

ABORDAREA ASCENDENT-DESCENDENTĂ. ISTORIE ȘI ACTUALITATE

Gorun MANOLESCU¹

gmnoema@yahoo.com

ABSTRACT: A new tip of Knowledge Transfer (KT) is proposed. More precisely it is about a "Bottom Up – Top Down" Thinking (BUTDT). Such sort of thinking was born in Greek Antiquity. A brief history of evolution of BUTDT is presented in the first part, as well as, in the second part, the modality in which such form of thinking became a scientific method and technology in IT (Object Oriented Programming).

KEYWORDS: Knowledge Transfer, Bottom-Up-Top-Down Thinking, Object Oriented Programming Technology, IT, AI.

1. Preambul

La modul foarte general, prin „Transfer de Cunoștințe” (Knowledge Transfer – KT) se înțelege „un proces prin care o entitate este afectată de experiența altei/altor entități”². Se cunosc clasificări după diverse criterii ale KT. Cum ar fi, de exemplu, diseminarea cunoștințelor ca „explicite” sau „implicite”³. O altă clasificare folosește drept criteriu tipurile de entități colective dintr-un areal geografic sau cultural: culturi, țări, corporații, alte genuri de organizații etc., între care are loc un Transfer de Cunoștințe. Și înșirarea altor clasificări, după diverse alte criterii, poate continua.

Există însă și un tip de KT care vizează transdisciplinaritatea. El se referă la modul în care un anumit fel de cunoaștere (și acțiune), apărut

¹ Dr. ing., prof. consultant, membru al CRIFST.

² Blackler, F. (1995). „Knowledge, Knowledge Work and Organizations: An Overview and Interpretation”. *Organization Studies* (6): 1021–1046.

³ Argote, L.; Ingram, P. (2000). „Knowledge transfer: A Basis for Competitive Advantage in Firms”. *Organizational Behavior and Human Decision Processes* 82 (1): 150–169, 151.

într-o anumită disciplină, se transferă apoi, cu adaptări de rigoare, fără însă a-și pierde anumiți invarianți esențiali, în alta, sau alte discipline.

De o instanță a acestui tip ne propunem să ne ocupăm în lucrarea de față. Este vorba de un anumit fel de gândire apărută în filosofie, pe care o vom numi „Gândire Ascendent-Descendentă” (GAD) care s-a transferat apoi în știință, devenind o metodă bine definită sub forma unei proceduri formalizate, algoritimizabile ca ulterior, să devină o tehnologie în cadrul TI (Tehnologia Informației) și IA (Inteligența Artificială), sub formă de *software orientat pe obiecte*. Această evoluție și transformare a fost de natura unui proces îndelungat care a subîntins perioade succesive din istoria filosofiei, a științei și tehnologiei.

Articolul nostru va cuprinde două părți. În prima, ne vom ocupa de apariția și evoluția GAD. În a doua – ne vom focaliza asupra soft-ului orientat pe obiecte sau a programării orientate pe obiecte.

Mai menționăm că la baza primei părți stă un capitol dintr-o lucrare a noastră publicată în 1982⁴. În versiunea actuală, acest capitol, devenit acum un text independent, va suferi modificări și adăugiri în acord cu scopul urmărit în lucrarea de față.

2. Începuturile complexului de „Gândire Ascendent-Descendentă”

În textele antice grecești se află un prim nucleu al celor două modalități de gândire.

Se pare că un prim pas, fertil într-o multitudine de direcții ale gândirii ce s-au dezvoltat ulterior și, în particular, al Gândirii Ascendente (GA) se poate identifica în concepția atomistă a lui Democrit, din care pasajul „[...] aparență culoarea, aparență dulcele, aparență amarul; în realitate nimic decât atomi și vidul”⁵, ni se pare sugestiv pentru prima introducere a ideii de *discontinuitate*, de „tot” (care poate însemna orice) și care poate fi divizat în cărămizi elementare – atomii.

Un important salt calitativ, în direcția care ne interesează, îl găsim în filosofia lui Platon.

„Pentru a ajunge în mod intelectual în lumea ideilor, trebuie ca ideea să fie distinctă și clar definită în relațiile ei cu celelalte idei [...]”. De unde cele două aspecte ale dialecticii lui Platon:

⁴ Gorun Manolescu, *Abordarea ierarhic structurată și informatica*, „Complexul TOP-DOWN-BOTTOM-UP”, Editura Academiei, București, 1982, p. 18–29.

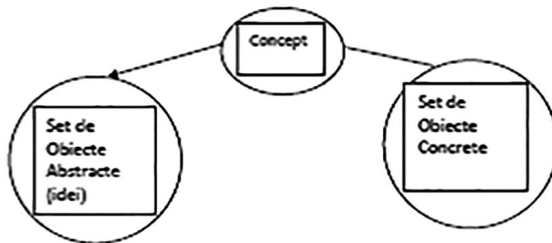
⁵ Citat în: Anton Dumitriu, *Istoria logicii*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1961, p. 86.

a. *dialectica ascendentă* prin care se formează conceptele.

b. *dialectica descendentă* sau operația de diviziune logică a conceptelor [...]”⁶.

Se observă, în primul rând, pe baza citatului anterior, introducerea celor două tipuri de dialectici care prefigurează: cea ascendentă – modalitatea GA și cea descendentă – modalitatea GD, precum și unirea acestora într-un concept complex pe care îl vom numi, de acum încolo, *complexul Gândirii Ascendent Descendente (GAD)*. Iar acest complex prezintă, chiar de la apariția sa, o *puternică tentă metodologică*.

Ca *structură*, complexul (GAD) poate fi reprezentat schematic așa cum se arată în figura care urmează.



Ca *dinamică*, conceptul respectiv presupune desfășurarea unei prime etape în care punctul de pornire îl constituie un *set de obiecte concrete* și punctul terminus – un *obiect abstract*, conceptul care este de natura unei *idei cu grad mare de generalitate*. Această etapă presupune o participare activă a gândirii care execută un proces de abstractizare (de sinteză). Este ceea ce, mai târziu, în cadrul științei, va căpăta denumirea de *inducție*.

