

CZU: 004:001.8'1

DOI: 10.36120/2587-3636.v19i1.52-61

DATA MEANING: ABORDĂRI METODOLOGICE MODERNE DE CERCETARE

Natalia APETRI, Universitatea de Stat din Moldova

<https://orcid.org/0000-0002-7189-4342>

Rezumat. În articol sunt expuse unele abordări metodologice moderne de cercetare în domeniul Data Meaning. Sunt expuse unele aspecte metodologice a dezvoltării sistemelor de inteligență artificială. Este abordat discursul filosofic „Pot mașinile să gândească”, inițiat de Alan Turing. Scopul cercetărilor a fost: (a) elaborarea unui curs electronic „Data Meaning” și (b) aplicarea componentelor Data Minig la elaborarea unor produse de inteligență artificială. Cursul electronic „Data Meaning” a fost elaborat la Facultatea de Științe Economice a Universității de Stat din Moldova și implementat în procesul de instruire.

Cuvinte-cheie: Data Meaning, Inteligența artificială, testul Turing, e-Learning.

DATA MEANING: MODERN RESEARCH METHODOLOGICAL APPROACHES

Abstract. In the article are presented some modern methodological research approaches of Data Meaning. Are introduced some methodological aspects of the development of artificial intelligence systems. This article reviews the philosophical discourse "Can machines think?" by Alan Turing. The purpose of the research was: (a) the development of an electronic course "Data Meaning" and (b) the application of the Data Meaning components in developing artificial intelligence products. The electronic course "Data Meaning" was developed at the Faculty of Economic Sciences, The State University of Moldova and implemented in the education process.

Keywords: Data Meaning, Artificial Intelligence, Turing Test, e-Learning.

I. Introducere

Problemele reprezintă *materia primă* de bază pentru oameni și tehnologiile informaționale.

Dicționarul explicativ al limbii române explică semnificația termenului *problemă* ca „o chestiune în care, pe baza unor ipoteze, se cere să se determine, prin calcule sau prin raționamente, anumite date”. Aceste date constituie soluția problemei. Problema poate avea o singură soluție, mai multe soluții, o infinitate de soluții sau nicio soluție.

Problemele sunt formulate și rezolvate în cadrul unui oarecare *domeniu de activitate* (DA). Fiecare DA este caracterizat de: (a) un alfabet; (b) un limbaj profesional – submulțime structurată a unui limbaj natural; (c) o mulțime de obiecte/concepte; (d) o mulțime de relații dintre obiecte; (e) o mulțime de proceduri de construire a obiectelor; (f) o mulțime de proceduri de transformare a obiectelor.

Un DA se consideră *bine structurat* dacă modelul conceptual al acestuia poate fi reprezentat de un oarecare sistem formal. În caz contrar, DA se consideră *slab-structurat*. Problemele dintr-un DA *bine structurat* pot fi reprezentate algoritmic. Pentru DA bine structurate pot fi construite *rezolvitoare de probleme*.

II. Gândirea

Încă din antichitate oamenii se întrebau: ce este gândirea, care sunt mecanismele ei, cum funcționează și dacă poate fi ea reprodusă artificial și folosită la rezolvarea problemelor cu care se confruntă societatea umană. Gândirea are mai multe dimensiuni și este cercetată în cadrul unor discipline din medicină, logică, psihologie, fiziologie, matematică, informatică, robotică ș.a.

Specialiștii în pedagogie, informatică și inteligența artificială sunt interesați atât de semnificația filosofică a conceptului „gândire”, cât și de aspectul pragmatic (utilitatea practică) a acestui concept. Materializat în sisteme cibernetice, gândirea artificială ajută omul la rezolvarea problemelor actuale ale societății. În prezent este greu de menționat un domeniu de activitate în care tehnologiile informaționale n-ar asista oamenii la soluționarea problemelor din domeniul respectiv. Pentru a modela gândirea pe calculator este nevoie ca acest termen să fie conștientizat în contextul soluționării problemelor din domeniul în care activează omul.

Prin conștientizare se înțelege definiția, structura, principiul de funcționare, analiza comparativă cu alți termeni adiacenți, de exemplu: inteligență, concept, dată, informație, abstractizare, cunoștință, concept generic, concept specific, raționament, gândire, învățare, instruire, viață, suflet, spirit, etc. Apoi urmează ca cunoștințele obținute în cadrul conștientizării să fie livrate computerului.

