce perspectivă trebuie să facem apel pentru a determina aceste structuri? Există oare o legătură între structura prelucrării cunoștințelor și structura unui calculator? Dacă da, după cum putem presupune în mod intuitiv, există un mod fundamental și riguros de a explicita această legătură pentru a o putea apoi utiliza? Înainte de a abandona structura von Neuman, putem oare dovedi că aceasta nu mai este adecvată pentru aplicațiile numerice? (Înainte de a arăta acest

lucru ar trebui explicitată relația dintre structura aplicațiilor obișnuite și structura von Neuman a calculatoarelor actuale).

Analog, a doua temă de cercetare ridică o serie de probleme care fac iarăși aluzie la fundamentele domeniului:

- cît de mult poate fi o problemă prelucrată în paralel?
- care este relația dintre calcul și caracteristicile fizice ale suportului tehnologic?
- de ce natură sînt limitările ce apar în prelucrarea paralelă care împiedică obținerea unor sisteme masiv paralele, în ciuda eforturilor făcute? Pot fi ele depășite sau sînt principial de nedepășit?
- care este natura paralelismului? Putem determina un concept al său?

Toate aceste întrebări indică un moment de criză: este exact ceea ce se întîmplă în evoluția științelor cînd anumite probleme de rezolvat provoacă o criză a paradigmei curente, trimițînd astfel la o întrebare asupra fundamentelor domeniului. Dacă în domeniul prelucrării cunoștințelor sînt actualmente în uz mai multe paradigme (programarea funcțională, programarea logică, programarea orientată pe obiecte etc.) în domeniul hardware, în afara paradigmei "rețele neurale" (care reprezintă un import din domeniul biologic - spațiul nu permite o critică a acestora) există, am putea spune, o paradigmă implicită, fizicistă care considerăm ca și-a epuizat valențele, conducînd la simple încercări empirice de rezolvare a problemelor (la a doua temă, spre exemplu, se caută soluția printr-o simplă aglomerare fizică de echipament, cînd de fapt problema este de natură logică). Rezolvarea celor două teme necesită elaborarea unei noi paradigme, căci inovarea este solidară cu un nou sistem de interpretare. Comprehensiunea face parte din lucrul însuși, într-o altă comprehensiune avem un alt lucru - are loc un proces continuu de schimbare a obiectului și a comprehensiunii sale. Faptul că nu putem găsi răspunsul la întrebările ridicate mai sus se datorează lipsei unei conceptualizări corespunzătoare. Pînă acum ne-am lipsit de o fundamentare și ne-am limitat la evidența empirică - este nevoie de o fundamentare pentru a depăși ceea ce este imediat evident

2. Prelucrarea cunoștințelor și cunoașterea.

Răspunsul la aceste întrebări obligă la o abordare comună a celor două teme - lucru curent în evoluția științei; se constată faptul că, ori de cîte ori se procedează la o cercetare mai în profunzime, domenii care la început păreau separate încep să interfereze și, mai mult, sîntem trimiși la o problematică mai largă, mai complexă decît se prevedea la început. Sîntem astfel constrinși la depășirea granițelor domeniului cu implicații neașteptate și conexiuni cu domenii ce

păreau străine cu desăvîrșire la început. Astfel, studiul sistematic pe care l-am efectuat în soluționarea celor două teme, ne-a condus la construirea unei paradigme a aspectelor hardware, fundamentate pe principii de teoria cunoașterii. De ce teoria cunoașterii?

2.1. Probleme ale fundamentării

Construirea unei paradigme în mod explicit, înseamnă trecerea la o abordare științifică, în care obiectul propriu este în mod conștient supus unei interogații sistematice, are loc atunci o autoreflexie asupra fundamentelor, o elaborare și o interpretare explicită a conceptelor sale, o punere în evidență a originii lor. Prin aceasta știința își cucerește efectiv fundamentul și domeniul său. Dar acest proiect interior se lovește de frontiere necesare - fundamentarea nu poate fi realizată de știința însăși și aceasta din următoarele motive:

- lipsa unui sol pe care să-și fundamenteze conceptele sale fundamentale;
- lipsa unei metode sigure de interogație, privitoare la ceea ce este vizat în aceste concepte.