Urmează o a doua etapă, cu punctul de pornire conceptul general care este apoi divizat până când se identifică un *nou set de obiecte abstracte gen „idei”* – „oglundirea” setului de obiecte concrete în ceea ce au ele ca esență.

Această etapă presupune o participare contemplativă a gândirii care execută un proces de diviziune (de analiză), utilizând ceea ce, mai târziu, se vor numi *reguli de inferență*⁷.

⁶ Dumitriu, *op. cit.*, 106

⁷ Deși nu se înscrie pe direcția noastră de interes vom menționa că, din punctul de vedere al ceea ce ulterior va fi numită o *axiomatică*, conceptul general pare, prin extensiunea sa maximă și intensiunea minimă, a nu avea de-a face cu o asemenea abordare. Și spunem „pare” deoarece, la o primă vedere, aceasta poate fi impresia. Vom menționa că, privind o axiomatică, în sensul cel mai general posibil, aceasta

În primul rând se poate observa diferența esențială dintre ramura descendentă a dialecticii platoniciene și diviziunea simplă, ultima fiind caracterizată prin utilizarea axiomei măsurii (Euclid, *Elementele*, X, 1) de către Eudoxus, după cum urmează: „considerând două mărimi neegale (însă de aceeași natură), dacă din cea mai mare se scade o mărime mai mare decât jumătatea, iar din rest se scade o mărime mai mare decât jumătatea sau jumătate și se repetă aceasta continuu, va mai rămâne o mărime care este mai mică decât mărimea considerată mai mică”⁸. Deci dialectica descendentă nu este o diviziune simplă (care urmărește obținerea unui ultim rest dintr-un întreg) deoarece are drept scop să analizeze genul în speciile lui, arătând componentele sale naturale și păstrând unitatea lui logică nu numai pe verticală ci și pe orizontală. Și aceasta deoarece Platon pare a sugera că unei idei complexe pot să-i corespundă, pe nivelul următor de detaliere, mai multe idei (sub-concepte) mai simple care, însă, sunt corelate între ele (între acestea existând legături, deci *relații*), ceea ce deosebește GAD de o banală clasificare. Această sugestie a fost valorificată ulterior pe deplin de către Frege, așa cum se va vedea mai târziu. În aceeași ordine de idei este depășită și simplificarea maximă prin folosirea „Arborelui lui Porfir” pe care totuși o utilizează și Platon, dar în alte contexte decât cele legate de dialectica descendentă.

Cât privește silogistica Stagiritului, acesta este inclus în setul de reguli de inferență deoarece „diviziunea platoniciană, identificând un

se caracterizează prin: (a) stabilirea unui set de *axiome* și a unui set de *reguli de inferență*, cele două seturi formând ceea ce se numește „fundamentele unui sistem de gândire”. Emiterea ulterioară de *propoziții*, care să nu contrazică axiomele, aplicând regulile de inferență, va forma setul *consecințelor*. Se observă astfel că generalitatea conceptului la care se ajunge printr-o Gândire Ascendentă GA nu va fi în măsură să constituie fundamentul dorit. Dar, în același timp, trebuie spus că doar în cazul unor sisteme de natură matematică, de regulă, și științifică, mai rar, cele două seturi ale fundamentului sunt clar stabilite de la început. În cazul restului sistemelor de gândire, cele două seturi se constituie pe parcurs, în cadrul desfășurării discursului. Și rămâne în sarcina unei *deconstrucții* ulterioare – una dintre metodele de bază ale filosofiei analitice – să se verifice corectitudinea stabilirii fundamentului și dacă la emiterea propozițiilor au fost aplicate întocmai regulile de inferență. Iar în cadrul Gândirii Ascendent-Descendente, așa cu a fost propusă de Platon prin dialectica sa, se poate decela, chiar dacă lucrurile nu sunt explicite (ci *in nuce*), tocmai stabilirea, pe parcursul desfășurării celor două procese, a prezumțiilor de bază și a unui set clar de reguli specifice de inferență, ambele conducând în final la rezultate care nu contrazic fundamentul. Lucru care va rezulta cu claritate pe măsură ce dezvoltarea istorică a GAD o va dovedi.

⁸ Citat în: Oskar Becker, *Fundamentele matematicii*, (București: Editura Științifică, 1968), 74.

concept și poziția lui exactă în ierarhia conceptelor, cuprinde implicit mecanismul silogistic”⁹.

3. Un hiatus

Urmărind evoluția istorică a complexului GAD, este interesant de relevat faptul că, așa cum rezultă din literatura consultată¹⁰, între momentul Platon și epoca modernă, apare un adevărat *hiatus*¹¹. Într-adevăr, în timp ce evoluția silogismului (inclusă, ca nucleu, în dialectica descendentă, așa cum s-a văzut cunoaște o continuitate începând cu Aristotel și trecând, pe rând, prin: peripatetică, stoicism, scolastică ca să ajungă, în zilele noastre, la calculul propozițiilor, calculul predicatelor și la sinteza pe care o încearcă Tarski în calculul sistemelor deductive¹², evoluția complexului GAD înregistrează un salt abia prin Husserl. În această ordine de idei trebuie arătat că, deși extrem de larg cunoscută prin răspândirea cartezianismului, contribuția lui Descartes la închegarea complexului GAD nu aduce nimic nou față de Platon. Dimpotrivă, ea reprezintă, prin simplismul ei, o sărăcire a bogatului conținut de idei din concepția platoniciană. Pentru exemplificare vom prezenta trăsăturile esențiale ale gândirii lui Descartes în legătură cu complexul GAD. Ele se rezumă (simplificând totuși lucrurile) la ultimele trei principii din cunoscutul *Discurs*

⁹ Dumitriu, *op. cit.*, 112.