Computerul echipat cu cunoștințele referitoare la rezolvarea problemelor în domeniul de activitate al beneficiarului devine un ajutor de neînlocuit pentru acesta. Împreună demonstrează productivitate, eficiență și putere de rezolvare mai mare a problemelor din domeniul respectiv.

Abilitatea de *gândire* este principala distincție dinte *homo sapiens* și restul purtătorilor de viață. Kondakov N.I. definește conceptul *gândire* în modul următor: „Spre deosebire de percepția senzorială, care reflectă predominant fenomenele, partea exterioară, proprietățile individuale ale obiectelor, – gândirea se dezvoltă în forma abstractă a judecăților, deducțiilor, conceptelor, ipotezelor, teoriilor. Gândirea este o reflectare directă a obiectelor și fenomenelor. Gândirea reprezintă un proces prin care o persoană asociază gândurile, adică judecă, deduce, de la unele gânduri deduce alte gânduri, care integrează noi cunoștințe. Gândirea reprezintă cunoașterea generalizată a obiectelor și fenomenelor lumii exterioare. Gândirea reflectă proprietățile, care sunt comune pentru mai multe obiecte (albul, greutatea, elasticitatea, conductivitatea termică, etc.)” [1].

Solomon Marcus constată o gamă de tipuri de gândire. Gândirea se clasifică după următoarele criterii:

- **orientare** (*gândire direcțională și nedirecțională*);
- **tipul operațiilor presupuse** (*gândire algoritmică și gândire euristică*);
- **finalitate** (*gândire reproductivă, gândire productivă și gândire critică*);

- *sensul de evoluție* (gândire divergentă și gândire convergentă);
- *demersurile logice* (gândire inductivă, gândire deductivă și gândire analogică);
- *modul de desfășurare* (gândire verticală și gândire laterală);
- *valoare* (gândire pozitivă și gândire negativă);
- *corespondența cu realitatea* (gândire vigیلă sau gândire realistă și gândire autică sau gândire onirică);
- *eficiență* (gândire eficientă și gândire neeficientă) (adaptat după [2]).

III. Inteligența umană și inteligența artificială

Inteligența generală umană, în viziunea lui John B. Carroll, integrează următoare abilități mentale: *intelența fluidă, percepția vizuală generală, percepția auditivă generală, abilitatea generală de recuperare, viteza cognitivă generală, viteza de procesare, memoria și învățarea generală, inteligența cristalină* (adaptat după [3]).

Concomitent cu apariția calculatoarelor electronice, s-au intensificat discuțiile filosofice în contextul problemei „sunt sau nu sunt capabile mașinile să gândească, sau vor fi capabile în perspectivă?”. Încă la apariția calculatoarelor, Alan Turing, Norbert Wiener ș.a. avertizau societatea referitor la unele pericole etice care pot veni din partea tehnicii de calcul pe care au inventat-o, invocând motivul că abilitățile intelectuale ale tehnologiilor de calcul pot evolua inclusiv în albiu periculoase pentru omenire. De aceea, cel puțin din acest punct de vedere, este nevoie de prognozat orizonturile de evoluție ale *gândirii artificiale*, puterea ei de rezolvare și/sau producere a problemelor și impactul interacțiunii gândirilor artificiale asupra societății.

Pentru a facilita discuțiile științifice în acest context, deseori neconstructive, Alan Turing descrie încă în anul 1950 o procedură prin care mașina demonstrează abilități raționale echivalente cu ale omului. În literatura științifică această procedură este cunoscută ca *Testul Turing*. Există mai multe versiuni ale Testului Turing.

Una din versiuni este următoarea. Sunt trei actori: un expert (A), o persoană (B) și o mașină (C). Expertul chestionează actorii B și C distanțat și ecranat cu scopul de a determina cine dintre jucătorii B și C este mașina și cine este omul? Dacă răspunsurile mașinii au fost atât de bune, că l-au indus în eroare pe expert și acesta a conchis că jucătorul C (mașina) este actor natural, atunci se poate accepta faptul că această mașină a trecut testul Turing și merită considerată că gândește la fel de bine ca omul [4].

