

## **SISTEMELE DINAMICE ADAPTIVE – CONSECINȚĂ LOGICĂ A TREGERII MEDIULUI EXTERN ÎN MEDIUL INTERN**

CEZAR ROȘU

Orice lucru privit în procesualitatea lui apare ca un sistem, adică având o structură și o lege proprie. Conceptul general de sistem este utilizat frecvent într-o diversitate de domenii: în natură, economie, tehnică, în societate și chiar în psihologie. Gândirea modernă a înlocuit categoria de comunitate cu cea de sistem, așa cum o făcuse mai înainte cu categoria de substanță, înlocuind-o cu cea de funcție. Cu înlocuirea substanței ne-am putut împăca atât timp cât necesitatea substanțială, chiar și cea cauzală (categorie păstrată în gândirea modernă) ne apar cumva sărăcite în comparație cu necesitatea nivelurilor urcătoare în complexitate ale realității, a deschiderii către întreg, ce ține numai de categoria comunității. Și totuși modernitatea „a preferat ideii de comunitate pe cea de sistem, o idee care astăzi, prin cibernetică, pare a se impune definitiv reflexiunii logice”<sup>1</sup>, cu toate că această categorie de sistem aduce cu ea o închidere: tendința de a se menține permanent ca atare (homeostazie). Cu cibernetica s-a produs transformarea deplină a noțiunii de sistem în categorie.

Atât sistemele substanțiale, (sintetice) cum sunt sistemele mecanice de reglare, cât și cele analitice: (organice) cu autoreglare, sunt caracterizate, în principal, prin structură, funcție și evoluție, care însă au diferite accepții: matematice sau antropologice, dacă este vorba de structură; fizice, biologice, social-politice, în cazul elementelor funcționale ale sistemului sau ontogenetice, filogenetice, economice ori sociale, în cazul evoluției<sup>2</sup>. Și, de asemenea, atât unele, cât și celelalte, dacă mărimile de intrare nu sunt constante, acestea pot varia după o lege anumită, care poate fi reprezentată fie în timp, fie în funcție de alți parametri (de exemplu vibrația descrisă de frecvență). Dar sistemele mai sunt caracterizate și de alți factori: de sensibilitate, care exprimă raportul dintre variația mărimii de ieșire și variația mărimii de intrare care o produce, după ce un regim staționar a fost atins; stabilitate – proprietatea esențială de menținere într-un regim de echilibru mărimile din sistem sau de revenire într-un timp prestabilit la regimul de echilibru care a precedat perturbarea și chiar de insensibilitate, care reprezintă intervalul dintre două valori limită ale unei mărimi de intrare (stimuli din mediu), înăuntru cărui o variație la intrare nu provoacă nici

---

<sup>1</sup> C. Noica, *Pentru o teorie a câmpurilor logice*, în vol. *Studii de istorie a filosofiei românești*, XI, Editura Academiei Române, București 2015, p. 249.

<sup>2</sup> A. Surdu, *Teoria generală a sistemelor*, în vol. *Cercetări logico-filosofice*, Editura tehnică, București 2008, p. 208

o variație semnificativă mărimii de ieșire. În cazul sensibilității, fiind vorba de o relație între două variații, putem spune că ea este una din funcțiile sistemului.

Orice sistem are o evoluție în timp și o dispunere în spațiu. Dacă evoluția în timp nu este suficient de lentă pentru a fi neglijată și devine caracteristică pentru calitățile sistemului, spunem că avem un *sistem dinamic*. Chiar și sistemele ce au o evoluție, în care predomină alți factori (de exemplu frecvența), se înscriu și ele în conceptul de sistem dinamic, cel puțin din punct de vedere al intenționalității lui, adică al menținerii regimului de stabilitate. Este cunoscut că la sistemele mecanice intenționalitatea este una dată din exterior, pe când la cele organice ea se dă dinăuntru. În ultimul timp, însă, prin realizarea adaptabilității, majoritatea sistemelor tind să-și îndeplinească scopul acționând din interior (din sine).

Noțiunea de sistem presupune, în primul rând, noțiunea de structură: elementele sistemului au funcții precise și ocupă în cadrul sistemului poziții bine determinate, ceea ce permite să se afirme că sistemul se caracterizează printr-o anumită structură. Pentru un sistem este esențial faptul că părțile sale componente sunt într-o anumită relație, care constituie totodată criteriul de delimitare față de mediul înconjurător (totdeauna constituirea unui raport, a unei relații, cum este la Constantin Noica cuplul I-G, duce la o delimitare de mediu). Dacă structurii i se adaugă o lege de acțiune comună a părților sistemului, o funcționalitate prin care sistemul dobândește calități noi, care nu pot fi identificate în părțile sale luate separat, i se asigură acestuia realizarea unui anumit scop. Cu alte cuvinte, dacă un sistem nu posedă, sau își pierde o anumită calitate, o anumită determinație (nu satisface un anumit parametru), care caracterizează relația dintre mărimile-cauze și mărimile-efecte, dar prin modificări structurale (adăugarea din exterior a unor elemente sau a unor conexiuni noi) și ajustări parametrice adecvate noul sistem evidențiază acea calitate, sistemul inițial se asigură cu proprietatea de adaptabilitate. El devine adaptabil (în sens tare), când modificările structurale și ajustările parametrice se produc din interior, prin sine (așa cum se adaptează roboții de ultimă generație învățând din propria experiență).