¹⁰ Becker, *op. cit.*, Didilescu, L., Botezatu, P., *Silogistica*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1976; Dumitriu, *op. cit.*, Mihaileanu, N., *Istoria matematicii*, Editura Enciclopedică, București, 1976; Vaisman, I., *Fundamentele matematicii*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1968; Wang, H., *Studii de logică matematică*, Editura Științifică, București, 1972.

¹¹ Dacă facem abstracție de o altă variantă de Gândire ascendentă, de natură teologic-creștină, avându-l în centru pe Pseudo-Dionisie. „În general, este vorba de polarizarea teologiei medievale între catafază și apofază, între afirmație și negație [...]”. Această polarizare se referă la faptul că „[...] pe de o parte, catafaza se servește de continuitatea ascendentă a scării lumii [scara lui Iacob G.M.] (aici, participarea este pusă în evidență ca relație de comunicare între diversele niveluri ale ființei, iar afirmația constă în faptul de a asuma cognitiv această relație între realități analoge) și, pe de altă parte, de apofază, care se realizează ca fragmentare a acestei ordini ierarhice a lumii (participarea se definește aici în mod negativ, ca depășire a ceea ce nu participă la izvorul eminent al ființei, negația constând în faptul de a nu asuma neasemănătorul și, prin urmare, în intenția de a-l depăși, operând reducția lui)”. Daniel Fărcaș, *Meister Echart. Misticul din căușul ochiului*, Editura Polirom, București, 2010, p. 199.

¹² Vieru, S., „Studii introductive și note” la G. Frege, *Scrieri logico-filozofice*, Editura Științifică și Enciclopedică, București: 1977.

*asupra metodei*¹³ care sună în felul următor: *al doilea principiu* – „a împărți fiecare dintre dificultățile pe care le cercetez în atâtea părți în câte s-ar putea și de câte ar fi nevoie, pentru a le rezolva mai bine”; *al treilea principiu* – „a-mi conduce în ordine gândurile, începând cu obiectele cele mai simple și mai ușor de cunoscut, pentru a mă ridica, puțin câte puțin, ca pe niște trepte până la cunoașterea celor mai complexe”; *al patrulea principiu* – „a face peste tot enumerări atât de complete și revizuiți atât de generale, încât să fiu sigur că nu am omis nimic”.

În ceea ce-l privește pe Kant cu al său „transcendental” și a sa „logică transcendentală”, trebuie spus că el se ocupă, aproape în exclusivitate, de posibilitățile unei gândiri specifice propuse de el, tot de natură „conceptuală”, ca posibilitate de cunoaștere și nu de formalizarea metodologică a unei asemenea posibilități.

4. Husserl

Trecând acum la Husserl, trebuie spus că deși concepția sa diferă destul de mult de cea platoniciană (dacă ar fi, de exemplu, să ne referim și numai la *esență*¹⁴, dar și la multe altele), totuși există în paragrafele 100 și 101 din *Idei privitoare la o fenomenologie pură*¹⁵ elemente care pot fi aplicate cu succes la o conturare mai precisă a complexului GAD *ca metodă*.

Iată, pe scurt, asumându-ne riscul unei inevitabile sărăcirii, principalele idei din cele două paragrafe.

Husserl introduce, începând încă din paragrafe anterioare ale *Ideilor...*, conceptele de *noesis* și *noema*: *noesis* semnifică actul de conștiință, *noema* – obiectul mental al actului de conștiință. Actul de conștiință începe, pe baza percepției realizate de simțuri, să reflecte, inițial, *un set de obiecte naturale*. La rândul său, prima reflectare poate deveni obiectul mental al următorului act de conștiință și așa mai departe, ca niște cutii care se includ reciproc într-o structură în trepte. De asemenea, este posibil ca pe o treaptă *n* de reflectare să

¹³ Descartes René, *Discurs asupra metodei de a ne conduce bine rațiunea și a căuta adevărul în științe*, traducere de G. Totescu, Editura Științifică, București, 1957, p. 48–49.

¹⁴ Astfel, la Platon „esențială” este ridicarea (*episteme*) din Peșteră la Lumea Ideilor, ideile reprezentând *esența* în timp ce la Husserl *eideticul* (de la grecescul *eidos* – *esență*) este cu totul altceva.

¹⁵ Husserl E., *Idei privitoare la o fenomenologie pură și la o filozofie fenomenologică (Cartea întâi: introducere generală în fenomenologie)*, traducere Cristian Ferencz-Flatz, Editura Humanitas, București, 2011, p. 381–384.

intervenă percepția unui nou *set de obiecte naturale*. În acest caz, actul imediat următor de conștiință va reflecta, pe de o parte, o imagine de treaptă *n* a primului set de obiecte naturale și, pe de altă parte, o imagine de primă treaptă a celui de al doilea set de obiecte naturale. Mai departe, Husserl atrage atenția asupra faptului că fiecarei trepte de reprezentare îi corespunde o caracteristică a treptei, ca un fel de indice, prin care fiecare lucru caracterizat se arată că aparține treptei sale. În fine, dacă presupunem că ne oprim pe o treaptă oarecare, „înghețând” astfel procesul primar al reflectărilor succesive, este posibil atunci ca, printr-un proces secundar, printr-o *dedublare a conștiinței*, să contemplăm rezultatul procesului primar, parcurgând în sens invers drumul până la identificarea seturilor de obiecte naturale care au intervenit pe diverse trepte de reflectare și care au stat la baza unor percepții primare. De asemenea, Husserl relevă posibilitatea ca, prin intermediul unei contemplații (privire distinctivă a eu-lui – cum o numește el) să se „fixeze” o anumită treaptă, diferită de cea a percepției inițiale, oprindu-ne aici.

O primă observație pe care o putem face este aceea că, în concepția lui Husserl, se accentuează actul de *dedublare a conștiinței* caracteristic complexului GAD. Se pun în acest mod în evidență – pe de o parte – necesitatea existenței unui *proces primar de gândire* „materializat” care facilitează – pe de altă parte și în secvență temporală (imediată sau întârziată) – posibilitatea desfășurării unui *proces secundar de gândire* (idee care se află, în „nucleu” și în concepția lui Platon).