Dumitrescu D. afirmă că pentru ca o mașină să abordeze testul Turing trebuie să realizeze următoarele tipuri de abilități:

- *prelucrarea limbajului natural*;
- *reprezentarea cunoașterii* pentru a memora informația de bază, furnizată înaintea dialogului, precum și informația obținută în timpul dialogului;
- *raționament automat* care să-i permită utilizarea informației memorate pentru a răspunde la întrebări, pentru a trage concluzii și pentru a formula propriile întrebări;

- *capacități de învățare*, care să-i permită să se adapteze la noi circumstanțe, să detecteze și să extrapoleze anumite structuri” ([5], p. 18, 19).

Fiecare informatician și utilizator al calculatorului își aduc contribuția la fortificarea *sistemului informațional global*, care poate fi privit ca *noosferă*, adică *sferă de gândire*. Termenul a fost introdus cu peste 100 de ani în urmă de către Edouard Le Roy, Pierre Teilhard de Chardin, Vernadski V. I. [6]. Dicționarul explicativ la limbii române explică acest termen ca „înveliș al pământului suprapus biosferei, care desemnează omenirea”. Un exemplu în contextul termenului poate fi faptul că persoanele stabilite în diferite puncte ale mapamondului pot participa la cercetare, elaborarea unui manual, activitatea economică mixtă etc.

Observăm că fiecare concept sau metodă științifică parcurge un ciclu de viață, care începe cu premiera, apoi devine obișnuință și își poate extinde semnificația și aria de aplicabilitate.

Sistemul informațional global se află în continuă evoluție și fortificare, transformă Planeta noastră în una gânditoare, similar Planetei „*Solaris*” din romanul fantastic al scriitorul polonez Stanislaw Lem [7]. Astfel, fiecare utilizator al unui computer sau dispozitiv mobil contribuie la dezvoltarea spectaculoasă a *Noosferei* indiferent de faptul dacă conștientizează sau nu acest fapt.

În anul 1990, în continuarea discuțiilor filosofice în contextul *Testului Turing*, apar concomitent două curente filosofice: *Inteligența artificială (IA) diluată* și *IA forte* (a se vedea, de exemplu [8]). Termenul *IA forte* a fost introdus de Searle J. R. [9]: „Mai mult decât atât, un astfel de program va fi nu doar un model al minții; acesta va fi de fapt însăși mintea, în același sens în care mintea umană este minte”. *IA forte* susține că gândirea manipulează cu simboluri formalizate, iar acest lucru îl face și calculatorul. Acest punct de vedere este rezumat în afirmația: „Mintea se află în raport cu creierul tot așa cum software se află în raport cu hardware”. Teoria *IA diluată* respinge posibilitatea de a reproduce pe cale artificială mintea umană.

Roger Penrose a publicat în anul 1994 lucrarea „*Incertitudinile rațiunii. (Umbrele minții). În căutarea unei teorii științifice a conștiinței*” (a se vedea traducerea în limba română [10]). Autorul cărții lărgeste aria dezbaterilor științifice expuse în lucrările precedente referitoare la Testul Turing și formulează următoarele întrebări: „Este depășirea capacității umane de către calculator doar o chestiune de putere de calcul, de viteză, precizie, memorie, sau poate, de modul de interconectare? Pe de altă parte, putem face oare ceva (cu creierul nostru) care să poată fi descris în termeni computaționali? Cum ar putea sentimentele care implică conștiința conștientă – fericire, durere, dragoste, sensibilitate estetică, înțelegere, etc., să se potrivească într-un astfel de tablou computațional? Vor avea oare calculatoarele viitorului minte?”.

În contextul acestor întrebări Roger Penrose formulează patru ipoteze:

- A. *Toată gândirea este calcul; chiar trăirile care implică conștiința conștientă sunt produse prin executarea unor calcule.*
- B. *Conștiința este caracteristică a acțiunilor fizice ale creierului; dar orice acțiune fizică poate fi simulată computațional. Pe de altă parte, simularea computațională nu poate, în sine, trezi conștiința.*
- C. *Acțiunea fizică corespunzătoare a creierului provoacă conștiința, dar nici măcar această acțiune fizică nu poate fi simulată computațional în mod corespunzător.*
- D. *Conștiința nu poate fi explicată în termeni fizici, nici în termeni computaționali și în niciun fel de alți termeni științifici”.*

Nu este greu de observat că ipoteza A. reprezintă *teoria IA forte*, iar ipoteza D. – *teoria IA diluată*.

