

Raționamentul bazat pe cazuri anterioare în rezolvarea problemelor organizaționale

Szentgyörgyi Zsolt

Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca

Abstract

More and more the 3rd millenium economies are becoming economies based on knowledge rather than on physical resources. The complexity of organizational environment seems to be in a continuous growth, as well, and the competition between actors is tougher and tougher. Because of this, organizations are being interested in the use of knowledge as organizational resource and recognize the importance of a strategic information management in order to ensure the needed competitive advantage.

The knowledge management strategies and systems facilitate the creation, sharing and transfer of knowledge, which are basic processes of operating with knowledge. The present paper is about designing and implementing a support system for storing, organizing and reusing knowledge resulted from joined experiences. The designing of this system is based on Case Based Reasoning Paradigm.

Key words: *knowledge, knowledge management, Case Based Reasoning, competitive advantage*

Rezumat

Economiile mileniului III tind să devină economii bazate mai mult pe cunoștințe și mai puțin pe resurse fizice. De asemenea, gradul de complexitate al mediului organizațional prezintă o continuă creștere iar concurența devine din ce în ce mai acerbă între competitori. În acest context, organizațiile devin interesate de folosirea cunoștințelor ca și resurse organizaționale și recunosc importanța unui management strategic al informației în vederea asigurării avantajului competitiv necesar.

Strategiile și sistemele de management al cunoștințelor facilitează crearea, împărtășirea și transferul de cunoștințe, procese fundamentale ale operării cu baze de cunoștințe. Lucrarea de față prezintă proiectarea și implementarea într-o companie a unui sistem de suport pentru stocarea, organizarea și reutilizarea cunoștințelor rezultate din experiența colectivă. Proiectarea sistemului se bazează pe paradigma Raționamentului Bazat pe Cazuri Anterioare.

Cuvinte cheie: *cunoștințe, managementul cunoștințelor, Raționament Bazat pe Cazuri Anterioare, avantaj competitiv*

Cunoștințele: resursele viitorului?

Informația și schimbul informațional tind să devină premisa unei evoluții continue, iar tehnologia informațională a devenit un mijloc de supraviețuire pentru organizații. Conform Raportului Dezvoltării Mondiale (1999), economiile de piață avansate sunt economii bazate pe cunoaștere. Viteza cu care cercetările produc noi și noi cunoștințe, produsele din ce în ce mai complexe, globalizarea economiilor suprasaturate de competitori proveniți din culturi diferite arată necesitatea folosirii cunoștințelor ca și principală resursă organizațională.

Gradul de complexitate al mediului organizațional este în continuă creștere iar

concurența devine din ce în ce mai acerbă printre competitori. În acest context organizațiile devin tot mai interesate de cunoștințe ca și resurse în asigurarea supraviețuirii și dezvoltării companiilor într-o lume în care criteriul de selecție se numește *eficiență*. Acest fapt face ca organizațiile să recunoască importanța unui management strategic al informației pentru asigurarea avantajului competitiv necesar. Din acest motiv trebuie dezvoltate strategii și sisteme de management al cunoștințelor pentru a facilita *împărtășirea, integrarea și crearea* de cunoștințe, procese fundamentale ale operării cu baze de cunoștințe.

„Una dintre cele mai remarcabile descoperiri ale erei noastre este aceea că,

cunoștințele sunt cheia atât a progresului economic cât și a succesului în afaceri, a succesului organizațional. Această descoperire este din multe puncte de vedere o redescoperire... totuși, la nivelul organizațiilor, recunoașterea cunoștințelor ca fiind „cheia” a avut loc mult mai recent” (Nonaka, Teece 2001).

Cunoștințele sunt o resursă greu de imitat, oferind posesorilor o anumită protecție, fără cunoștințe nici o organizație nu poate supraviețui. O organizație profesională se bazează mai mult pe proprietățile sale intelectuale decât pe cele materiale. Cu cât sunt mai importante cunoștințele pentru organizație, cu atât este mai importantă capacitatea acesteia de a și le reînnoi (Drucker 1993, apud Hendriks & Vriens 1999).

Organizațiile și managementul cunoștințelor

Factorul care a determinat nașterea managementului cunoștințelor (MC) ca și domeniu interdisciplinar a fost apariția economiei de piață, care încurajează o competiție sănătoasă și deschisă între competitori.

Managementul cunoștințelor este un domeniu nou, interdisciplinar, aflat în curs de

dezvoltare, care se ocupă de toate aspectele cunoștințelor din cadrul unei organizații:

crearea de cunoștințe, stocarea de cunoștințe, codificarea lor, împărtășirea lor și de modul în care aceste activități duc la învățare și inovare organizațională (Holsapple & Whinston 1996). Managementul cunoștințelor înseamnă: asigurarea cunoștințelor potrivite, pentru persoane potrivite, în momente potrivite, pentru ca ei să ia decizii optime (Holsapple & Joshi, 2001).

Înainte de a trece la o discuție mai profundă despre managementul cunoștințelor, trebuie să pornim de la definirea conceptului de bază: *cunoștințele*. Cunoștințele pot fi definite ca fiind informații cu valoare de adevăr (Miclea, 1999), informații cu puternic caracter contextual care provin din experiență și pot fi combinate pentru a organiza și a da sens realității (Davenport, de Long & Beers, 1998; Davenport & Grover, 2001). Dintr-o altă perspectivă putem afirma despre cunoștințe că sunt un mix de expertiză, valori, informații contextuale și "insight" expert care creează un cadru pentru evaluarea și incorporarea noilor experiențe. (Davenport & Prusak, 1998). Figura 1 prezintă o posibilă relație dintre nivelurile cunoașterii.

Context

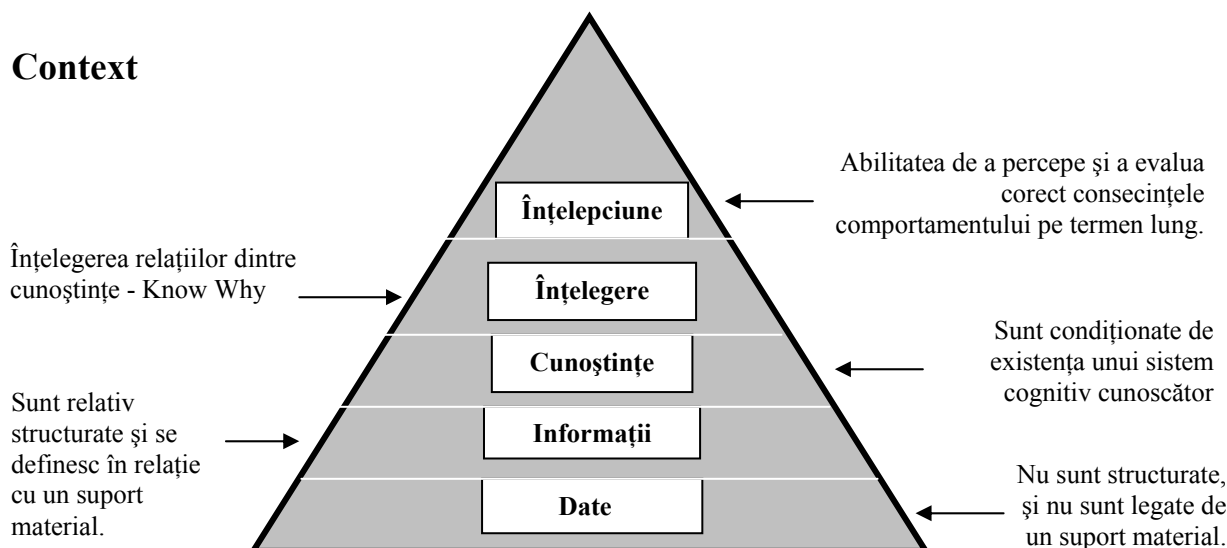


Figura 1. Relația cunoștințe-informații-date-înțelegere-înțelepciune (Pierce, 2001)

Cunoștințele au un caracter dinamic deoarece sunt rezultatul interacțiunii sociale dintre indivizi. De asemenea, ele depind de context, de un anumit moment în timp și spațiu

(von Hayek 1945, apud Nonaka & Teece 2001).