Autofundamentarea operată de știința însăși are nevoie la rîndul său de o fundamentare pe care această știință este incapabilă de a o realiza prin propriile mijloace - o refundamentare care face apel la fundamente ontologice. Aceasta ține de ceea ce de obicei se cheamă epistemologie de ramură.

În al doilea rînd, depășirea prejudecăților curente, a evidentelor empirice ne impune să apelăm la natura însăși a acelui domeniu, să încercăm a explicita acele aspecte esențiale care sînt deja "la lucru" în mod implicit (nu putem intra aici în problemele fundamentării, ale abandonării prejudecăților - problemele sînt foarte complexe). Este necesar în acest sens deschiderea spre un domeniu mai vast care să ofere mijloacele pentru o construcție sistematică a domeniului. Orizontul sub care ne plasăm pentru acest lucru este constituit de teoria cunoașterii. Aceasta este una din presupuzițiile noastre pe care vom încerca să o argumentăm.

2.2. Informatica și ontologia

Analiza domeniului prelucrării cunoștințelor pune în evidență faptul că, evoluția sa este în principal determinată de interacțiunea factorilor specifici a două domenii relativ eterogene:

- universul logic al aplicațiilor;
- universul fizic al suportului tehnologic.

Universul aplicațiilor se subordonează lumii formelor, lucru ușor de observat intuitiv (o argumentare riguroasă depășește cadrul de față): un program nu are un obiect singular, o situație particulară ca obiect al său, ci o clasă de obiecte, o clasă de situații - el apare ca

fiind o construcție sistematică "valabilă pentru mai mulți". Acest aspect pune în evidență caracterul formal al programelor. Suportul tehnologic nu poate fi în mod direct utilizat pentru a da existența acestor forme - formele pe care le poate susține în mod direct sînt elementare și-n același timp generale, bazate pe succesiune și simultaneitate. Eterogenitatea celor două nivele da naștere la un proces de adaptare constituit într-o ierarhie de forme ce face trecerea între cele două tipuri de structuri. Lămurirea următoarelor aspecte:

- în ce măsura suportul fizic poate fi adecvat și poate suporta nivelul logic
- cum are loc trecerea de la conexiunea cauzală a fenomenelor fizice la conexiunea bazată pe implicația simbolică dintre semnificațiile logice, cere evident un numitor comun, subordonarea ambelor domenii sub un același punct de vedere. Acest cadru unitar este asigurat de teoria cunoașterii, ca oferind mijloacele într-o construcție sistematică și interpretarea structurilor informaticii și permite:

- a arăta că toate tipurile de prelucrare au un caracter formal, permițînd subordonarea acestui domeniu domeniului mai vast al formalului în general - ontologia formală. Ontologia poate fi privită ca o disciplină integratoare a informaticii, căci ontologia reprezintă știința constituirii obiectului în general, a naturii în sens formal, a posibilității experienței în general (Kant). Rațiunea este fundamentul prim și, în același timp, îndreptar pentru determinarea obiectului în general: ceea ce este un obiect în general trebuie determinat plecînd de la principiile rațiunii pure;
- a considera suportul tehnologic din perspectiva sintezei perceptive; astfel forma de coordonare a fenomenelor la nivelul fizic, care presupune succesiune și simultaneitate, nu poate fi încadrată și analizată decît din această perspectivă. Coordonarea serială și paralela reprezintă raporturi temporale ale fenomenelor care presupun anumite legi a priori și reglează aceste raporturi și care nu pot fi eludate.

Limita de spațiu nu permite a se prezenta în mod sistematic argumentele și presupuzițiile pe care ne bazăm în utilizarea teoriei cunoașterii la construirea acestei paradigme. În esență poziția noastră poate fi sintetizată astfel:

Trebuie determinat ce relație există între prelucrarea cunoștințelor și structura cunoașterii, cum se subordonează prelucrarea și cum depinde de cunoaștere, să derivăm din principiile acesteia, principiile prelucrării cunoștințelor (inclusiv principiile sistemelor de prelucrare a cunoștințelor).