Specialiștii în domeniul Științei Calculatoarelor largesc permanent gama de produse inteligente și puterea lor de rezolvare a problemelor, încredințând o autonomie tot mai mare tehnologiilor informaționale în diverse domenii de activitate. Exemple de aceste domenii sunt: salarizarea angajaților, controlul intersecțiilor drumurile publice, frontierele de stat, achitării impozitelor de stat, unele probleme de evidență a populației, e-guvernării, e-educației, e-sănătății, e-comerțului etc. Pe de altă parte, conceptele: „*fraudă informatică*”, „*infracțiune informatică*”, „*crimă cibernetică*”, „*război cibernetice*” etc. devin cotidiene. Performanțele și realitățile nominalizate, cu semnificație atât pozitivă cât și negativă, consolidează spectaculos Noosfera și oferă cetățenilor noi și noi oportunități informaționale concomitent cu noi și noi pericole de securitate informațională la nivel personal, național și global.

IV. Noua tehnologie informațională

Începând cu anii '80 au demarat mai multe proiecte de realizare a tehnicii de calcul bazată pe inteligența artificială. Cel mai semnificativ proiect este cel nipon. Cu toate că și după peste 30 de ani acest proiect nu este finalizat, Japonia intenționează să fie lider mondial în acest domeniu de progres tehnico-științific. În calitate de limbaj de programare, niponii au ales limbajul PROLOG. De fapt, PROLOG nu este limbaj de programare pentru reprezentarea algoritmilor. PROLOG reprezintă un limbaj de reprezentare a conceptelor, relațiilor dintre concepte și a cunoștințelor în diverse *domenii de activitate*.

În limbajul PROLOG conceptele și cunoștințele oricărui *domeniu de activitate* (DA) pot fi reprezentate într-un limbaj profesional, submulțime structurată a unui oarecare limbaj natural. În calitate de limbaj natural este folosită, de regulă, limba de comunicare a beneficiarului.

Limbajul PROLOG posedă, de asemenea, mecanisme de descriere și procesare a *listelor de obiecte și conceptelor cu semnificație recursivă*. Cunoștințele DA informatizat sunt stocate în *baze de cunoștințe*. Software instrumental al PROLOG-ului integrează un *motor inferențial*, care, la fiecare formulare de către utilizatorul final al unei noi probleme

de rezolvat din DA informatizat, construiește automat algoritmul problemei formulate și execută acest algoritm oferind utilizatorului final, expert în DA dar concomitent și non-informatician, soluția problemei formulate. *Motorul inferențial* mai este numit și *rezolvitor de probleme*. *Rezolvitorul de probleme* este capabil să găsească soluția/soluțiile problemelor formulate sau să constate absența soluției.

Pentru comparare relatăm că în tehnologiile informaționale convenționale soluționarea unei oarecare probleme pe computer necesita elaborarea preventivă de către informatician a algoritmului problemei corespunzătoare și codificarea acestei probleme într-un limbaj de programare din dotarea computerului. Elaborarea algoritmului respectiv poate solicita resurse considerabile, măsurate în *oameni×luni*, *resurse financiare* și *materiale* pentru elaborarea respectivă. Spre deosebire de tehnologiile convenționale informaționale, tehnologiile informaționale inteligente nu solicită algoritmi de rezolvare a problemelor din DA, dar numai cunoștințele necesare la rezolvarea problemelor din DA. Tehnologia informațională inteligentă niponă a fost numită *Noua Tehnologie Informațională* (NTI) și este destinată pentru rezolvarea pe calculator: (a) automat a problemelor structurate și (b) automatizat a problemelor slab structurate.

Dicționarul explicativ de inteligență artificială explică în modul următor semnificația acestui termen: „... tehnologie de prelucrare a informațiilor, precum și rezolvarea problemelor de calculator, care se bazează pe realizările IA. Ideea de bază utilizată în NTI este automatizarea procedurii de construire a unui program necesar utilizatorului final pe baza descrierii formulării problemei în limbajul său profesional. Astfel, NTI oferă o oportunitatea utilizatorului, care nu este un programator profesionist, de a comunica cu computerul. Pentru ca ideea de bază integrată în NTI să funcționeze este necesar ca computerul să fie dotat cu **o interfața inteligența, o bază de cunoștințe** de rezolvare a problemelor, adică de a fi **un sistem inteligent**. O altă caracteristică a NTI este modalitatea de a rezolva **probleme distribuite**, atunci când oamenii sunt implicați într-o sarcină comună să comunice între ei printr-o rețea de calculatoare, e-mail și bază de cunoștințe generală. Rețeaua de calculatoare include, de asemenea, baze de date, de la care utilizatorii primesc informațiile necesare pentru a rezolva problema/problemele lor” (adaptare după: [11]).