Organizațiile pot fi înțelese ca sisteme sociale deschise (Katz & Kahn, 1978) care, ca

orice alte entități, realizează schimburi cu mediul: schimburi materiale, energetice și informaționale, adică preiau din mediul exterior o serie de resurse, le transformă și le trimit înapoi în mediu sub formă de produse. Organizațiile procesează informații în primul rând pentru a-și putea coordona și controla activitățile. Procesând informații, observă evenimentele din jur, le analizează și iau decizii de intervenție asupra mediului. Din perspectiva abordării informaționale a organizațiilor, prezintă un deosebit interes urmărirea fluxului informațional din organizații: *achiziția, generarea, stocarea, transferul și reutilizarea cunoștințelor*, toate acestea fiind implicate într-un proces de rezolvare de probleme și luarea deciziei pentru a elabora o acțiune (nivel - output).

Cum utilizează organizațiile informația? Problema este mai complexă decât pare. Informația este o componentă intrinsecă a oricărei activități dintr-o organizație, într-o asemenea măsură încât funcția ei a devenit transparentă. Cu toate acestea, fără o înțelegere completă a modului în care se creează, se transformă și se utilizează "informația", o organizație nu va putea controla și integra procesele, resursele și tehnologiile sale informaționale.

O organizație utilizează informațiile din punct de vedere strategic, în trei direcții:

- pentru a identifica modificările din mediul său existențial;
- pentru a crea noi cunoștințe necesare inovației și dezvoltării;
- pentru a lua decizii în derularea activităților sale.

Aceste procese aparent distincte sunt, de fapt, aspecte complementare, iar comportamentele informaționale analizate în fiecare caz formează o explicație mai detaliată a utilizării informațiilor de către organizații. Prin redarea înțelesului, indivizii dintr-o organizație explică evenimentele și acțiunile din cadrul organizației. Prin crearea de cunoștințe, opiniile indivizilor sunt transformate în cunoștințe ce pot fi utilizate pentru elaborarea de noi produse sau pentru îmbunătățirea performanțelor. În sfârșit, în momentul luării deciziilor, cunoștințele sunt centrate pe selectarea și aplicarea unei anumite acțiuni.

Deși cele trei sensuri de utilizare a informației – *generarea de înțelesuri, crearea cunoștințelor și folosirea lor în luarea deciziilor* – sunt adesea tratate ca procese organizaționale separate și distincte, deși o examinare mai atentă arată că ele sunt de fapt

interdependente. În urma analizării modului în care aceste trei activități se impulsionează una pe alta, se obține o imagine complexă a utilizării informațiilor organizaționale.

Figura 2 prezintă un model de procesare a informațiilor în organizații.

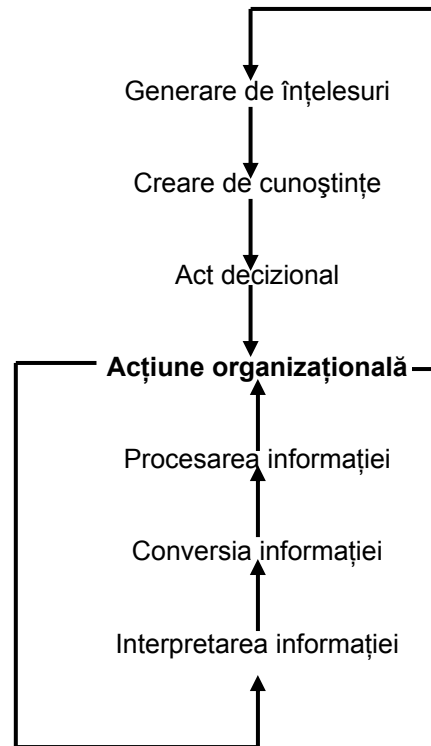


Figura 2. Stadiile procesării informației în mediul organizațional (Choo, 1996)

Informația trece din mediul extern și este asimilată progresiv, fiind direcționată pentru a facilita acțiunea organizației. În timpul *procesului decizional*, activitatea informațională-cheie este procesarea informației referitoare la alternativele disponibile, pentru a cântări avantajele și dezavantajele lor. Acțiunea organizațională rezultantă modifică mediul și produce noi experiențe pentru organizație, generând astfel un nou ciclu. Toate cele trei moduri de informare – *interpretarea, conversia și procesarea* – sunt procese sociale dinamice, supuse întreruperilor și reiterărilor. Prelucrarea informației este un proces mai complex din punctul de vedere al subproceselor posibile. În principal organizația urmărește luarea unei decizii și realizează o serie de activități pentru a îndeplini această sarcină. În afara informațiilor din mediul extern sunt necesare și informații despre mediul intern.

În paralel cu procesele menționate mai sus, se pune problema stocării cunoștințelor, care trebuie să fie actuale și disponibile pentru organizație. Fără a apela la ceea ce se numește "memoria organizațională", acest deziderat nu poate fi realizat. Memoria organizațională, definită într-un sens mai larg, cuprinde toate informațiile existente într-o organizație care sunt într-un fel sau altul reactualizabile. Acesta poate însemna atât documentele stocate în arhivă, cât și bazele de date de pe calculatoare, dar mai ales toate informațiile existente în mintea membrilor organizației. (Kim, 1993 apud. Little, Quintas și Ray, 2002).

Cunoștințele (dacă există deja) sunt stocate în memoria organizației. Aceasta înseamnă că pentru a lua o decizie bună sau a rezolva o problemă, este necesară asigurarea unui acces rapid la cunoștințele solicitate. Desigur, modul în care decurge procesul prezentat poate fi diferit de la o problemă la alta, de la o situație la alta, de la organizație la alta. Din această cauză nu poate fi stabilit un flux rigid, general valabil pentru orice tip de organizație.

Realizarea legăturii dintre managementul cunoștințelor (MC) și teoria organizațiilor este necesară din punct de vedere al construirii unor sisteme eficiente de MC sau al aplicării unor strategii de MC în organizații. După cum am menționat, premisa unei intervenții eficiente de MC este cunoașterea proceselor organizaționale în care putem interveni. Astfel se poate interveni cu scopul de a ajuta la producerea unei schimbări din care organizația să învețe. O organizație care învață este o entitate orientată spre crearea, achiziția și transferul cunoștințelor și spre acțiuni care să reflecte noile cunoștințe (Garvin, 1993 apud. Little, Quintas, Ray, 2002). Organizațiile care învață arată 5 trăsături comune: își rezolvă problemele în mod sistematic, experimentează noi orientări, învață din experiența proprie, învață din experiența celorlalți și își gestionează baza de cunoștințe rapid și eficient.

Sistemele de Suport în managementul cunoștințelor (SS) fac parte din categoria mijloacelor tehnice de MC. Ele pot constitui un mijloc eficient de intervenție organizațională prin oferirea unui suport în rezolvarea problemelor și luarea deciziilor. Acestea sunt asociate cu o serie de beneficii: pot fi folosite pentru stocarea cunoștințelor în cazul în care un expert părăsește organizația, pentru îmbunătățirea consistenței decizionale, pentru

creșterea disponibilității expertizei, pentru distribuirea de cunoștințe sau rezolvarea problemelor cu specific organizațional (Hendriks & Vriens 1999). Sistemele de management al cunoștințelor adoptate de organizații sunt variate și toate urmăresc un obiectiv comun: susținerea unor activități în vederea creșterii eficienței și eficacității organizației.

