

BAZELE DE CUNOȘTINȚE – INSTRUMENT AL MANAGEMENTULUI INTELIGENT

Alexei STURZA,
master în management,
specialist principal,
Academia de Administrare Publică
de pe lângă Președintele Republicii Moldova

SUMMARY

Knowledge bases evolved from databases. Knowledge bases are the nucleus of intelligent and knowledge management systems of learning organizations. Actual knowledge bases serve as a foundation for designing, exploring, and developing corporate web portals of learning organizations.

În ultimele două decenii se atestă un interes sporit față de MI¹, datorită faptului că cunoașterea a devenit factor-cheie de producție, determinând competitivitatea oamenilor, organizațiilor, țărilor și chiar a unor regiuni întregi pe piața globală prin formula cunoștințe – inovații – competențe exclusive.

Pentru o înțelegere mai profundă a subiectului prezentului articol, vom defini în continuare următoarele noțiuni:

Abilitate, aptitudine (capacitate) – cunoașterea relativă (chiar și intuitivă) a teoriei și practicii în domeniu.

Achiziția cunoașterii – proces de colectare a cunoștințelor.

Agenți intelectuali – produse program, care joacă rolul intermediarului dintre utilizator și computer, ușurând și eficientizând interacțiunea dintre acestea [6, pp. 669].

Bancă de date – totalitate a BD înrudite.

BC – complex (capital, fond) de

cunoștințe al organizației, integrat în sistemul informațional al acesteia.

BD – ansamblu structurat de date (electronice) privind obiectele concrete ale lumii reale dintr-un domeniu de activitate umană [5, p. 7].

Capital uman – calități și caracteristici profesionale ale personalului organizației.

Competență – capacitate, bazată pe cunoștințe teoretice și practice, de a realiza și de a conduce executarea unui complex de lucrări cu o anumită viteză, calitate și eficiență de muncă.

Cunoaștere (cunoștințe) – proces (cunoaștere în sens filozofic – reflectare obiectivă a realității în conștiința subiectului cunoscător) și rezultat (cunoștințe – informație acumulată, verificată de practică și însușită de către oameni) al activității intelectuale umane [9].

Cunoștințe tehnologice – viziune privind modul de acțiune în vederea rezolvării unei probleme.

Cunoștințe teoretice – cunoștințe fundamentale, căpătate în cadrul formării inițiale, studierii literaturii de specialitate.

DD – colecție integrată de date, specializată în analiza on-line a datelor istorice (OLAP), extrase din BD tradiționale (inițiale, operative, tranzacționale), fără perturbarea funcționării normale a acestora (OLTP) [2, p. 83].

Deprindere – capacitate de a rezolva o problemă, de a îndeplini un lucru în mod sistematic, cu o anumită productivitate, eficiență, calitate și calificare a muncii.

Experiență – cunoștințe teoretice (calificări) și practice (abilități, deprinderi), îmbogățite prin rezolvarea mai multor studii de caz.

Expertiză – cunoaștere provenită de la experții umani într-un anumit domeniu (domenii) [1, pp. 66].

Metadata – date derivate; date despre date inițiale; reguli, ce descriu gradul de veridicitate a altor date, aplicabilitatea, contextul lor etc.) [2, p. 89].

MI (management al cunoașterii sau chiar management al înțelepciunii) – concept de gestionare a circulației de cunoștințe din cadrul OI întru sporirea cantitativă și calitativă a capitalului intelectual, ameliorarea competitivității și eficientizarea activității acesteia.

Modele intelectuale – modele cognitive, de cunoaștere a lumii înconjurătoare.

OI (intelectuală, care învață, cognitivă) – organizație, în cadrul căreia este proiectat, exploatat și dezvoltat continuu un sistem de MI.

Ontologie – schema conceptuală a unui domeniu concret de cunoaștere în vederea formalizării exhaustive și detaliate a acestuia [8].

PG – o dezvoltare a algoritmilor genetici convenționali, însă scopul acesteia este

elaborarea unui program computațional drept soluție a unei probleme, dar nu crearea unei reprezentări sub forma șirurilor de biți, care oferă soluția problemei în computer [1, p. 72].

SGBD – program pentru procesarea automatizată a datelor din BD.

SE – sistem de programe computaționale specializate, care folosesc expertiza și achiziția cunoașterii [1, p. 66].