Se introduce apoi noțiunea de *treaptă* (nivel în limbajul de azi) atât într-o gândire „ascendentă” cât și într-una „descendentă”, idee deosebit de valoroasă și cu largi implicații, așa cum se va vedea mai departe.

Legat de noțiunea de treaptă – o vom numi *nivel* de acum încolo – se pune în evidență *caracteristica de nivel* care sugerează posibilitatea decelării unor criterii de individualizare a nivelurilor. Raportându-ne la zilele noastre, caracteristica de nivel ar putea deschide posibilitatea identificării unor elemente terminale de nivel¹⁶. Tot Husserl relevă și distincția ce se poate opera în interiorul noțiunii de nivel. Astfel se poate deduce, pe baza sugestiilor

¹⁶ Această problemă îl frământă și pe Wittgenstein în perioada de trecere de la *Tractatus* la *Cercetări filosofice*. „Dar analiza noastră, dacă este dusă suficient de departe, trebuie să ajungă în punctul în care va atinge forme propoziționale care nu sunt ele însele compuse din forme propoziționale mai simple.[...]Propozițiile ce reprezintă această ultimă conexiune a termenilor, le numesc, după B. Russell, propoziții atomare.” (Wittgenstein, L., *Câteva remarci asupra formei logice*, traducere

sale, că există două tipuri de elemente terminale și anume: elemente terminale ale unui nivel oarecare și elemente terminale ale unui prim proces GA sau ale unui ultim nivel pentru un proces GD.

Astfel se poate deduce, pe baza sugestiilor sale, că există două tipuri de elemente terminale și anume: elemente terminale ale unui nivel oarecare și elemente terminale ale unui prim proces GD.

Le vom numi pe primele *elemente terminale relative* și pe ultimele *elemente terminale absolute* (sau atomare” în notația lui Wittgenstein¹⁷). De asemenea, implicit, din concepția lui Husserl mai rezultă și faptul că, în cadrul unui nivel oarecare (diferit de primul GA sau ultimul GD) pot exista și elemente cu caracter dublu: relative – pentru că fac parte dintr-un nivel oarecare – și absolute – pentru că nu mai pot fi divizate GD, sau, respectiv, constituie obiecte naturale de la care pornește o primă reflectare GA.

Ca o consecință a existenței unor elemente terminale absolute rezultă și posibilitatea existenței unui criteriu de finitudine al unei diviziuni GD. El poate fi formulat în maniera următoare: o diviziune GD se consideră absolut terminată atunci când se identifică un nivel care conține numai elemente terminale absolute.

De asemenea, o altă consecință a existenței elementelor terminale este și posibilitatea deducerii unui criteriu de terminare relativă pentru o diviziune GD: o diviziune GD se consideră relativ terminată atunci când se identifică toate elementele terminale ale unui nivel și când acestea nu sunt, în totalitate, elemente terminale absolute.

Aceasta este ultima remarcă pe care am dorit să o mai facem în legătură cu contribuția lui Husserl la evoluția complexului GAD.

5. Frege și Russell

Odată cu Frege și Russell, independent de scopurile principale urmărite de ei, complexul GAD și, îndeosebi, latura (GD) încep să capete contur definitiv, tinzând spre cristalizare *metodologică*. De asemenea, limbajul logico-filosofic începe să devină, de acum încolo, mult mai formalizat datorită unor necesități interne. Prin urmare, transpunerea sa într-o formă mai liberă (mai intuitivă) va întâmpina o serie de dificultăți de care trebuie să fim conștienți. În consecință, dacă dorim să păstrăm omogenitatea expunerii de până acum, în continuare vom introduce unele „distorsiuni” în „traducerea” concepțiilor celor doi gânditori pe direcția noastră

Gheorghe Ștefanov, Editura Humanitas, București, 2010, p. 208). Și sfârșește în mod pesimist: „[...] O formă atomară nu poate fi prevăzută” (*Ibid.*, p. 209).

¹⁷ *Ibid.*, p. 208.

de interes. Acceptând acest risc, vom face însă precizarea că, acolo unde „distorsiunile” vor tinde să devină prohibitive, va fi necesar să utilizăm o exprimare mai apropiată spiritului textelor rămase de la Frege și Russell.

În legătură cu Frege, fundamentale din punctul nostru de vedere sunt cele două lucrări ale acestuia „Funcție și concept” și „Concept și obiect”¹⁸.

Rezumând, vom prezenta în continuare ideile lui Frege din cele două lucrări menționate, selectate prin prisma complexului (GAD) *ca metodă*.

Mai întâi, ni se cere să intuim că semnificația noțiunii de „funcție”, așa cum se întâlnește în matematica obișnuită, este limitată și limitativă. În realitate, o funcție prezintă un dublu aspect: de *obiect abstract* și de *obiect logic*.

Ca *obiect abstract*, în general, noțiunea de funcție trebuie să primească o serie de precizări. Astfel, se poate spune că o funcție, luată ca atare, prezintă un grad de *nesaturare* (polivalență). Această nesaturare se manifestă prin existența unui „loc gol” în interiorul său, loc ce poate fi ocupat de diverse argumente. Din acest punct de vedere, funcția poate fi considerată drept un *concept*, având o puternică polivalență. În schimb, *valorile* unei funcții pentru argumente date, precum și *argumentele*, reprezintă un caracter *de sine stătător*, ceea ce le conferă o anumită independență față de conceptul-funcție care le generează sau le înglobează. Ele devin astfel *obiecte concrete* sau, pur și simplu, *obiecte* (în limbajul lui Frege). Mai departe, este acum posibil ca un anumit obiect, care joacă rol de argument pentru o funcție („cade sub concept” cum spune Frege), să fie, el însuși, un nou concept, deci o nouă funcție ș.a.m.d.

Ca *obiect abstract logic*, funcția poate fi considerată drept *predicat*, păstrând caracterul de „nesaturare” care poate fi satisfăcut de argumente-obiecte concrete și care joacă rolul logic al unor *subiecte*. În acest caz, o funcție nu poate lua decât valorile de „adevăr”: *Adevărat/Fals* – ele însele obiecte concrete (dar de natură „logică”).