Sistemele de suport în managementul cunoștințelor (SS)

Sistemele de suport au menirea de a servi drept un real suport în realizarea unor sarcini sau activități. În MC acest suport trebuie oferit în executarea proceselor informaționale specifice. O "idee" des vehiculată în rândul specialiștilor în MC este aceea că instrumentul cel mai eficient în MC este... "autoturismul": de fiecare dată când constatăm curențe în baza noastră de cunoștințe "ne deplasăm" la colegii specialiști pentru a primi ajutor și a acoperi lipsurile sau a ne îmbunătăți cunoștințele (Decker & Staab, 2000).

Trecând peste această "paradigmă" hazlie, sistemele de susținere (Support Systems) pot fi definite ca sisteme interactive, bazate pe componente care combină calculul, comunicarea și tehnologia luării deciziei pentru a facilita formularea și soluționarea problemelor în munca. (DeSanctis & Gallupe, 1987, apud Lee & Kwok, 2000). Totodată, sistemele de suport sunt sisteme cognitive pentru că își reprezintă realitatea, operează asupra acestor reprezentări, și sunt legate de un substrat fizic.

Dacă încercăm o predicție asupra impactului pe care-l are sistemul de suport, trebuie să avem în vedere în primul rând sarcina la care trebuie să facă față. Huang, Wei & Tan (1999) consideră că efectul sistemelor de acest tip este dependent de tipul sarcinii.

Dacă se utilizează sistemele complexe de suport ca și sistem de management al cunoștințelor într-o organizație, este evident că acesta trebuie să răspundă la cerințele și necesitățile organizației. Așadar, este necesară o trecere de la nivelul fluxului informațional din organizație, la nivelul sistemului compus care susține fluxul sau o parte din acesta. După Huang, Wei & Tan (1999) există trei pași care trebuie urmați în trecerea de la nivelul organizațional la nivelul sistemului informațional. Acestea se suprapun cu etapele implementării unui sistem de

suport: *Etapa diagnozei*: unde este câștigul pentru organizație?

Etapa dezvoltării sistemului: cum ar trebui proiectat și implementat sistemul?

Etapa evaluării schimbărilor: care sunt consecințele introducerii unui sistem de suport pentru organizație?

Pentru a fi eficiente și a putea fi implementate cu succes, sistemele de management al cunoștințelor trebuie să urmeze o procedură de proiectare. Modelul lui Holsapple și Whinston (1996) prezintă o serie de cerințe care trebuie îndeplinite la dezvoltarea unui SS. Proiectarea urmează o serie de etape definite în tabelul 1.

Tabelul 1. Etapele proiectării unui sistem complex de suport

ETAPA	ACTIVITĂȚI SPECIFICE
1. ACTIVITĂȚI PRELIMINARE	<ul style="list-style-type: none"> • <i>identificarea necesității de implementare a unui SS</i> • <i>stabilirea obiectivelor și a standardelor de evaluare</i> • <i>planificarea proiectului de design</i>
2. ANALIZĂ	<ul style="list-style-type: none"> • <i>studierea situațiilor / sarcinilor ce trebuie susținute de sistemul de suport</i> • <i>fixarea în detaliu a cerințelor ce trebuie îndeplinite</i> • <i>identificarea instrumentelor necesare proiectării sistemului</i>
3. PROIECTARE	<ul style="list-style-type: none"> • <i>finalizarea selecției instrumentelor de proiectare</i> • <i>proiectarea propriu-zisă în funcție de cerințele sistemului</i>
4. IMPLEMENTARE	<ul style="list-style-type: none"> • <i>stocarea cunoștințelor în SS</i> • <i>evaluarea sistemului rezultat (funcționalitate, interfață)</i> • <i>realizarea corecțiilor</i> • <i>pregătirea documentației necesare utilizării SS</i>

Dincolo de aspectele tehnice ale proiectării unui sistem complex care are menirea să susțină o sarcină organizațională, aspectul cel mai important o constituie paradigma de elaborare a sistemului.

Suport în rezolvarea problemelor organizaționale

În interacțiunea cu mediul, principala finalitate a oricărui sistem cognitiv este de a

rezolva probleme. Reprezentarea cognitivă a mediului și calculele efectuate asupra acestor reprezentări sunt realizate cu scopul de a spori adaptabilitatea organismului la mediu. O problemă apare atunci când subiectul intenționează să-și realizeze un scop, sau să reacționeze la o situație stimul, pentru care nu are un răspuns adecvat stocat în memorie (Miclea & Curșeu, 2003). Chiar și la o analiză superficială putem afirma că specificul procesului rezolutiv la subiecți umani poate fi extrapolată cu mici modificări și la nivel organizațiilor.

După Jordan și Jones, (1997) există patru dimensiuni care pot fi folosite pentru a caracteriza modul în care o organizație rezolvă problemele. Acestea sunt următoarele:

- a) cine este responsabil de rezolvarea problemei (locația)
- b) ce strategie se adoptă în rezolvarea problemei (strategia)
- c) care este procedura, demersul de rezolvare (procedura)
- d) care este scopul rezolvării de probleme (scopul)

➤ *Locația* arată dacă rezolvarea problemei se desfășoară la nivel individual sau de grup. Uneori, problemele sunt rezolvate de experți, individual, în funcție de specificul problemei cu care se confruntă. Aria lor de expertiză este singulară în organizație și nu poate fi contrazisă sau pusă sub semnul întrebării de alții, dar și răspunderea îi revine în totalitate. În alte organizații problemele sunt rezolvate în mod colaborativ de către grupuri care lucrează în mod activ împreună. Soluțiile sunt obținute prin participarea colaborativă a doi sau mai mulți specialiști, și nu prin contribuțiile secvențiale a mai mulți experți.

➤ Dimensiunea pe care o etichetăm ca fiind "*strategie*" se referă la utilizarea unor abordări rezolutive de tipul "încercare-eroare" sau utilizarea euristiciilor.

➤ *Procedura* descrie dacă rezolvarea de probleme este dominată de învățarea experiențială sau de o abordare abstractă.

➤ *Scopul* rezolvării de probleme indică dacă există o concentrare pe căutarea de soluții de moment sau de lungă durată. Această dimensiune este legată de învățarea "cu un singur circuit" și "cu dublu circuit".

În managementul cunoștințelor, Gray (2001) propune un cadru conceptual al procesului rezolutiv, care are în vedere două dimensiuni: *felul problemei* cu care se confruntă organizația și care trebuie rezolvată,

respectiv *procesul* implicat în rezolvarea problemei. Fiecare dimensiune poate lua câte două valori (categorii). În felul acesta la

intersecția dintre aceste categorii putem identifica câte o etapă a demersului rezolutiv.

Figura 3 prezintă modelul conceptual al lui Gray.