SF – SE, bazat pe LF (inexactă), avind drept bază teoretică un set de principii matematice pentru reprezentarea cunoașterii pe grade de apartenență (adevăr) și nu pe exactitate în sensul logicii clasice [1, p. 67].

SI (sau SGBC) – sistem informatic evoluat, capabil să imită creierul și comportamentul rațional uman, să obțină performanțe cvasiumane, manifestare superioară a IA [6].

Însăși noțiunea de BC a fost introdusă în circuitul științific relativ recent – în anii 1990, odată cu apariția paradigmei MI. BC este rezultatul „evoluției și selecției naturale” a BD. Istoriceste, s-au format următoarele tipuri ale BD: ierarhice, de rețea, BDR, orientate pe obiecte (obiectuale), obiect-relaționale, paralele și distribuite, servere, bănci de date, DD BDD ș.a. BC au evoluat din BDD, create, la rindul lor, după model relațional: relația tradițională înregistrare – cimp în BDR poate fi concepută ca o extensie a unui predicat al LOI. Cu apariția LPL Prolog în 1971, există posibilitatea de definire a submulțimilor LOU, suficiente pentru prezentarea extensiilor BD și a cererilor asupra ei. Se naște limbajul Datalog (în raport cu Prolog), care se limitează la constante și variabile în argumentele relațiilor/predicatelor și menține recursivitatea. Începând cu întâlnirea de la

Toulouse din 1977, s-au desfășurat multe manifestări științifice în problema conexiunii logică-BD. S-a creat echivalența BDR-LOU prin care definesc relații derivate (în funcție de alte relații), adică se utilizează definiții intensionale în loc de cele extensionale. Astfel, au apărut BDD, care permit consultarea datelor derivate din datele introduse extensiv anterior.

Echivalența în cauză a adus în sfera BD rezultatele și elaborările fundamentale din domeniul logicii matematice, programării logice și IA, verificate de integritatea deducției automate, asimilarea cunoștințelor ce țin de actualizare și revizie a programelor logice, perfecționarea cererilor prin optimizarea și transformarea programelor logice, BD cu restricții etc.

BD nu există autonom, ci împreună și în cadrul SGBD, concepute pentru proiectarea, exploatarea și dezvoltarea acestora. Până în prezent au fost elaborate o mulțime de SGBD comerciale. Liderii pe piața mondială a SGBD sînt cîteva CTN: Oracle, IBM, Microsoft (Access, Visual FoxPro), Informix și Sybase [2, p. 89].

La fel și BC nu funcționează în vid, ci ca parte componentă a SI. SI s-au dezvoltat rapid în mileniul III și unii experți apreciază cota pieței acestora în mărime de pînă la 25% din piața aplicațiilor informatice [1, p. 66]. Există cîteva tipuri de SI:

SE - cele mai importante și răspîndite aplicații ale SI, primele fiind elaborate încă în anii 70 ai secolului trecut. Spre deosebire de BD, SE include și baze de reguli, aplicabile consecutiv la situații-standard (programate prealabil). Deci SE se pot numi BD active. SE se folosesc în diverse științe - fizică, chimie, geologie, medicină, drept etc. În realitate, sistemele decizionale automatizate ale întreprinderilor sînt SE specializate, care posedă, totodată, o

interfață mai fluidă cu surse de informații ale organizației sau un DD. Acest tip de instrumente constituie un pas intermediar spre BC. Avantajele sistemelor expert sînt: motoare de inferență, sisteme de explicații, teaurizarea și distribuirea cunoașterii, costuri reduse, fiabilitatea expertizei, răspunsuri rapide în orice moment, tutori inteligenți, BD intelectuale, compatibilitatea cu alte produse informatice. Dezavantaje: incapacitatea de învățare automată și, drept consecință, adaptabilitatea redusă la schimbările mediului extern (regulile trebuie încorporate manual, ce face proiectarea și dezvoltarea SE un proces lent și costisitor). Pentru depășirea acestor dezavantaje BC se combină cu BDD, active, inductive și temporale, împreună cu importarea și exportarea ontologiilor, încorporarea metadatelor ș.a. [2, p. 89].