Sinteza între cele două aspecte complementare ale unei funcții, Frege o începe prin considerarea *simultană* a unei funcții drept *concept și predicat* și, respectiv, a unui argument drept *obiect și subiect*. Sinteza este apoi încheiată: într-o funcție (concept/predicat) „locul gol” nu poate fi ocupat decât de un argument (obiect/subiect/concept)

¹⁸ Gottlob Frege, *Scrieri logico-filosofice*, capitolele: „Funcție și concept” și „Despre concept și obiect”, Editura Științifică și Enciclopedică, București, 1977.

care o satisface în calitatea ei de funcție logică. Adică numai acele argumente care conduc la valoarea de adevăr „adevărat” sunt admise iar cele care conduc la valoarea (de adevăr) „fals” sunt respinse¹⁹.

În continuare, Frege distinge acum între *funcții de un singur argument* și *funcții de mai multe argumente*. Funcțiile de mai multe argumente sunt, în esență, tot *concepte* dar mai au în plus încă o calitate: sunt (conțin) și *relații* deoarece „leagă” argumentele între ele. În fine, conceptele-funcții de un singur argument și conceptele-relații-funcții de mai multe argumente pot fi *ierarhizate pe nive-luri* (trepte) după *natura* argumentelor ce le pot îngloba (anticipare a teoriei tipurilor/claselor – B. Russell). Astfel, Frege face distincția dintre funcții de un ultim GD sau prim GA nivel care are ca argumente *obiecte ireductibile*²⁰, funcții de un penultim GD sau al doilea GA nivel care au ca argumente funcții de un ultim GD/prim GA nivel, ș.a.m.d.. În acest sens, se poate spune că o funcție de ultim GD/prim GA nivel este, în același timp, un obiect de penultim GD/a doilea GA nivel ș.a.m.d. sau că o funcție este nesaturată față de argumentele sale, dar este saturată față de proprietățile sale²¹.

Analiza lui Frege, de o acuitate deosebită, completează și diversifică contribuția lui Husserl. În același timp ea creează și puntea de legătură care-i va permite, ulterior, lui Russell să introducă teoria tipurilor/claselor prin care latura GD a complexului *ca metodă* poate fi considerată complet caracterizată.

Studiind mai în amănunt contribuția lui Frege, vor rezulta cele expuse în continuare.

În primul rând, prin scoaterea în evidență a caracterului de „nesaturare” al conceptelor, Frege relevă faptul că acestea devin *creatoare potențiale de noi obiecte*. Rezultă imediat că un concept poate genera

¹⁹ După cunoștințele noastre, până în prezent nu a fost studiată posibilitatea ca valoarea de adevăr egală ca un anumit raport „adevărat”/„fals” (normalizat între 0 și 1, cum se procedează în logica *fuzzy*) să fie luată în considerare. Cum, tot așa, nici dacă în contextul unei logici *fuzzy* teoremele de incompletitudine ale lui Gödel să își păstreze valabilitatea (eventual până la o anumită valoare a raportului menționat, să zicem $\geq 0,5$ de exemplu).

²⁰ „atomare” în notația Russell-Wittgenstein

²¹ Din nefericire, în practică, formalismul lui Frege prin care se determină existența unei funcții cu argumente „atomare”, deși corect în sens formal, nu poate fi precis identificată deoarece, conform lui Wittgenstein, „[...] O formă atomară nu poate fi prevăzută”, Wittgenstein, L., *Câteva remarci asupra formei logice*, Editura Humanitas, București, 2010, p. 208. În practică rămâne la latitudinea celui care utilizează o asemenea formalism să considere, în limita bunului său simț, care este nivelul de la care o (GA) sau (GD) pleacă de la/ajunge la asemenea „formă atomară”.

o mulțime de obiecte și anume toate acele obiecte-valori ale funcției-concept (considerată drept concept abstract în general) obținute prin înlocuirea argumentelor sale care îndeplinesc condiția de a o satisface din punct de vedere logic. Mai departe, argumentele astfel identificate, pot fi ele însele funcții noi, deci generatoare de alte obiecte și procesul poate continua, în manieră descendentă, până la identificarea unui ultim nivel care conține numai elemente terminale absolute – argumente unice care pot fi considerate drept funcții „complet saturate”.

Trebuie observat că, în timp ce Husserl semnala numai existența unor elemente terminale absolute, Frege fixează tocmai un astfel de criteriu de existență. Acest criteriu poate fi formulat după cum urmează.

Un element terminal absolut al unui proces de diviziune GD este un argument unic determinat²² al unei funcții și care are proprietatea că, prin înlocuirea sa în funcție, împreună cu celelalte înlocuiri posibile de argumente (dacă mai există), conduce la valoarea de adevăr „adevărat” a funcției considerată ca obiect logic.

Formularea de mai sus oferă și posibilitatea definirii unui ultim nivel al unei diviziuni GD: ultimul nivel al unei asemenea diviziuni se caracterizează prin aceea că toate obiectele care îi aparțin sunt numai elemente terminale absolute.

O altă contribuție a lui Frege la gândirea GD, considerată de o ramură a filosofiei analitice drept fundamentală, este relevarea de către el – pe de o parte – a calității de „concept” a unei funcții de un singur argument și – pe de altă parte – a calității de „concept-relație” a unei funcții de mai multe argumente. Se pune astfel în evidență faptul că, printr-un proces de diviziune GD se obține o structură din ce în ce mai detaliată a conceptelor-relații, dacă acestea există²³. În cazul cel mai general, o astfel de structură poate fi reprezentată printr-un graf-rețea. Ajunși în acest punct trebuie să reamintim că a considera rezultatul unui proces de diviziune GD ca reprezentând întotdeauna o pură *arborescență* gen „clasificare”, așa cum se admite de multe ori, înseamnă a generaliza un caz particular ceea ce constituie, firesc, o sursă de erori și confuzii.