Studiul nivelului hardware presupune o abordare care face abstracție de conținutul aplicațiilor și se interesează numai de aspectele pur formale ale aplicațiilor și aspectelor fenomenologice ale

suportului tehnologic.

Obs.1 Complementar cu această presupuziție orientată spre aspectele formale specifice hardware-ului ar trebui introdusă una specifică aplicațiilor care să evidențieze orientarea spre conținut a formelor aplicațiilor, care încearcă o apropiere de universul utilizatorului. A ține cont de complexitatea obiectului, de dominarea acestei complexități, presupune o altă atitudine orientată către forma materială, obiect al unei alte ontologii regionale.

Obs.2 Notăm că întreaga abordare ca nivel și limbaj va fi determinată de acest domeniu cadru, teoria cunoașterii. Ne-am bazat în aceasta întreprindere pe "Critica rațiunii pure" a lui Kant și mai ales pe interpretarea dată de Heidegger.

2.3. Metoda de fundamentare

În ceea ce privește metoda utilizată, aceasta este ca și cadrul de lucru împrumutat din teoria cunoașterii. Am făcut apel la metoda de fundamentare genetică. Contrar idealului metodologic cartezian de a realiza o fundamentare absolută, neadmițând nici o autoritate (fenomenologia husserliană de sorginte carteziană reprezintă proiectul unei de astfel încercări radicale de fundamentare) am optat pentru o fundamentare istorică ce respinge o fundamentare absolută. Fundamentarea și explicitarea fac necesar apelul la achiziții prealabile la un punct de vedere prealabil. Conceptele fundamentale, fiind deja forjate de tradiția istorică și ele fiind deja "la lucru", trebuie numai să fie explicitate. Este exact ce spune Heidegger în "Depășirea metafizicii": "modul cum omul își reprezintă lucrurile este marcat de metafizică și nu găsește peste tot decât lumea construită de metafizică"... "metafizica este o fatalitate în sens strict, în calitate de caracteristică fundamentală a istoriei Europei occidentale...". Apelul la tradiția gândirii europene reprezintă o necesitate ce se impune: interpretarea informaticii în acest context a dus la explicitarea caracteristicilor acesteia, bazată esențial pe mutația ce a survenit în zorii epocii moderne: ființa fiindului ni se livrează ca obiectivitate, natura devenind obiect, obiect al unei activități reprezentative, ce face să prezinte procesele ca un fond calculabil.

În acest context iese în evidență semnificația informaticii, a conexiunii acesteia cu ontologia: instaurarea fundamentelor informaticii echivalează cu dezvăluirea posibilităților interne ale ontologiei. Apelul la Kant apare a nu fi deloc forțat: Kant este cel care realizează, după lucrările pregătitoare efectuate de Descartes și Leibniz, etapă decisivă în construcția ființei în general, ontologia, ca fiind obiectivitatea. Semnificația conexiunii ontologie - informatică este plină de semnificații, ea rămâne o temă de meditație (nu putem insista mai mult aici).

Obs.3 Pentru a nu produce confuzie, fără a intra în detalii metodologice, trebuie deosebit cu grijă patru

planuri, fiecare cu specificul său:

- planul atitudinii naturale, al prejudecăților curente;
- planul atitudinii interpretative (în cazul de față situat într-o perspectivă istorică);
- planul atitudinii reflexiv-fenomenologice; de unde am extras presupuzițiile pentru fundamentarea informaticii și care constituie cadrul pentru o construcție și o interpretare sistematică a acesteia;
- planul obiectului de studiu-informatică.