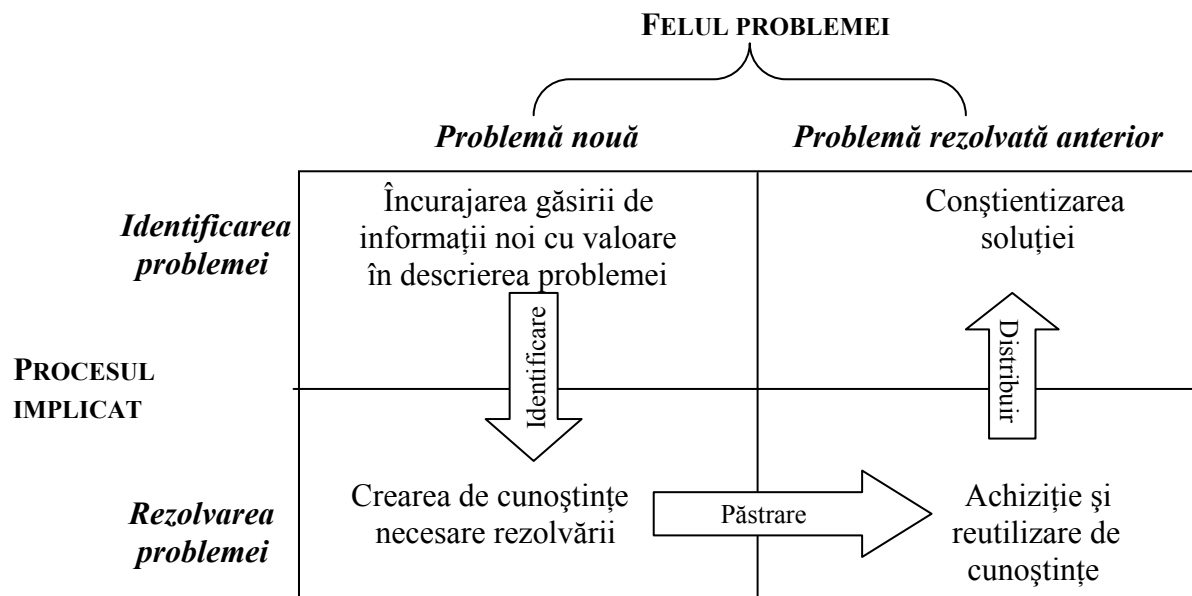


Figura 3. Modelul conceptual al procesului rezolutiv în organizații (adaptat după Gray, 2001)

Din modelul prezentat mai sus reiese delimitarea clară dintre o problemă nouă și una rezolvată în trecut. O *situație problemă* rezolvată poate constitui un precedent în rezolvarea unor noi situații problematice. Toți suntem familiarizați cu valoarea precedentului. După o analiză mai aprofundată putem afirma că experiența rezultată din rezolvarea unor probleme cu care ne-am confruntat în trecut ghidează cele mai multe din deciziile pe care le luăm zi de zi. În continuare prezentăm câteva domenii în care putem folosi cu succes experiența precedentă în raționamentul pe care-l facem.

Probleme de clasificare: “Problemele de auz ale pacientului indică un tablou simptomatic specific otitei”.

Probleme de argumentare: “Simptomele pacientului X au aceleași cauze ca și în cazul pacientului Y.”

Probleme de estimare a valorii: “Casa mea e asemănătoare cu cea care s-a vândut cu o stradă mai încolo doar că are o deschidere spre oraș mai frumoasă.”

Probleme de justificare: “Cazul din Brașov poate fi soluționat, exact ca și cazul *Mureșan împotriva statului*, în care s-a dovedit că interzicerea avortului a fost ilegală.”

Probleme de evaluare a opțiunilor:

“Dacă atacăm lansatoarele de rachete ruso-cubaneze, înseamnă că vom avea de-a face cu un al doilea Pearl Harbor.” (Dattani, 2001).

Într-un domeniu de specialitate, cazurile precedente folosite în rezolvarea problemelor și luarea deciziilor constituie o parte importantă a experienței unui individ sau a unui grup. După Riesbeck și Schank (1989), experții umani nu sunt sisteme de reguli, ci biblioteci ale experienței. O părere general răspândită între specialiști este că în rezolvarea problemelor novicii folosesc reguli prestabilite, iar experții își fructifică mai mult experiența (Meró, 1997; Watson, 1997). În cele ce urmează vom prezenta o modalitate în care experiența colectivă poate fi folosită în rezolvarea de probleme utilizând un anumit tip de raționament: Raționamentul Bazat pe Cazuri.

Ce este Raționamentul Bazat pe Cazuri anterioare?

De-a lungul ultimilor ani, raționamentul bazat pe cazuri (Case Based Reasoning – CBR) s-a dezvoltat dintr-o arie izolată de cercetare, într-un domeniu de larg interes. În

cele ce urmează am apelat la prescurtarea originală, CBR pentru a nu se confunda cu alte prescurtări deja existente în domeniul psihologiei cognitive (Recognition By Components - RBC).

CBR este o *paradigmă* de rezolvare de probleme care, în mare este diferită de celelalte abordări majore ale Inteligenței Artificiale. În loc să se bazeze numai pe cunoștințele generale despre domeniul unei probleme, sau să facă asociații generalizate între descriptorii problemei și concluzii, CBR este capabil să utilizeze cunoștințele specifice ale situațiilor-problemă concrete, experiențiate în trecut (cazuri) (Aamodt & Plaza, 1994). O problemă nouă este rezolvată prin găsirea unui caz similar din trecut și reutilizarea informațiilor rezultate pentru situația nouă. CBR reprezintă o abordare care susține procesul continuu de învățare, de vreme ce noua experiență este reținută de fiecare dată când problema a fost rezolvată.

Raționamentul bazat pe cazuri este un tip de raționament care exploatează cunoștințele experiențiale, în forma cazurilor trecute pentru rezolvarea noilor probleme (Smyth & Keane, 1996). Se pune întrebarea în ce măsură acest tip de raționament funcționează la nivelul rezolvării de probleme în grup dar și în ce măsură se poate transpune la nivelul computațional al sistemelor de suport menite să susțină actul rezolutiv în organizații.

În esență, CBR înseamnă a rezolva o problemă nouă prin reamintirea unei situații similare precedente și prin reutilizarea informației și a cunoștințelor despre acea situație. Un exemplu simplu de astfel de abordare a procesului de rezolvare de probleme ar putea fi următorul: un medic, după ce a examinat un anume pacient în cabinetul său, își aduce aminte de un pacient pe care l-a tratat în urmă cu 2 săptămâni. Asumând că situația amintită putea fi descrisă printr-o serie de simptome similare importante (și nu culoarea părului sau alt detaliu nesemnificativ), medicul va utiliza diagnosticul și tratamentul pacientului anterior în determinarea diagnosticului și tratamentul pacientului din fața sa. Așa cum arată și acest exemplu, raționamentul prin utilizarea cazurilor anterioare este o cale puternică și frecvent aplicată de rezolvare de probleme. Din exemplul prezentat reiese că problema apărută a fost rezolvată de medic prin raționament analogic, care la rândul lui poate fi implementat și la nivel computațional într-un sistem informatic de suport. Două obiecte (stări,

probleme) notate cu X și cu Y sunt analoage, dacă descoperim un punct de vedere, astfel încât X poate fi văzut ca Y și Y ca X (Miclea & Curșeu, 2003). În cazul confruntării cu o problemă nouă, un sistem care folosește un raționament de acest tip, va găsi cazul similar și, dacă este necesar, îl va adapta pentru a furniza soluția dorită.

Ca și concluzii, putem spune că:

- CBR = un raționament bazat pe "aducere aminte" (Leake, 1996, apud Bergman, 1998).
- CBR = rezolvarea problemelor prin adaptarea soluțiilor care au fost utilizate în rezolvarea altor probleme (Riesbeck & Schank, 1989, apud Bergman, 1998).
- CBR = o abordare recentă a procesului de rezolvare de probleme și a învățării (Aamodt & Plaza, 1994).
- CBR este atât modul în care oamenii folosesc cazurile anterioare în rezolvarea problemelor, dar și modul în care reușim să învățăm "mașinile" să le folosească – (Kolodner, 1993, apud Bergman, 1998).
- Raționamentul bazat pe cazuri este util când:
 - a) avem un volum mare de date existente;
 - b) experții, specialiștii dau multe exemple;
 - c) experiența poate fi tradusă în *cunoștințe explicite*;
 - d) problemele nu sunt bine conturate;
 - e) există foarte multe excepții de la regulile de bază;
 - f) există cerere de a împărtăși cunoștințele la nivel de grup.