SF. LF imită gîndirea umană și modelează sensul termenilor contextuali, luarea deciziilor raționale. Comparativ cu SE tradiționale, SF sînt deosebit de flexibile și s-au dovedit a fi eficiente în diferite domenii de activitate umană (de ex., controlul industrial, recunoașterea structurilor, scrisul de mînă, evaluarea creditelor). LF se utilizează în mecanismele de control ale produselor industriale de larg consum (de pildă, mașini de spălat automate, cuptoare cu microunde, camere video, aparate foto).

RNA (sisteme conexiuniste) simulează procesarea umană a informației cu ajutorul unor rețele puternic interconectate, construite din noduri (elemente de procesare sau neuroni artificiali), astfel imitînd sistemele nervoase biologice. Inspirat din structura creierului uman, RNA operează după principii radical diferite față de sistemele convenționale. Ele nu sînt programate, se pot învăța din

exemple, automodificându-și comportamentul în mod evolutiv. Dacă SE învață în maniera didactică, prin reguli, atunci sistemele conexiuniste învață logic, prin exemple, din experiență. RNA sînt capabile să proceseze fluxuri enorme de date/fapte și să-și folosească propriul raționament, fără să posede reguli programate, oferind soluții creative, foarte apropiate de rezultatele scontate, fără explicarea exactă a acestora. Implementarea unui proiect de RNA include 5 etape: definirea problemei, colectarea setului de exemple, instruirea, testarea și exploatarea.

Sisteme pentru calcul evolutiv modelează procesele de evoluție cu ajutorul computerului, formînd o serie de algoritmi de optimizare, bazați pe seturi de reguli. Optimizarea repetată conduce la îmbunătățirea calității soluțiilor pînă la un anumit nivel optim, căruia îi corespunde soluția mai așteptată. Cele mai cunoscute și răspîndite aplicații ale calcului evolutiv sînt *algoritmi genetici* – secvențe de operații procedurale, care asigură mișcarea de la o populație de „cromozomi” artificiali la o nouă populație, cu ajutorul „selecției naturale” și tehnicilor genetice de încrucișare și mutație.

PG caută în spațiul tuturor programelor posibile cel mai potrivit program pentru soluționarea problemei date [1, p. 66-72].

Agenți intelectuali. Există diverse tipuri: individuali (de colaborare, de interfață, mobili, reactivi, autonomi), hibrizi, sisteme de agenți [6, p. 700].

Sisteme hibride – SI, care conțin diverse combinații ale categoriilor precedente de SI: RNA în proiectarea SF, SF pentru proiectarea RNA, algoritmi genetici în proiectarea SF ș.a. Sistemele hibride beneficiază de avantajele altor tipuri de SI,

cu toate că apar problemele integrării acestora, costurilor duble ș.a. [1, p. 66-73].

În viitor se așteaptă un salt în BC², care vor încorpora diverse procese de achiziție, recuperare și interschimbare a datelor extensionale (factice) și intensionale (în formă de reguli, concepte și entități – cunoștințe în sensul îngust al cuvîntului). Perspectiva BD și BC constă în integrarea sistemelor de gestiune a acestora într-un model relațional-obiectual avansat întru întrecerea limitelor lor: dificultățile de tratare a datelor intensionale (reguli declarative, metadate și inconsistente) în cazul SGBD; problemele actualizării informațiilor, asimilării cunoștințelor, menținerii integrității, robusteții și consultării în cazul SI [2, p. 89-90].

BC trebuie să reflecte toate componentele cunoașterii organizaționale (resurselor intelectuale sau *knoware*) și anume:

1. Capitalul uman

1.1. *Cunoștințe teoretice* (calificare, inteligență) – în baza acestora specialistul își generează cunoștințe neformalizate, pe care le codifică (formalizează) ca să le comunice în calitate de informație. Cunoștințele neformalizate sînt alcătuite din două straturi:

1.1.1. *Modele intelectuale* – un aliaj de cunoștințe teoretice și experimentale: paradigme, viziuni, convingeri, opinii, abordări la rezolvarea problemelor generale. Organizația, subdiviziunile și colaboratorii săi dispun deja de un stoc de modele intelectuale ca rezultat al experienței trecute. Aceste cunoștințe se mobilizează pentru soluționarea unei probleme de afaceri, se completează cu cunoștințe noi. După rezolvarea problemei modelele date se actualizează.

1.1.2. *Cunoștințe tehnologice* – se concretizează în abilități, deprinderi, experiență și competențe.