²² Unicitatea nu mai este valabilă în cazul unei logici *fuzzy*.

²³ Într-un fel, se introduce o „structură” în *Lumea Ideilor* platoniciene, lucru care-i va permite, ulterior, lui Wittgenstein, în prima sa perioadă, cea a *Tractatus*-ului, să adopte premisa că există o corespondență gen *izomorfism* între limbaj și lume. În sensul că limbajul oglindește perfect proprietățile formale ale lumii care, la rândul lor, sunt cele care guvernează structura Lumii Ideilor. Premisă care va fi contrazisă de însuși Wittgenstein în a doua sa perioadă, cea a *Cercetărilor filosofice*, atunci când va introduce „jocurile de limbaj”.

Graful prin care poate fi reprezentat un proces de descompunere GD va prezenta – în cazul cel mai general și așa cum se poate deduce din sugestiile implicite ale lui Frege – anumite proprietăți, dintre care enumerăm:

- are un nod unic de intrare (conceptul sau conceptul-relație de la care se pleacă).

- este structurat pe niveluri, în sensul că nodurile aparținând unui nivel (cu excepția nodului de intrare) au antecedenti numai în cadru nivelului imediat precedent²⁴.

- nodurile aceluiași nivel pot fi legate de arce (eventual în dublu sens – muchii), acestea reprezentând relațiile.

În continuare, o nouă contribuție pe care dorim să o scoatem în evidență, este sugerarea unei independențe relative care caracterizează argumentul (argumentele) unei funcții. Mai precis, considerând pentru comoditatea expunerii, o funcție de un singur argument, acesta (argumentul) poate fi reprezentat de obiecte diferite (independente) supuse unei singure restricții: prin înlocuirea lor în funcție să conducă la valoarea de adevăr „adevărat” a acesteia considerată drept obiect logic. Acesta este un criteriu de fezabilitate (de existență). Vom vedea ulterior cum această idee se rafinează trecând prin teoria tipurilor (claselor) a lui Bertrand Russell.

În legătură cu relevarea, de către Frege, a caracterului *obiectual* al valorilor pe care le poate lua o funcție trebuie, în final, să arătăm că această precizare deosebit de valoroasă va fi valorificată, așa cum se va vedea, în cadrul „programării (orientate) pe obiecte”.

G. Frege a pregătit temeinic pasul pe care urma să îl facă B. Russell prin introducerea teoriei tipurilor (claselor).

Să urmărim, în continuare, principalele jaloane ale drumului parcurs de Russell.

Încercând să construiască o axiomatizare necontradictorie a teoriei mulțimilor, Bertrand Russell ajunge la necesitatea înlăturării paradoxului care-i poartă numele, precum și a altor paradoxuri. Unele dintre acestea erau cunoscute din antichitate (paradoxul lui Ahile, paradoxul mincinosului, paradoxul bărbierului, etc.), altele, mai subtile, le-a relevat epoca modernă, i.e., paradoxul lui Burali-Forti. Pornind pe această cale Russell definește, mai întâi, noțiunea de clasă. Pentru aceasta și pentru evitarea paradoxurilor,

²⁴ Această proprietate diferențiază net o descompunere (GD) de un sistem axiomatic în care *deducția*, respectiv emiterea unei propoziții, se poate realiza prin utilizarea altor propoziții (printre care și, eventual, axiome) aflate în diverse stadii precedente ale desfășurării procesului, stadii care pot fi asimilate cu “niveluri” de inferențe.

el introduce „principiul cercului vicios”. Acest principiu se enunță astfel²⁵: „ceea ce presupune o colecție luată în totalitatea ei, nu trebuie să fie membru al colecției”. Interpretarea acestui principiu, prin prisma precizărilor și a lărgirii conceptelor de funcție și obiect realizate de Frege și preluate de Russell, conduce la definirea noțiunii de clasă după cum urmează.

O clasă este un obiect care derivă dintr-o funcție $\Phi(x)$ și presupune toate obiectele x care conduc la valoarea de adevăr „adevărat” a funcției (satisface funcția logică $\Phi(*)$).

Dacă notăm clasa obiectelor care satisfac $\Phi(*)$ cu simbolul $x(\Phi(x))$, atunci simbolul $\Phi(x(\Phi(x)))$ trebuie interpretat ca „fără sens” conform principiului cercului vicios. Mai simplu: argumentul x al unei funcții logice nu poate fi chiar funcția sau clasa determinată de funcție. De aici, Russell ajunge la teoria tipurilor.

Dacă considerăm, în mod intuitiv, teoria amintită într-o manieră GD, atunci se poate proceda după cum urmează.

Se pleacă de la o clasă C_0 și se consideră această clasă, prin convenție, un obiect de tip 0; apoi, la o primă descompunere, se pot obține obiectele care aparțin clasei C_0 care vor fi obiecte de tip 1; clasele (obiectele) de tip 1 conduc, prin descompunerea lor, la clasele (obiectele) de tip 2 ș.a.m.d. până la identificarea unor obiecte de tip n care sunt numai elemente terminale absolute. Se obține astfel o ierarhie a obiectelor sau, ceea ce este același lucru, o ierarhie a claselor. Aceasta are caracteristic faptul că relația de apartenență a unui obiect la o clasă are sens – conform principiului cercului vicios – numai dacă obiectul este de tip i și clasa de tip $i-1$ ($i \neq 0$).

Ce aduce nou Russell din punctul de vedere pe care îl urmărim? După opinia noastră, două precizări esențiale pentru complexul GAD *ca metodă*.

În primul rând, prin introducerea teoriei tipurilor, Russell aduce o nouă clarificare a independenței relative a argumentelor unei funcții (sesizată și de Frege). Astfel, „relativitatea” independenței amintite este acum precizată prin faptul că obiectele care pot îndeplini rolul de argumente într-o funcție, trebuie să fie de același tip.