CBR și rezolvarea de probleme

Această abordare e susținută de rezultatele cercetărilor din domeniul psihologiei cognitive. Numeroase studii au oferit argumente pentru rolul important al situațiilor specifice, experiențiate în trecut (numite „cazuri” în literatura de specialitate) în procesul uman de rezolvare de probleme (Ross, apud Aamodt & Plaza, 1994). Schank (1992 apud Aamodt & Plaza, 1994) a dezvoltat o teorie a învățării și reamintirii bazate pe reținerea experienței într-o structură mnezică dinamică și în permanentă evoluție. Anderson (1993 apud Aamodt & Plaza, 1994) a arătat că oamenii utilizează cazurile anterioare ca și modele atunci când învață să rezolve probleme și, în special, în stadiul inițial al procesului de învățare. Rouse (1994 apud Aamodt & Plaza, 1994) afirmă că utilizarea

cazurilor anterioare este o metodă de rezolvare de probleme predominantă și în rândul experților. Studiile realizate asupra procesului de rezolvare de probleme prin analogie arată, de asemenea, utilizarea frecventă a experienței anterioare în rezolvarea noilor probleme (Carbonell 1994, apud Aamodt & Plaza, 1994). Raționamentul bazat pe cazuri poate fi astfel considerat o formă de analogie intradomeniu.

În terminologia CBR, un caz denotă de obicei o situație problematică. O situație experiențiată în trecut, care a fost însușită și învățată într-o formă în care poate fi reutilizată pentru rezolvarea problemelor anterioare se referă, de fapt, la cazuri trecute, cazuri anterioare, cazuri memorate sau cazuri reținute. Pe de cealaltă parte, un caz nou sau nerezolvat reprezintă descrierea unei situații care necesită o rezolvare. CBR reprezintă de fapt un proces integrat și ciclic de rezolvare a unei probleme, învățând din experiența trecută.

În concluzie:

- un caz descrie o situație particulară de diagnostic / soluție
- un caz înregistrează câteva trăsături și valorile lor specifice situației respective
- un caz nu este o regulă !!!

Trebuie luat în considerare faptul că utilizăm termenul de „rezolvare de probleme” într-un sens larg, în concordanță cu ceea ce se înțelege în general prin „rezolvare de probleme”, în cadrul domeniului sistemelor bazate pe cunoștințe. Acest lucru înseamnă că procesul de rezolvare de probleme nu înseamnă neapărat găsirea unei soluții concrete la o problemă aplicativă, ci poate fi orice altă problemă întâlnită de utilizator: de exemplu, justificarea sau criticarea unei soluții, interpretarea unei situații problematice, generarea unui set de posibile soluții etc.

Învățarea și CBR

O trăsătură foarte importantă în raționamentul bazat pe cazuri este legătura pe care o are cu procesul de învățare. „Forțamotore” din spatele metodelor bazate pe cazuri vine, în mare parte, dinspre „mașinăria învățării” (Aamodt & Plaza, 1994). De aceea, noțiunea de „raționament bazat pe cazuri” nu denotă numai o anumită metodă de raționament, ci și o *paradigmă* a procesului de învățare, care permite o învățare susținută prin îmbunătățirea bazei de cazuri, după ce o problemă a fost rezolvată. Atunci când o problemă a fost rezolvată cu succes,

experiența este reținută pentru a rezolva probleme similare în viitor. Atunci când încercarea de a rezolva o problemă eșuează, cauza eșecului este identificată și reținută (sub forma unor incidente critice), pentru a evita greșeli similare în viitor.

Rezumând cele menționate, CBR favorizează învățarea prin experiență, de vreme ce e mai ușor să înveți prin reținerea unei experiențe concrete de rezolvare de probleme, decât prin generalizarea ei (Aamodt & Plaza, 1994). Totuși, învățarea eficientă în CBR necesită un set de metode bine dezvoltate în vederea extragerii cunoștințelor relevante din experiență, integrării unui caz în structura de cunoștințe existentă și identificarea cazului pentru reutilizarea soluției acestuia.

Pașii Raționamentului Bazat pe Cazuri

Sarcinile centrale ale tuturor metodelor de raționament bazat pe cazuri sunt: identificarea situației problematice curente, găsirea unui caz precedent similar cu cel nou, utilizarea acestui caz pentru a sugera o soluție la problema curentă, evaluarea soluției propuse și îmbunătățirea sistemului prin învățarea din experiență. În literatura de specialitate se vorbește despre „ciclul raționamentului bazat pe cazuri”. La cel mai înalt nivel de generalitate, ciclul raționamentului bazat pe cazuri poate fi descris prin următoarele 4 procese:

- a) GĂSIREA celui mai similar caz;
- b) REUTILIZAREA informațiilor și cunoștințelor din acel caz pentru a rezolva problema;
- c) EVALUAREA soluției propuse;
- d) REȚINEREA părților din experiență probabile de a fi folosite pentru probleme viitoare.

O problemă nouă este rezolvată prin găsirea unor cazuri precedente, prin reutilizarea cazurilor într-o formă sau alta, prin evaluarea soluției bazată pe reutilizarea uneia vechi și prin stocarea noii experiențe în baza de cunoștințe existente. Cele patru procese implică fiecare un număr de pași specifici care sunt prezentați în figura 4.

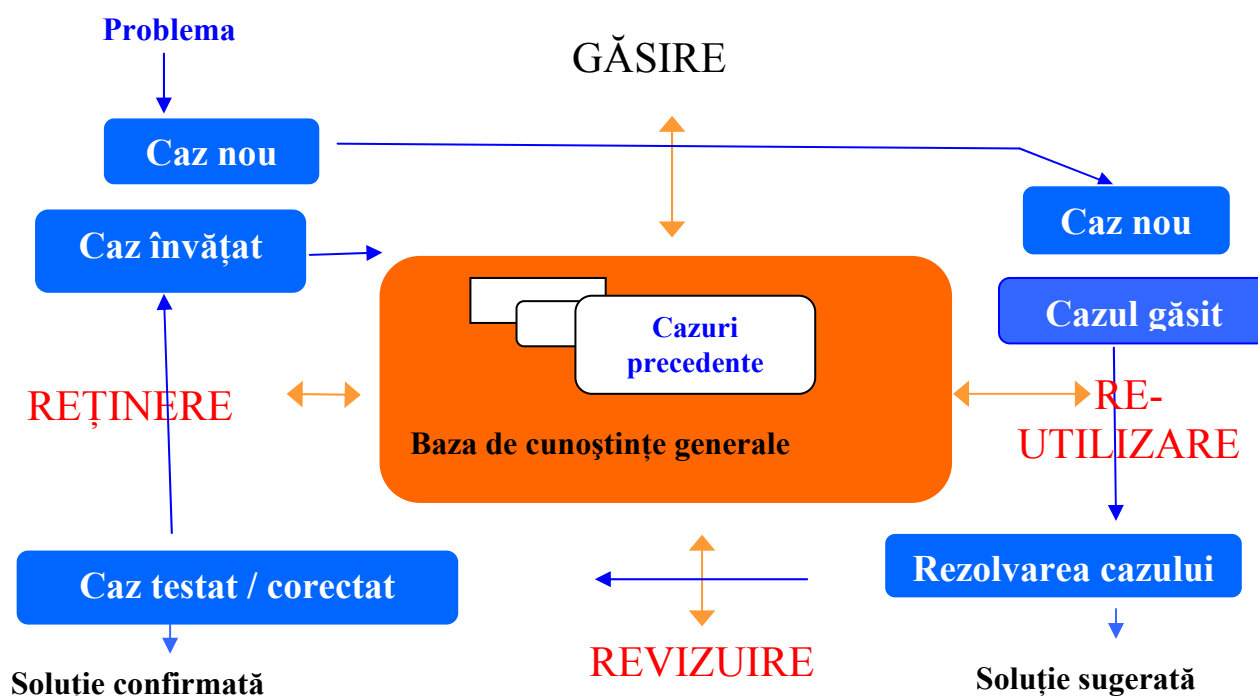


Figura 4. Ciclul Raționamentului Bazat pe Cazuri (după Bergmann, 1998)