Se poate concluziona acum că sistemul poate fi definit pornind de la elementele sale și conexiunile lor, de la funcțiunile sale (în cazul sistemelor substanțiale) sau în mod abstract (în cazul sistemelor teoretice). Conceptul de sistem este unul elastic și are o structură recursivă. Astfel, în informatică, prin sistem se înțelege un complex alcătuit din mașina de calcul și biblioteca de programe; în automatică este format din obiectul sau procesul automatizat și echipamentele de reglare, iar în cibernetică și în societate orice sistem de conducere este alcătuit din obiectul sau procesul condus (*individualul nicasian*) și echipamentele de conducere cu interacțiunile lor (*determinațiile* sistemului), toate activând sub o lege (*generalul* ca mediu mijlocitor). Evoluția acestor sisteme în timp este mai mult sau mai puțin dinamică, iar la unele – cele informatice, chiar la unele cibernetice sau la părți din acestea, spre deosebire de cele organice, avem o evoluție în care predomină alți factori: *iterația* și *algoritmul*, respectiv *reacția* și *feed-back-ul*. În definiția abstractă, axiomatică (întregul este mai mare decât partea etc.), a sistemelor teoretice sunt reliefate în special laturile matematică și informațională făcând abstracție de natura lor fizică. Sistemul este în acest caz o mulțime de elemente, de individualuri abstracte (statistice) interconectate parțial, funcția unui element fiind

acțiunea pe care o exercită asupra celorlalte și reprezentând doar o parte dintre acțiunile pe care le exercită elementul în real<sup>3</sup>. Componentele sistemului pot fi orientate sau nu în sens informațional. În acest din urmă caz, al sistemelor teoretice (unde oricare element are mereu aceeași funcție), componentele sunt rigide și admise de cele mai multe ori convențional, cum convențional sunt stabilite și legile sub care stau relațiile dintre elemente, caz în care sistemele sunt modele ale unor teorii<sup>4</sup>. În primul caz, al sistemelor substanțiale, acțiunile în real sunt diversificate și practic infinite. Astfel, putem constata că ideea de funcție nu spune totul despre relațiile din real și „nu indică nimic despre parte, întreg, acțiune cauzală internă și acțiunea reciprocă între părți sau între ele și întreg. Gândirea însă întâlnește și trebuie să reflecte peste tot astfel de relații, sub chipul întregului de tip organic, de pildă, sau al colectivelor din lumea realității naturale și sociale. Pentru toate acestea, structura o dă categoria comunității”<sup>5</sup>, ce aparține grupei relației din tabla categoriilor. Modernitatea a făcut din categoriile relației o unică categorie, care să ridice barierele dintre real și lege<sup>6</sup>.

Apare aici noțiunea de *model*, iar pentru a evita unele confuzii trebuie să facem unele precizări: în primul rând, din punct de vedere ontologic, sistemul, înțeles ca structură substanțială, este un *model* aproximativ al unui întreg substanțial<sup>7</sup>, iar în al doilea rând, din punct de vedere gnoseologic, cunoașterea prin astfel de modele are o mare importanță practică în a transforma și a stăpâni natura, dar nu ne prea ajută în înțelegerea ei. *Cunoașterea în acțiune*, cum o numește Alexandru Surdu, proprie practicii științifice, nu are legătură cu științele spiritului, care sunt științe ale rațiunii și „de la care, pe plan material nu ne putem aștepta la mare lucru”<sup>8</sup>. Dar rațiunea scoate modelul din rigiditatea lui intelectual-axiomatică, așa cum îl scoate din fixitatea schemei anastrofice și-i deslușește dinamismul, educarea împreună a elementelor lui. Dinamica (devenirea modelului) nu va mai fi una de identitate ca în cazul câmpurilor materiale, ci, cu organicul, una de diversificare întru biotiparul său. Produsele tehnicii, ca și cele ale spiritului, sunt sisteme dinamice, însă, între ele, se iscă o prăpastie în plan gnoseologic. Nu le putem ataca pe cele din urmă cu o cunoaștere în acțiune, activă, așa cum nu le putem ataca pe cele dintâi cu una contemplativă). Cunoașterea prin sisteme nu este cu puțință, dacă avem în vedere doar caracteristica dinamică a lor, căci, cu tot dinamismul acesta, obiectul cunoașterii nu ajunge să aibă autonomie proprie în raport cu mediul extern și să devină el însuși subiect care să exercite o influență asupra acestuia, adică să-și constituie singur un mediu intern și să devină din individual statistic unul logic. S-a dedus de aici că exemplarul ilustrativ de individual logic este organismul viu, iar modelul desăvârșit, omul. Orice alt individual, orice produs al tehnicii nu poate avea un mediu intern, deci nu poate fi un individual logic. Cu cibernetica însă apare