1.2. *Abilități* (aptitudini, capacități) – cunoașterea tehnologiei și capacitatea de executare a operației concrete, însă productivitatea, eficiența și calitatea muncii lucrătorului încă nu-s înalte, deoarece el nu dispune (în deplină măsură) de deprinderi și experiență, care se capătă cu timpul în diferite situații. A căpăta o abilitate – a face primul pas în instruirea profesională. Managerii operaționali, ca regulă, dispun de abilități în executarea tuturor operațiilor sectorului lor de răspundere, ci nu de experiență. Managerii de nivel mijlociu pot îndeplini doar operațiile-cheie.

1.3. *Deprinderi* – se obțin în procesul de instruire, în cazul executării repetate a unui tip concret de lucru.

1.4. *Experiență*.

1.5. *Competențe* – o viziune sistemică asupra mediului intern și extern al organizației. Pe piața forței de muncă managerii și lucrătorii își vând anume competențele lor. În cazul rezolvării problemelor sau executării sarcinilor noi, inovaționale, se obțin competențe suplimentare (în afară de cele - cheie). Însă cele mai competitive se consideră competențele exclusive.

1.6. *Alte caracteristici*: loialitate față de organizație, motivație, capacitate de lucru în echipă, de prioritizare a sarcinilor, de a lua decizii și a acționa în medii instabile, intuiție ș.a.

2. *Produse intelectuale* (obiecte ale proprietății intelectuale, capital/active intelectuale legalizate):

2.1. *Obiecte ale proprietății industriale*: invenții, desene și modele industriale, modele de utilitate, mărci, denumiri de origine a produselor, indicații

geografice, specialități tradiționale garantate, soiuri de plante, topografii circuite integrate.

2.2. *Know-how*: tehnic, tehnologic, de producție, comercial, organizațional-managerial.

2.3. *Obiecte ale dreptului de autor*: opere literare, de artă, lucrări științifice, software, BD³, instrucțiuni de exploatare, condiții tehnice ș.a.

2.4. *Obiecte ale drepturilor conexe*: emisiuni tele-și radio-, producție audio și video, activitate de regizor, interpret (inclusiv fonograme) ș.a. [3, p. 111].

3. *Capital structural*

3.1. *Intern* (organizațional) - sisteme organizaționale, cultura corporativă, politici, tehnologii, proceduri interne, competențe ale organizației (de ex., de autoperfecționare, de inovare), care o deosebesc de competitori, îi majorează valoarea de piață (capitalizarea).

3.2. *Extern* (de relații) – loialitatea clienților față de produsele organizației, reputație și bune relații de afaceri (*goodwill*) etc. [4, p. 3].

BC și, respectiv, SI reprezintă unul dintre cele mai importante instrumente ale MI, care asigură transformarea organizațiilor tradiționale în cele care învață. BC este nucleul și purtătorul „material” al sistemului de MI al organizației cognitive, asigurând toate etapele acestuia: diagnoza, analiza, crearea/obținerea, formalizarea/concentrarea, schimbul și utilizarea cunoștințelor. Un rol deosebit îi revine BC la etapa formalizării (documentării electronice a cunoștințelor: în ideal, în BC a organizației inteligente trebuie să fie concentrate toate cunoștințele (dinamice – actualizate zilnic), necesare colaboratorilor acesteia în activitatea lor cotidiană la locurile de muncă în vederea luării și realizării

deciziilor optime la orice nivel de conducere în folosul organizației. Accesînd BC corporativă, orice lucrător al acesteia trebuie să găsească operativ (chiar „cu viteza gîndului”) un răspuns exact la orice întrebare de serviciu. În cazul negăsirii informației solicitate, lucrătorul se poate adresa administratorului BC sau persoanei responsabile în vederea introducerii acesteia în BC. Deci o BC reușită trebuie să fie însoțită de un „forum” de comunicare dintre personalul organizației inteligente și de infrastructura tehnologică necesară (hardware, software, resurse umane (un sector sau o secție specializată) etc.).