Descrierea inițială a problemei definește un caz nou. Acest caz nou este utilizat pentru a extrage un caz similar din colecția de experiențe trecute. Cazul găsit este combinat cu problema nouă propunând o soluție inițială. Prin procesul de evaluare această soluție este testată, de exemplu prin aplicarea ei într-un mediu real sau evaluarea de către un expert. În caz de eșec, soluția poate fi corectată. În timpul procesului de stocare experiența utilă este reținută în vederea unei viitoare reutilizări. Așa cum indică și figura 5, cunoștințele generale au și ele un rol în acest ciclu, fiind un suport al proceselor CBR. Acest suport poate varia de la unul mai puțin semnificativ (sau chiar nul) până la unul foarte puternic. Prin cunoștințe generale înțelegem cunoștințele dependente de un domeniu general, aflate în opoziție cu cunoștințele locale, specifice unor cazuri. De exemplu, în diagnosticarea unui pacient un model al proceselor patologice (relații cauzale dintre stări patologice) poate însemna un element al bazei de cunoștințe generale utilizate de un sistem CBR.

Baza de cazuri și cazurile existente în baza de date a sistemului de suport se pot constitui în structuri diferite după cum urmează:

Tabelul 2. Modalități de organizare a cazurilor într-o bază de date (Watson, 1997)

TIPURI DE "BAZE DE CAZURI"	
Cu cazuri heterogene	- cazuri care au trăsături diferite dar unele pot fi împărtășite - ex. cazurile pacienților dintr-un spital - este greu de stabilit un set comun de descriptori pentru toate cazurile - dimensiunile cazurilor folosite sunt reactualizate permanent
Cu cazuri omogene	- toate cazurile au descriptori identici - ex. "cazurile" unei agenții imobiliare - este ușor de stabilit un set comun de descriptori pentru toate cazurile - dimensiunile cazurilor rămân stabili pentru fiecare caz
TIPURI DE CAZURI	
Cazuri episodice	- sunt reprezentări reale ale unor evenimente reale - pot fi obținute prin observație sau din înregistrări ale evenimentelor - de obicei necesită o etapă de pre-procesare pentru structurarea informațiilor
Cazuri prototipice	- create ca și exemple tipice ale unor evenimente - ex. tabloul simptomatic tipic pentru răceală - sunt create de experți

Revenind asupra principalelor procese ale raționamentului, primul pas începe cu găsirea cazului cel mai similar cu problema nouă:

1. Găsirea cazului

Sarcina de găsire începe cu o descriere a problemei și se termină atunci când este găsit cel mai similar caz precedent. Acțiunile specifice acestei etape se referă la: identificarea trăsăturilor, potrivirea inițială, căutarea și selectarea (Aamodt & Plaza, 1994). În timp ce anumite abordări găsesc cazurile anterioare pe baza unor similarități superficiale, sintactice între descriptorii problemei (Kolodner 1993, apud Aamodt & Plaza, 1994), alte abordări propun găsirea cazurilor pe baza unor trăsături care au similarități mai profunde, semantice (Bareiss 1990, apud Aamodt & Plaza, 1994). Pentru a potrivi cazurile pe baza unor similarități semantice și pe baza importanței relative a trăsăturilor este necesar un set de cunoștințe generale despre domeniul în cauză pentru a

explica de ce două cazuri se potrivesc și cât de puternică este această potrivire.

Pentru identificarea unei probleme ar putea să fie suficientă numai simpla notare a descriptorilor input dar, deseori – și în special pentru metodele saturate în cunoștințe (knowledge intensive methods) – se elaborează un proces mai complex, de înțelegere a problemei în contextul ei (Heister & Wilke, 2000). Găsirea unui set de cazuri similare se face prin utilizarea descriptorilor problemei ca și indici pentru baza de cazuri. Cazurile pot fi găsite fie numai prin trăsături input, fie prin trăsături inferate pornind de la input. În acest pas se pot folosi câteva calcule de similaritate globală (vezi exemplul din Figura 5) sau așa-numitele matrici de recunoaștere („adaptation-guided retrieval” - Smyth & Keane, 1996). O altă opțiune este ponderarea descriptorilor în funcție de relevanța lor în descrierea problemei, fiecare trăsătură primind un grad de importanță în găsirea soluției.

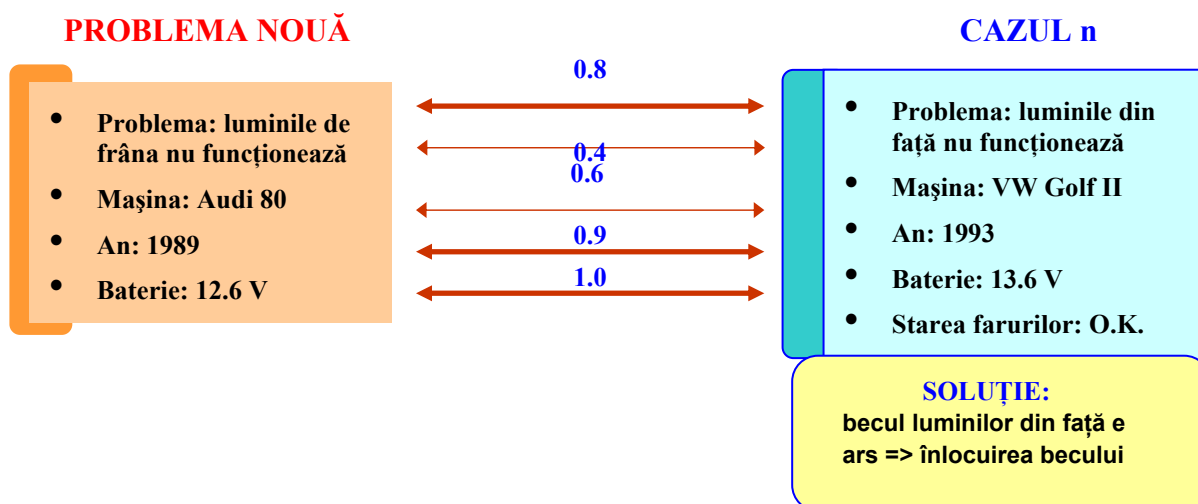


Figura 5. Calculul similarității – un exemplu (după Bergmann, 1998)

Se acordă câte o pondere fiecărei trăsături-input, reprezentată în figură prin grosimea săgeților. Săgețile subțiri sunt de pondere 1, cele groase, de pondere 6. Valorile numerice reprezintă gradul de similaritate măsurat pe o scală de la 0 la 1. Similaritatea calculată va fi media ponderată a tuturor acestor indici. Cazurile sunt ierarhizate conform unui sistem de calcul.