În al doilea rând – și această contribuție o considerăm extrem de importantă – din teoria tipurilor rezultă că un obiect de tip i aparține unei unice clase de tipul $i-1$ ($i \neq 0$), adică în cadrul unei diviziuni

²⁵ Anton Dumitriu, *op. cit.*, subparagraful „(Russell) 42.1.3 Teoria tipurilor logice”, 767–770.

GD nu poate exista *dublă subordonare* sau, mai plastic, un fiu nu poate avea decât un singur părinte.

Structura ce se obține în urma desfășurării unui proces GD poate fi reprezentată printr-un graf G cu următoarele proprietăți:

(i) $G \subseteq X^2$.

(ii) $X = \{X_0, X_1, \dots, X_n\}$, $n \in N$ (indicii lui X reprezentând nivelurile).

(iii) $X_0 = \{x_0\}$ (nod unic de intrare).

(iv) pentru oricare $x \in X_i$ există unic $y \in X_{i-1}$ $(y, x) \in G$ (un obiect de tip i aparține unei unice clase de tip $i - 1$).

(v) pentru orice pereche x, y din X_i pentru care există $z \in X_{i-1}$ și perechile (z, x) și $(z, y) \in G \Rightarrow (x, y) \in G$ și $(y, x) \in G$ (relații între obiectele aceluiași nivel).

Formalismul de mai sus constituie o definiție sintetică și precisă a unei Gândiri Descendente (GD) ca metodă care poate fi algoritmicizată și transformată într-o tehnologie IT. Ceea ce se va întâmpla ulterior în cadrul programării orientate pe obiecte.

6. Remarci finale

1. La modul foarte general, prin „Transfer de Cunoștințe” (Knowledge Transfer – KT) se înțelege un proces prin care o entitate este afectată de experiența altei/altor entități. Noi am propus, în această lucrare, evidențierea unui nou tip de KT, după cunoștințele noastre nediscutate până acum. El este de natură transdisciplinară și se referă la un fel de cunoaștere (și acțiune), apărut într-o anumită disciplină, care a migrat apoi în alta sau alte discipline, suferind adaptări de rigoare, fără însă a pierde anumiți invarianti esențiali. Este vorba de o instanță a *gândirii conceptuale*, pe care am numit-o „Gândire Ascendent-Descendentă” GAD, cu rădăcini în antichitatea greacă. S-a urmărit astfel, în textul nostru, drumul său, trecând prin știință unde a devenit o metodă bine definită sub forma unei proceduri experimentale (protocol) ca apoi să se concretizeze într-o tehnologie în cadrul TI (Tehnologia Informației) și IA (Inteligența Artificială), sub formă de *software orientat pe obiecte sau programare orientată pe obiecte*.

2. Bazele gândirii „Ascendent-Descendentă” sunt oferite de Platon prin „Dialectica” sa. Dialectica platoniciană nu este o simplă diviziune în sensul lui Euclid (axioma măsurii). Și nu este nici o arborescență de gen „Arborele lui Porfir”, cu atât mai puțin ceva de gen „clasificare”. Mai mult, ea cuprinde, implicit, și silogismul de sorginte aristotelică.

3. S-a constatat că între momentul Platon și epoca modernă, există un adevărat *hiatus* în evoluția GAD.

4. De asemenea, în epoca modernă, s-a constatat că Descartes, prin larg cunoscutul său *Discurs asupra metodei*, nu aduce, de fapt, nici un fel de contribuție la conturarea mai precisă a GAD ca metodă. Iar în ceea ce-l privește pe Kant, nici el nu pare a aduce contribuții în sensul care ne interesează. Și aceasta deoarece pe el îl interesează o gândire conceptuală, în general, ca posibilitate de cunoaștere și nu ca metodă.

5. Contribuțiile esențiale în ceea ce privește GAD, ca metodă precisă, sunt înțelese de Husserl. El se concentrează asupra ramurii ascendente a GAD, scoțând în evidență structurarea pe niveluri a acesteia. O asemenea structurare se va dovedi ulterior valabilă și pentru ramura descendentă.

6. Cel care aproape că definește ramura descendentă a GAD ca metodă *formalizată* este Frege. Pe el nu-l interesează modul în care un concept ia naștere, ci doar „mecanismul” logic prin care acesta poate fi descompus în sub-concepte și sub-sub-concepte ș.a.m.d., pe diverse niveluri de descompunere, până la găsirea unui ultim nivel care conține numai *elemente terminale*. Precum și modul în care, pe un nivel de descompunere, elementele nivelului sunt legate între ele prin relații. Atitudinea sa este popperiană. În sensul că „O analiză logică [a inventării de teorii științifice, adică a conceptului princeps, apărut în mintea cuiva, care stă la baza unei teorii, G.M.]... nu mi se pare...posibilă, nici necesară. Întrebarea cum se întâmplă ca să-i vină cuiva o idee nouă – fie o temă muzicală, fie un conflict dramatic sau o teorie științifică – [nu interesează] logica cunoașterii. Aceasta din urmă nu se interesează de *probleme de fapt*...ci numai de *probleme de drept* sau de valabilitate”²⁶. Prin urmare, pe Frege (ca și pe Popper) nu îi interesează *partea creativă* și anume modul în care apare *fundamentul* unui sistem de gândire, ci numai modul în care acest fundament este valorificat sub formă de *consecințe-propoziții* ale sistemului sau teoriei. De fapt, pe Frege îl interesează numai *metoda formal-logică* prin care astfel de propoziții pot fi emise până la epuizarea lor (găsirea „elementelor terminale” ale unei descompuneri descendente). În acest fel, Frege pune la dispoziție un *mecanism rutinier* prin care propozițiile amintite pot fi epuizate. Mecanism care, ulterior, a fost implementat pe calculator, așa cum se va vedea în

²⁶ Karl Popper, *Logica cercetării*, Editura Științifică și Enciclopedică, București, 1981, p. 76.

partea a doua a lucrării noastre, sub formă de *programare orientată pe obiecte* care va deveni o *tehnologie TI*. Și nu întâmplător o asemenea tehnologie a fost concretizată prima dată prin limbajul de programare *Smalltalk* (primul limbaj orientat pe obiecte) care avea drept scop demonstrarea de teoreme. Limbaj care a apărut în cadrul Inteligenței Artificiale, care, deocamdată, nu a reușit încă să propună instrumente care să poată simula creativitatea umană care se manifestă, în cazul nostru, în stabilirea fundamentului unui sistem de gândire.