V. Sisteme informatice inteligente

Tehnologiile informaționale sunt destinate și pentru elaborarea *sistemelor informatice* – sisteme care rezolvă pe calculator o anumită clasă de probleme. În jurisprudență prin *sistem informatic* (abreviat SI) se înțelege orice dispozitiv sau ansamblu de dispozitive care sunt interconectate sau care se află în relație funcțională, dintre care unul sau mai multe asigură prelucrarea automată a datelor cu ajutorul unui *program informatic*. Tradițional, un SI a fost definit prin două componente: una referitoare la funcția sa, iar a doua referitoare la structura sa. Astfel, dintr-o perspectivă structuralistă, un SI constă într-o colecție de oameni, procese, date și tehnologii care

formează o structură ce servește anumitor funcții sau obiective. Pe de altă parte, dintr-o perspectivă funcțională, un SI este un mediu implementat tehnologic cu scopul de a înregistra, stoca și transmite informații. Prin executarea acestor funcții, un SI facilitează crearea și schimbul de înțelegeri care servesc scopuri sociale, cum ar fi executarea unor acțiuni sau formularea sau justificarea unei idei” (adaptat după: [12] reluat de la [13]).

După elaborarea bazei de cunoștințe, utilizatorul final poate rezolva pe calculator toate problemele din DA, respectiv, soluțiile cărora pot fi reprezentate prin conceptele descrise în baza de cunoștință elaborată. Cunoștințele DA pot fi păstrate pe dispozitive de stocare a datelor și/sau în *baze de cunoștințe*. Dicționarul explicativ al IA definește *baza de cunoștințe* ca „o colecție de instrumente software, care asigură căutarea, stocarea, conversia și înregistrarea în memoria calculatorului a cunoștințelor – unități structurate de informații complexe”.

Fiecare SI inteligent integrează o componentă numită *rezolvitor de probleme*. Aici remarcăm că problemele din DA slab-structurate nu pot fi reprezentate algoritmic și pentru acestea nu pot fi construite rezolvitoare de probleme. Pentru rezolvarea problemelor slab structurate sunt folosite și elaborate *sisteme suport pentru decizie* (SSD), inclusiv inteligente (a se vedea, de exemplu, [14]).

SSD reprezintă o clasă de produse informaționale, care asistă utilizatorul final la găsirea soluției problemei slab-structurate fără implicarea obligatorie a informaticianului. Bineînțeles că aceste produse sunt inteligente din motiv că integrează seturi de cunoștințe. Exemple de SSD sunt navigatoarele pentru automobile. Aceste dispozitive permit utilizatorului, indiferent de specializare în informatică, să găsească soluția de deplasare a unității de transport din punctul curent în punctul dorit. Similar, SSD permit utilizatorilor finali să găsească soluții în DA slab-structurate propunând strategii, metode și tehnici de căutare a soluțiilor problemelor formulate de acesta în limbajul utilizatorului final.

O clasă distinctă de probleme slab-structurate reprezintă *problemele de predicție*, numite și *probleme de relație*. Această clasă de probleme constituia până nu demult un argument în favoarea promovării afirmațiilor IA diluate. Dificultățile soluționării acestei clase de probleme sunt: (a) volumele mari de date; (b) volumele de date pot fi și dispersate; (c) nu sunt triviale relațiile dintre fenomenele cercetate și reprezentate prin datele (a) și (b), din motiv că aceste fenomene sunt distanțate în timp și spațiu.

Clasa problemelor de predicție (de relație) a provocat multe bătăi de cap nu numai computerelor, ci și decidenților. Pentru a lua decizii optime referitoare la sistemul condus, decidenții au la dispoziție resurse limitate de timp, de informații și capacități cognitive. Ca urmare a înțelegerii acestor constrângeri, Simon, Laureat al Premiului Nobel, a introdus noțiunea de *raționalitate limitată* (1997).