2. Reutilizarea cazului

Reutilizarea soluției cazului găsit în contextul noului caz privește două aspecte: a) diferențele dintre cele două cazuri și b) care

parte a cazului găsit poate fi transferată noului caz. În general sunt trei metode de reutilizare prin adaptare a cazurilor anterioare:

1. Soluția dată în cazul similar este preluată în totalitate pentru rezolvarea cazului nou
2. Soluția este adaptată de utilizator în funcție de informațiile pe care le deține în plus față de dimensiunile cazului și care pot fi relevante în găsirea unei soluții.
3. Este adaptată automat prin:

Reutilizarea transformațională – soluția cazului anterior nu este direct o soluție pentru noul caz (o copie), dar există anumite cunoștințe sub

forma unor operatori transformaționali, încât aplicați soluției vechi o vor transforma într-o

soluție pentru noul caz (vezi exemplul din Figura 6).

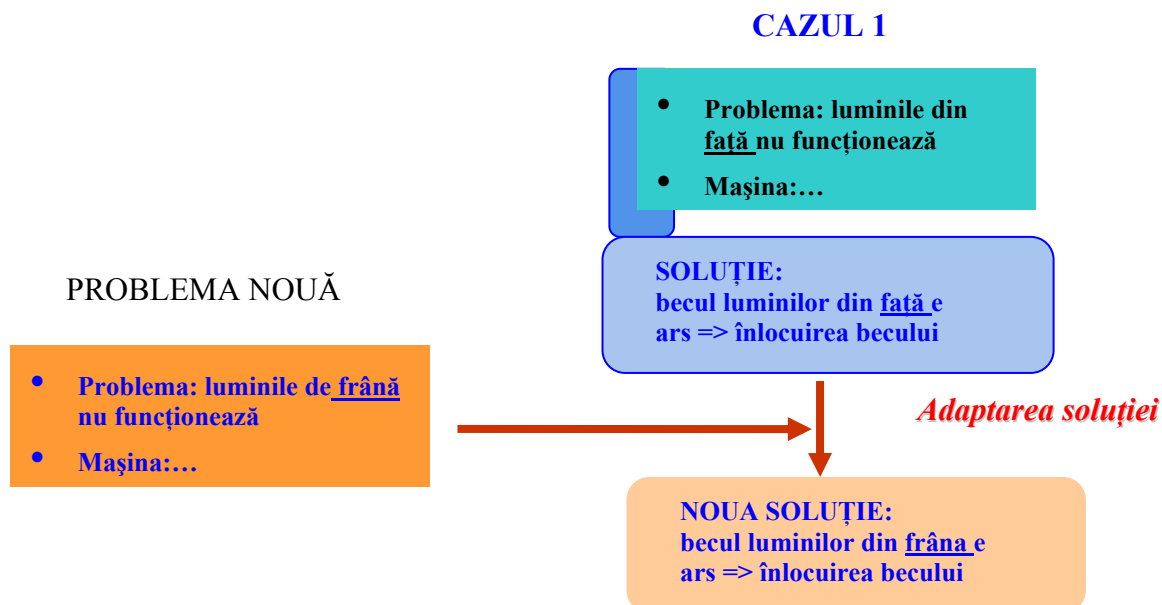


Figura 6. Reutilizarea transformațională – un exemplu

Reutilizarea derivațională – este o adaptare care ia în calcul informații despre metoda utilizată în rezolvarea problemei, justificarea operatorilor utilizați, scopurile luate în considerare, alternativele generate, greșelile etc.

3. Evaluarea cazului

Când soluția propusă în faza de reutilizare nu este corectă, apare o ocazie de a învăța din greșeli. Această fază este numită evaluarea cazului și constă din două sarcini: 1) evaluarea soluției propuse prin reutilizare și 2) în caz de eșec repararea soluției prin utilizarea cunoștințelor specifice domeniului.

Sarcina de evaluare rezultă de obicei din aplicarea soluției în mediul real, fiind astfel un pas în afara sistemului CBR. Repararea cazurilor implică detectarea erorilor din soluția curentă și găsirea sau generarea unor explicații pentru acestea.

4. Stocarea cazului

Acesta reprezintă procesul de integrare a ceea ce este util și merită reținut din noul episod de rezolvare de probleme în baza de cunoștințe existente. Presupune selectarea informației care merită reținută, forma în care să fie stocată și maniera de integrare a cazului nou în structura memoriei. În CBR baza de cazuri este îmbunătățită indiferent de cum a fost rezolvată problema. Dacă a fost rezolvată prin utilizarea unui caz anterior, poate fi

construit un nou caz în baza de date sau poate fi integrat în vechiul caz, prin generalizare. Dacă problema a fost rezolvată prin alte metode, va trebui construit un nou caz. Problema indexării este mult discutată în CBR. Este foarte important să identifiți tipul de reprezentări (dimensiuni, descriptori) utilizate pentru stocarea cazului. Desigur, o soluție facilă este utilizarea tuturor trăsăturilor input ca și indici. Într-un sistem complex sunt introduse afirmații cauzale generale și trăsături noi observate. Importanța indicilor pentru un caz particular este ajustată ca urmare a succesului sau eșecului în utilizarea cazului pentru rezolvarea problemei input. Pentru trăsăturile care au fost judecate ca fiind relevante pentru succesul cazului se acordă pondere mai mare. În final, cazul tocmai învățat poate fi testat prin reintroducerea problemei inițiale și urmărirea dacă sistemul se comportă așa cum se așteaptă.

Avantajele sistemelor bazate pe cazuri

În cele mai multe situații când se construiesc sisteme expert, problema principală este condensarea experienței în reguli.

Față de sistemele bazate pe reguli sau modele (knowledge based systems – KBS), care sunt mai dificil de menținut, sistemele bazate pe reutilizarea cazurilor sunt mai ușor de întreținut. În sistemele bazate pe modele

există multe dependențe între reguli. Reguliile KBS sunt adesea greu de înțeles, efectele schimbărilor într-o regulă sunt greu de prezis, iar întreținerea de către expertul în domeniu – aproape imposibilă (Richter, 2001). De cealaltă parte, în sistemele bazate pe experiența anterioară, cazurile sunt independente unele de altele, experții sau novicii în domeniu înțeleg cazurile cu ușurință, întreținerea CBR se face prin adăugarea / ștergerea cazurilor. Domeniile de folosire ale sistemelor CBR sunt diversificate: CBR se poate folosi în sarcini analitice de clasificare, diagnoză și suportul decizional și în sarcini sintetice de planificare, structurare și design.

În concluzie, sistemele bazate pe cazuri au următoarele avantaje:

- reduc efortul achiziției de cunoștințe;
- sistemele bazate pe cazuri necesită efort scăzut de întreținere;
- performanța procesului de rezolvare de probleme este crescută, datorită reutilizării;
- utilizează datele existente (ex. baza de date);
- se îmbunătățesc în permanență și se adaptează la schimbările din mediu;
- CBR oferă o soluție economă pentru achiziția de noi cunoștințe;
- Sistemele CBR pot învăța din experiență și se pot autoîntreține;
- Sistemele bazate pe reguli sunt mai eficiente atunci când este greu să stochezi experiența în cazuri;
- Sunt simple și intuitive;
- Rezolvă probleme așa cum o fac oamenii de obicei;
- Dacă cerința este să găsim soluția optimă - CBR nu este potrivit;
- Sistemele CBR în general găsesc soluții bune sau potrivite;
- Baza de cazuri nu trebuie să fie completă pentru a putea fi folosită.