<sup>3</sup> Alexandru Surdu, *op. cit.*, ed. Cit., P. 210.

<sup>4</sup> *Ibidem*, p. 211.

<sup>5</sup> Constantin Noica, *op. cit.*, ed.cit, p. 248.

<sup>6</sup> *Ibidem*, p. 249.

<sup>7</sup> Alexandru Surdu, *op. cit.*, ed.cit., p. 210.

<sup>8</sup> *Ibidem*, p. 211.

o caracteristică nouă, adaptabilitatea unui sistem, care alături de cea dinamică dau o nouă perspectivă cunoașterii prin sisteme. „Ce aduce nou cibernetica față de tehnica obișnuită ni se pare a fi individualul, mediul lui intern. Obiectele tehnicii nu au propriu-zis un caracter individual, căci nu posedă mediu intern. Cibernetica creează realități individuale, întocmai organismelor, ce asimilează din afară ce le trebuie, se transformă și se mențin”<sup>9</sup>. Astfel, trecerea mediului extern în mediu intern devine însușirea specifică predominantă a adaptabilității unui sistem dinamic, iar trăsătura lui distinctivă, creativitatea. Sistemele adaptiv-dinamice (cu sensul tare, de care vorbeam mai sus, al adaptabilității) își dau determinări noi, libere și variate, care cu variația lor creează un câmp<sup>10</sup>, ce dă legea (programul propriu) constituind, cum spuneam la început, cea de-a doua componentă a sistemului. Numai că, în acest tip de sisteme, generalul (legea) se educă și el.

O definiție ce se poate aplica oricărui sistem, de orice natură, trebuie să țină seama de elementele de structură și de programul propriu. Modelul general transpus simbolic în ecuațiile canonice este următorul:

$$\begin{aligned} dx/dt &= f(x,u,p,t); x(t_0) = x_0 \\ y(t) &= g(x,u,p,t), \end{aligned}$$

unde  $x(t)$  definește starea la momentul  $t$ , raportată la momentul inițial  $t_0$ ;  $x_0$  este starea inițială a sistemului;  $u$  constituie ansamblul mărimilor de intrare în sistem, considerat în intervalul  $(t_0, t)$ ;  $p$  reprezintă perturbațiile ce pot surveni accidental din mediul extern și  $y(t)$  este vectorul de ieșire, adică răspunsul sistemului, scopul, obiectivul urmărit. Transformările  $f$  și  $g$  determină programul. În funcție de natura transformărilor  $f$  și  $g$  ( $f$  satisfăcând condiția de cauzalitate în raport cu solicitările mediului – condiție dată de însăși esența derivatei  $dx/dt$  și  $g$  satisfăcând condiția de universalitate, putând fi aplicată sistemelor de orice natură), se poate distinge o mare varietate de structuri, de la cele mai simple la cele mai complicate, cu funcționalitate continuă sau discretă, cu comportament potrivit determinismului clasic sau cu unul potrivit celui statistic. În plus, transformările  $f$  și  $g$  determină programul sistemului, care la Constantin Noica devine program propriu (neimpus din exterior), sistemele nefiind decât un caz particular al sistemului în genere, al conceptului de sistem.

Formula generală de mai sus o întâlnim la Noica sub forma modelului ontologic, în care individualul este structura, ansamblul sistemului („căci și colectivul poate fi privit ca un individual”<sup>11</sup>), generalul este legea lui de funcționare (programul propriu), determinațiile sunt stările  $x(t)$  descrise de funcția de stare, iar evoluția sistemului se desfășoară după o schemă tetrică. Vom vedea într-un articol următor că și evoluția sistemelor automate (tehnice) și a sistemele substanțiale în general se desfășoară după o schemă tetrică.

<sup>9</sup> Constantin Noica, *Scrisori despre logica lui Hermes*, Editura Cartea românească, București, 1986, p. 132.

<sup>10</sup> Constantin Noica, *Sentimentul românesc al ființei*, Editura Eminescu, București, 1978, p. 82.

<sup>11</sup> Constantin Noica, *Devenirea întru ființă*, București, Editura Științifică și Enciclopedică, 1981, p. 263