VI. Data Meaning

Data Meaning reprezintă o tehnologie informațională, care se încadrează în competiția Om-Calculator demarată de Alan Turing cu testul său.

Paklin N și Oreškov V. definesc acești termeni de *Data Meaning* în modul următor [15]:

- *Knowledge Discovery in Databases (KDD)* reprezintă procesul de descoperire a cunoștințelor din date în formă de dependențe, reguli, modele, care de obicei sunt obținute în urma aplicării următoarelor etape de procesare a datelor: 1) selectarea; 2) curățarea; 3) transformarea; 4) modelarea cu aplicarea metodelor de *Data Meaning*; 5) interpretarea rezultatelor obținute.
- *Data Meaning* reprezintă procesul de descoperire a datelor *brute* necunoscute anterior, utile și accesibile pentru interpretarea cunoștințelor și pentru luarea deciziilor în diferitele domenii ale activității umane.

Ciubukova I.A. tratează esența și scopul tehnologiei *Data Meaning* ca o tehnologie informațională, care este destinată pentru a căuta în cantități mari de date legități *non-evidente, obiective și utile*:

- *Non-evidente* – legitățile nu pot fi depistate de către experți sau cu metode standarde de prelucrare a informațiilor.
- *Obiective* – legitățile observate vor fi totalmente corespunzătoare realității, spre deosebire de opiniile experților, care sunt întotdeauna subiective.
- *Utile* – concluziile *Data Meaning* prezintă o importanță reală și pot fi aplicate în practică [16].

Minzov A.C. și Bukin V.S. amplifică semnificația calității *non-evidente* afirmând că legitățile descoperite cu tehnologia informațională *Data Meaning* nu pot fi detectate prin metode statistice standarde de prelucrare a informațiilor sau chiar de către experți cu experiență. *Descoperirile sunt imposibile din motiv că metodele statistice standard sunt preponderent orientate la generalizarea informațiilor, și nu la o analiză aprofundată a informațiilor.* Experții caută, de asemenea, legități în baza experienței lor anterioare. Dacă legitățile descoperite de tehnologiile *Data Meaning* nu se încadrează în viziunile expertului, acesta niciodată nu le va putea observa în bazele mari de date supuse procesărilor inteligente (adaptat după [17]).

VII. Structura cursului *Data Meaning*

Problemele principale ale cursului *Data Meaning* sunt: clasificarea obiectelor, clusterizarea obiectelor, regresia datelor, asociația, șabloanele consecutive și prognozarea evenimentelor, etc. Cursul *Data Meaning* include următoarele teme:

- Introducere în analiza datelor.
- Tehnologii moderne de analiză a datelor (*Knowledge Discovery in Data Meaning*).
- Software în domeniul analizei datelor.
- Colectarea și procesarea datelor.

- Reguli de asociere (association-rule meaning, Association Rules).
- Clusteringul datelor.
- Rețele neuronale artificiale.
- Rețele neuronale artificiale Kohonen.
- Clasificarea datelor.
- Prognozarea seriilor de date.
- Regresia liniară.

Obiectivul cursului este de a pregăti absolvenții universitari pentru integrarea cunoștințelor cursului la rezolvarea problemelor de *Data Meaning* în diverse ramuri ale economiei naționale a Republicii Moldova. Cursul a fost plasat pe Platforma de e-Learning MOODLE a Universității de Stat din Moldova și utilizat în procesul de instruire la Facultatea Științe Economice.

Concluzii

A fost elaborat cursul electronic *Data Meaning*. Cursul are scopul de a pregăti specialiști și conducători pentru economia națională, capabili să exploateze noile tehnologii informaționale și să obțină soluții optime la problemele de dezvoltare a economiei Republicii Moldova. Tehnologiile informaționale de *Data Meaning* pot fi privite din mai multe puncte de vedere:

- (a) în calitate de produse program inteligente menite să rezolve probleme științifice și aplicative pentru economia națională;
- (b) în calitate de software care fortifică puterea de rezolvare a calculatorului, fapt care implică consolidarea noosferei, sferă de gândire, ce materializează conceptul de *planetă gânditoare*
- (c) Tehnologiile *Data Meaning* largesc considerabil puterea de rezolvare a problemelor și orizontul discursului filosofic referitor la testul Turing. Cu 20 de ani urmă faptul că calculatoarele nu erau în stare să facă descoperiri științifice prezenta un argument pentru discreditarea tehnologiilor digitale. În prezent, tehnologiile *Data Meaning* demonstrează o putere de descoperire mai mare decât a experților umani din domeniul respectiv.
- (d) O tehnologie *Data Meaning* poate integra orice instrumente informatice: imperative și inteligente. Produsele software obținute cu această tehnologie inovațională demonstrează putere de rezolvare a problemelor pe care niciuna din tehnologiile integrante nu le poate demonstra.
- (e) Produsele *Data Meaning* sunt capabile să descopere relații non triviale dinte datele stocate în baze mari de date referitoare la fenomene distanțate în timp și spațiu. Factorul uman nu poate descoperi aceste relații (a consulta de exemplu [18]).

Bibliografie

1. Кондаков Н. И. Логический словарь-справочник. М.: Наука, 1975. 721 с.

2. Moisil Gr. Tipuri de gândire. <http://www.scribub.com/sociologie/psihologie/Tipuri-de-gandire22654.php>.
3. Carroll J.B. Human Cognitive Abilities: A survey of Factor Analytic Studies. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1993. 819 p.
4. Turing A. Computing Machinery and Intelligence. Mind. vol. LIX, no. 236, October 1950, p. 433-460.
5. Dumitrescu D. Principiile Inteligenței artificiale. Cluj-Napoca: Editura Albastra, 1999. 289 p.
6. Тейяр де Шарден П. Феномен человека. М.: Наука, 1987. 240 с.
7. Stanisław Lem. Solaris. http://bvi.rusf.ru/lem/lb_solar.htm
8. Сильный и слабый искусственный интеллект. <http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/318696>
9. Churchland P. M., Churchland P. S. Could a Machine Think? Scientific American. January 1990, p. 32-37. <http://sils.shoin.ac.jp/~gunji/AI/CR/sciam90couldamachine think.pdf>
10. Penrose R. Incertitudinile rațiunii. (Umbrele minții). În căutarea unei teorii științifice a conștiinței. București: Ed. Tehnică, 1999. 532 p.
11. Аверкин А.Н., Гаазе-Рапопорт М.Г., Поспелов Д.А. Толковый словарь по искусственному интеллекту. <http://www.raai.org/library/tolk/aivoc.html#L338>
12. Antoniu G., Toader T. (coordonatori), Brutaru V. et all. Explicațiile noului Cod penal. Vol. IV. București: Ed. Universul Juridic, 2016. p. 841.
13. Drăgan A.T. Frauda informatică: analiza juridico-penală a infracțiunii. Autoreferatul tezei de doctor în drept. Specialitatea: 554.01 - Drept penal și execuțional penal. Chișinău: ICJP al AȘM, 2017. 29 p.
14. Filip F.G. Sisteme suport pentru decizii. Ed. a II-a, revăzută și adăugită. București: Editura Tehnică, 2007. 363 p.
15. Паклин Н., Орешков В. Бизнес-аналитика: от данных к знаниям. Санкт-Петербург: Питер, 2009. 624 с.
16. Чубукова И. А. Data Meaning: учебное пособие. М.: Интернет-университет информационных технологий: БИНОМ: Лаборатория знаний, 2006. 382 с., <http://www.intuit.ru/lector/118.html>
17. Минзов А. С., Букин В. С. Применение технологий Data Meaning при разработке концепций рекламных кампаний. В: Системный анализ в науке и образовании, 2010. № 1. с. 43-47.
18. Raționalitate limitată. <http://www.scribd.com/doc/55962060/36/Ra%C5%A3ionalitate-absolut%C4%83-%C5%9Fi-ra%C5%A3ionalitate-limitat%C4%83>

Mulțumiri: Lucrarea a fost realizată în cadrul Proiectului de cercetare: *Dezvoltarea sistemelor informatice inteligente orientate pe familii de probleme decizionale cu aplicare în educație și cercetare*. Direcția strategică: *50.07 Materiale, tehnologii și produse inovative*. Codul Proiectului: *15.817.02.38A*. Directorul proiectului **Gheorghe CĂPĂȚĂNĂ**, profesor universitar, doctor inginer.