3. Prezentarea paradigmei.

Deoarece detalierea acestei paradigme ar produce o extensie inadmisibilă a acestei prezentări, vom descrie numai etapele de dezvoltare a sa:

- stabilirea de supoziții clare, a unui sol pe care să se fundamenteze demersul și apoi a unei metode care să permită o construcție sistematică;
- deoarece se urmărește fundamentarea acestei paradigme pe principiile teoriei cunoașterii se prevede un studiu preliminar al comportamentului cognitiv, explicitându-se acele aspecte edificatoare acestei întreprinderi. S-au folosit în acest sens rezultate ale teoriei cunoașterii din lucrările lui Kant, Heidegger, Husserl, Piaget s.a.; deci, se poate spune că această paradigmă are un pronunțat caracter fenomenologic, încercând a pune în evidență structurile mentale ale subiectului prezente în structurile de prelucrare; s-au evidențiat următoarele aspecte:

*relația care există între caracteristicile esențiale ale prelucrării cunoștințelor, ale aplicațiilor în general și structura cunoașterii;

*cum se subordonează prelucrarea și cum depinde ea de cunoaștere, derivând de aici principiile și limitele prelucrării (aspect foarte important deoarece de multe ori se pun asupra prelucrării sarcini care depășesc cadrul său)

- stabilirea relației care există între structura unui sistem de calcul și caracteristicile esențiale ale prelucrării, determinarea structurii unui sistem de calcul plecând de la structura prelucrării;
- explicitarea factorilor și mecanismelor care controlează structura unui sistem de calcul (influența suportului fizic, a aspectelor economice etc.); privind structura ca o schemă (în sens kantian) s-au putut evidenția regulile pure și empirice ale acesteia, s-a putut arăta că paralelismul este o problemă de timp;
- analiza în acest nou context a celor două teme fundamentale;

- critica în lumina noii paradigme a diverselor paradigme utilizate actualmente.

4. Concluzii.

Interpretarea nu este un act ocazional adăugat la comprehensiune, ea reprezentând forma explicită a comprehensiunii. Dar la aceste două aspecte se adaugă un al treilea: aplicația, căci nu putem face abstracție de eficacitatea ulterioară a interpretării, interpretarea fiind dependentă de aplicația urmărită. Astfel, scopul nostru în această interpretare nu a fost construirea unei teorii în sine, ci căutările au primit impulsuri din partea unor teme de cercetare care au evidențiat limitele și încadrarea paradigmei curente (sau uneori orizontul subînțeles în care se lucrează). Însuși modul cum am amorsat și continuat studiul, alegând ca fir conducător cele două teme de cercetare fundamentală, arată influența eficacității asupra interpretării. La rândul ei paradigma ne-a permis a da răspunsuri concrete la cele două teme enunțate, deschizând o nouă perspectivă, arătând mecanismele și limitele efective în acest domeniu (nu putem intra în detalii aici).

Obs.4 Nu întâmplător acest demers a început prin analiza celor două teme de cercetare - de fapt întrebări.

Există întrebări și întrebări, unele provocând o criză, trimițând la o interogare ce privește înseși fundamentele. Cum bine se știe "Critica rațiunii pure" pleacă de la o întrebare: "cum sînt posibile judecățile matematice (judecățile sintetice a priori)?" și în funcție de acest răspuns se încearcă o refundamentare a metafizicii. Am utilizat același procedeu: plecînd de la cele două teme, care au fost luate ca fir conducător, am fost constrînși la o investigație a fundamentelor informaticii.

Paradigma propusă permite integrarea informaticii în contextul său natural deschizînd dialogul cu tradiția istorică și cu cercetările din știința umană, abandonînd vechiul mod de gîndire în domeniul hardware ce orienta gîndirea exclusiv asupra aspectelor fizice. Abandonarea naivității precritice pentru o atitudine critică (în sens kantian) a permis punerea în evidență a fundamentelor și a constituției sistemelor de calcul, explicitarea structurilor mentale deja prezente în structura sistemelor de calcul. Bineînțeles, multe alte întrebări își așteaptă răspunsul.

Devine astfel evident că interpretarea, comprehensiunea și aplicația formează un tot unitar: posibilitatea de a înțelege, cît și a aplicării depinde de posibilitățile mediatoare ale interpretării; o dată cu interpretarea, lucrul însuși se schimbă - interpretarea și comprehensiunea fac parte din lucrul însuși.