7. A mai rămas să evidențiem contribuția fundamentală a lui Russell la definitivarea completă a metodei de gândire descendentă. Așa cum a rezultat din textul nostru, ea s-a concretizat prin luarea în considerare de către Russell a *principiului cercului vicios*: „ceea ce presupune o colecție luată în totalitatea ei, nu trebuie să fie membru al colecției”.

8. În final dorim să remarcăm două neajunsuri majore ale GAD ca mod (metodă) de gândire. Primul ar fi că ea se bazează pe o logică clasică cu „terț exclus” care ia în considerare doar două valori de adevăr: „adevărat” și „fals”. Or, în cazul în care luăm în considerare o logică polivalentă cu terț inclus și, mai precis, una *fuzzy* prin care respectivele valori sunt diverse raporturi „adevăr”/„fals”, normalizate între 0 și 1, întregul eșafodaj al GAD devine superfluu deoarece elementele unui nivel (de compunere sau descompunere) nu mai sunt disjuncte și nu mai pot fi considerate drept „argumente” bine precizate ale unei funcții ca obiect logic. Printre altele, în acest caz, se pare că nici teoremele de incompletitudine ale lui Gödel nu mai funcționează. Al doilea se referă la faptul că, în practică, determinarea unui prim nivel GA sau ultim nivel GD este imposibil de precizat, rămânând la latitudinea operatorului uman să le determine *ad hoc*. Acest lucru a fost semnalat de Wittgenstein prin așa numitul „paradox al incomunicabilității” care poate fi formulat astfel: „Înțelegerea unei propoziții presupune înțelegerea numelor care o compun; dar înțelegerea numelor presupune înțelegerea, dinainte, a propoziției care conține aceste nume. Altfel spus: înțelegem o propoziție doar în măsura în care, în ultimă instanță, am înțeles-o deja”²⁷. De fapt, în forme echivalente, același paradox a fost pus în evidență, independent și de Saussure și Croce²⁸.

Cele două neajunsuri ale GAD au condus, în zilele noastre, la luarea în considerare a unei noi forme de gândire, opusă

²⁷ A se vedea Tullio De Mauro, *Introduzione alla semantica*, (Bari: Editori Laterza, 1970).

²⁸ Tullio De Mauro, *op. cit.*

celelalte conceptuale (în particular una GAD) și anume „Gândirea fragmentară”²⁹. Despre aceasta nu vom vorbi aici. Vom menționa doar că și ea tinde să facă, la rândul ei, obiectul unei formalizări ca metodă algoritmică în cadrul a ceea ce a căpătat denumirea de „Services Oriented Architecture (IT)” (SOA). Ea caută să fructifice integrarea ușoară a unei noi componente într-un sistem IT deschis, bazându-se pe un protocol similar cu cel care a permis extinderea internetului prin *browsers*. Dar, și cu asta încheiem, ni se pare că nici această abordare nu ar putea să dea seamă de creativitatea umană, ci numai să formalizeze și algoritmizeze un rezultat al ei.

Bibliografie

- [1] Argote, L.; Ingram, P. (2000). „Knowledge transfer: A Basis for Competitive Advantage in Firms”. *Organizational Behavior and Human Decision Processes* 82 (1): 150–169
- [2] Becker, Oskar, *Fundamentele matematicii*, Editura științifică, București, 1968.
- [3] Blackler, F. (1995). “Knowledge, Knowledge Work and Organizations: An Overview and Interpretation”. *Organization Studies* (6): 1021–1046
- [4] Braga, Corin, *De la arhetip la anarhetip*, Editura Polirom, București, 2006.
- [5] De Mauro, Tullio, *Introduzione alla semantica*, Editori Laterza, Bari, 1970.
- [6] Descartes, René, *Discurs asupra metodei de a ne conduce bine rațiunea și a căuta adevărul în științe*, (București: Editura științifică, 1957)
- [7] Didilescu, L., Botezatu, P., *Silogistica*, Editura didactică și pedagogică, București, 1976.
- [8] Dumitriu, Anton, *Istoria logicii*, Editura didactică și pedagogică, București, 1961.
- [9] Fărcaș, Daniel, *Meister Echart. Mistical din căușul ochiului*, Editura Polirom, București, 2010.
- [10] Frege, Gottlob, *Scrieri logico-filosofice*, capitolele: „Funcție și concept” și „Despre concept și obiect”, Editura științifică și enciclopedică, București, 1977.
- [11] Husserl, E., *Idei privitoare la o fenomenologie pură și la o filozofie fenomenologică (Cartea întâi: introducere generală în fenomenologie)*, Editura Humanitas, București, 2011.
- [12] Manolescu, Gorun, „Complexul TOP-DOWN-BOTTOM-UP” în *Abordarea ierarhic structurată și informatica*, Editura Academiei, București, 1982.
- [13] Mihaileanu, N., *Istoria matematicii*, Editura enciclopedică, București, 1976.
- [14] Vaisman, I., *Fundamentele matematicii*, Editura didactică și pedagogică, București, 1968.
- [15] Popper, Karl, *Logica cercetării*, Editura științifică și enciclopedică, București, 1981.
- [16] Vieru, S., „Studiu introductiv și note” la G. Frege, *Scrieri logico-filosofice*, Editura științifică și enciclopedică, București, 1977.
- [17] Wang, H., *Studii de logică matematică*, Editura științifică, București, 1972.
- [18] Wittgenstein, L., *Câteva remarci asupra formei logice*, Editura Humanitas, București, 2010.

²⁹ A se vedea, printr altele, Corin Braga, *De la arhetip la anarhetip*, Editura Polirom, București, 2006.