În prezent, s-a conturat tendința vădită de integrare a diferitelor teorii și tehnologii. În particular, însuși MI reprezintă un domeniu interdisciplinar, aflîndu-se la răscrucea a trei ramuri ale științei: economice, informatice și umanitare. Totodată, se observă integrarea diverselor TIC: de ex., BC actuale sînt rezultatul combinării armonioase a, cel puțin, trei tipuri de TIC: BD, LPL și tehnologii de rețea (Intranet/Internet, mai ales web). În accepțiunea autorului, o BC adevărată reprezintă un PWC (un portal „enciclopedic” de cunoștințe

organizaționale) bine structurat și sistematizat, cu o interfață prietenoasă și cu un feedback dezvoltat cu utilizatorii și vizitatorii, integrat cu Intranetul organizației, astfel încît toate informațiile și cunoștințele necesare să fie publicate pe web liber, operativ și automat (un exemplu excelent în acest sens poate servi portalul enciclopediei electronice libere mondiale [8]). Totodată, nu se poate uita de considerațiile eticii, confidențialității și securității informaționale. Fiecare grup de utilizatori ai portalului trebuie să aibă un acces diferit la conținutul acestuia: unul maxim pentru conducătorul organizației și unul minim pentru vizitatori externi (utilizînd login-ul și parola, criptarea, identificarea adresei IP (electronice) și fizice a utilizatorului și alte metode inteligente relevante).

Concluzii. BC au evoluat din BD. BC reprezintă nucleul SI și sistemelor de MI al OI. BC actuale servesc drept fundament pentru proiectarea, exploatarea și dezvoltarea PWC ale OI.

Propuneri. Orice organizație, care dorește să devină una intelectuală, trebuie să-și creeze și să-și dezvolte o BC și un SI și să le integreze în sistemul său informațional, de MI, Intranet și PWC.

BIBLIOGRAFIE

1. Andone I. Problematika sistemelor inteligente în economia bazată pe competiția globală // Rez. comunicărilor conf. int. „Trends in the development of the Information and Communication Technologies in Education and Management” (20-21 martie 2003) / col. red.: Ilie Costăș (resp.),... - Ch.: Dep. ed.-poligr. al ASEM, 2003. - P. 63-76.
2. Cotelea V. Direcțiile de dezvoltare a disciplinei Baze de date. Rez. comunicărilor conf. int. „Trends in the development of the Information and Communication Technologies in Education and Management” (20-21 martie 2003) / col. red.: Ilie Costăș (resp.),... - Ch.: Dep. ed.-poligr. al ASEM, 2003. - P. 77-91.
3. Hrișcev, E. Managementul inovațional. - Ch.: ASEM, 2001.
4. Буквич У., Уильямс Р. Управление знаниями: руководство к действию: Пер. с англ. - М.: ИНФРА-М, 2002.

5. Бурлаку М., Георгиева Е. Гыдилика Т. Работа в Microsoft Office. 3. MS Access. – Ch.: ASEM, 1999.

6. Информационные технологии в бизнесе (энциклопедия) / Под. ред. М. Желены. СПб: Питер, 2002.

7. Пелин Н. Элементы логического программирования. – К.: Nestor, 2000.

8. <http://www.wikipedia.org>

NOTE

¹ Aici și mai departe a se vedea lista abrevierilor la sfârșitul articolului.

² Atunci vom putea vorbi și de bănci și depozite (înmagazinări) de cunoștințe.

³ În perspectivă - și BC.

Lista abrevierilor

BC – bază(e) de cunoștințe

BD – bază(e) de date

BDD – bază(e) de date deductivă

BDR – bază(e) de date relațională(e)

DD – depozit(e) (înmagazinare(ări)) de date

IA – inteligență artificială

IP – Internet Protocol

LF – logica fuzzy

LOU – logică de ordinul unu

LPL – limbaj(e) de programare logică

MI – management inteligent

OI – organizație inteligentă

OLAP – On-Line Analytical Processing

OLTP – On-Line Transactional Processing

PG – programare genetică

PWC – portal(uri) web corporativ(e)

RNA – rețea(le) neuronală(e) artificială(e)

SE – sistem(e) expert

SF – sistem(e) fuzzy

SGBD – sistem(e) de gestiune a bazelor de date

SGBC – sistem(e) de gestiune a bazelor de cunoștințe

SI – sistem(e) inteligent(e)

TIC – tehnologii informaționale și comunicaționale

Prezentat: 22 ianuarie 2010.

Recenzent: Dumitru PATRAȘCU, doctor habilitat în pedagogie, profesor universitar.

e-mail: sturzale@rambler.ru.