O aplicație a Raționamentului Bazat pe Cazuri la nivel organizațional

Pe baza modelelor prezentate în prima parte a acestui material am încercat implementarea unui sistem de management al cunoștințelor la o companie. Desigur, suntem conștienți de faptul că modul în care am tratat problema este doar una dintre posibilitățile pe care le oferă științele cognitive aplicate în acest moment, și care are limitele ei. Finalitatea acestei intervenții în organizație este un sistem de suport informatic în rezolvarea de probleme. Dincolo de

implementarea acestui sistem informatic am urmărit crearea și conștientizarea unui management sistematic al resurselor în conformitate cu fluxul informațional din organizație. În proiectarea sistemului de suport am urmărit etapele lui Holsapple și Whinston, prezentată în prima parte. Din lipsa de spațiu ne rezumăm doar la prezentarea pe scurt a metodologiei de lucru.

Compania EXXON S.A. a luat ființă în anul 1992, având capital integral privat. Este o întreprindere cu profil de construcții civile și industriale și proiectare, execuție rețele de termoficare, distribuție gaze și rețele de apă potabilă. Compania are un număr de 184 de angajați. Contractele de lucrări sunt asigurate prin câștigarea licitațiilor publice sau prin contracte cu persoane fizice sau companii cu capital privat. Punctul de pornire a studiului a fost semnalarea unor pierderi financiare substanțiale cumulate pe termen lung.

Așa cum a rezultat din studiul întreprins, în cei 10 ani de existență a acumulat multă experiență practică, care însă se rezumă la un bloc de cunoștințe foarte dezorganizat, reprezentând un imens potențial informațional.

Etapa 1: Activități preliminare

Pentru identificarea problemelor și cauzelor acestora s-a realizat o analiză amănunțită a organizației. Într-o primă fază s-au observat și înregistrat documentele organizației (organigramă, procese verbale ale activităților, planificarea resurselor, devizele lucrărilor) și modul de realizare a activităților în domeniul rețelelor de distribuție mai sus menționate.

Din analiza preliminară a reieșit că lucrările contractate de firmă sunt executate de echipe de lucru formate dintr-un număr variat de oameni în funcție de complexitatea lucrării. Astfel, mai multe echipe activează concomitent în diferite puncte ale orașului sau în județ. De-a lungul lucrărilor de acest gen (schimbări conducte, rețele distribuție), compania a întâmpinat probleme și greutăți care au dus la creșterea exagerată a costurilor de execuție, și implicit la scăderea profitului. Pentru o apropiere de limbajul managementului cunoștințelor, lucrările efectuate de echipele de lucru sunt numite "cazuri". Un caz este considerat o *lucrare* care implică un proces de planificare, execuție, necesită folosirea unor resurse tehnice și umane și are un termen limită de finalizare.

În urma discuțiilor cu managerii firmei s-au concretizat următoarele considerații generale privind problemele cu care se confruntă societatea:

Evidențele statistice ale firmei și relatările middle management-ului arată că cele mai multe cazuri s-au dovedit nerentabile din punct de vedere financiar. Compania își câștigă contractele de lucrări publice prin licitații, în urma cărora se prevede în contract valoarea lucrărilor și condițiile efectuării lucrărilor cu termene limită. Din această perspectivă este de o importanță vitală ca organizația să înainteze o ofertă cât mai atrăgătoare dar și realistă. Dacă costurile

anticipate nu sunt în concordanță cu costurile *realizate*, organizația iese în *pierdere*, iar din cauza unor probleme apărute pe parcursul lucrărilor termenele de predare pot fi serios afectate, ceea ce duce din nou la penalizări și la scăderea rentabilității. Se pune întrebarea unde apar aceste pierderi și de ce sunt diferențe între costurile anticipate și cele realizate. Din relatările conducerii și din actele specifice reiese că unele lucrări au avut depășiri serioase de costuri din cauza unor incidente apărute în timpul lucrărilor, care au cauzat automat creșterea costurilor.

În figura 7 am redat sintetic modul în care compania își desfășoară activitatea.

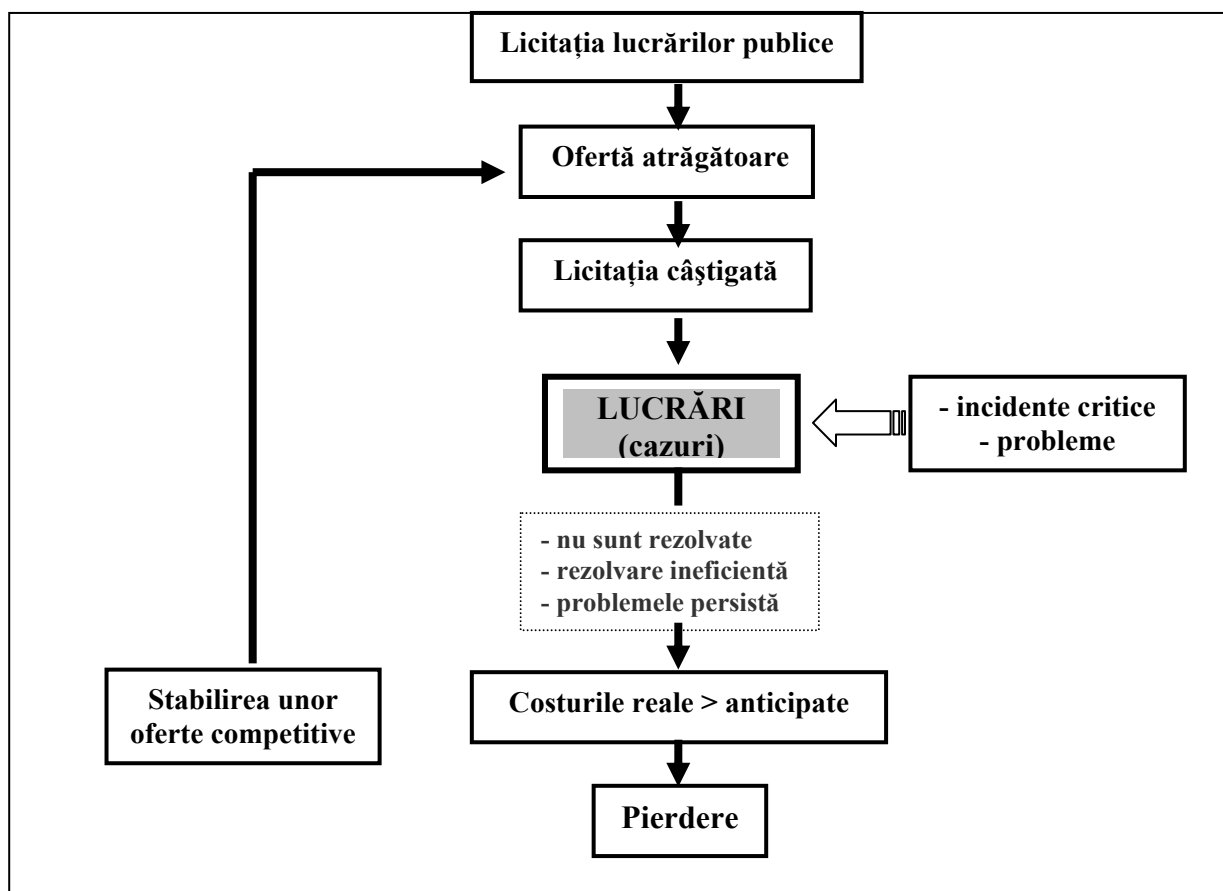


Figura 7. Schema derulării activităților organizației

În urma analizei primare s-au stabilit ca și obiective următoarele:

- stabilirea factorilor care au generat problemele companiei,
- elaborarea unei strategii de analiză a acestora,
- organizarea activităților în baza unui flux informațional transparent,
- implementarea unui sistem de management al cunoștințelor care are

menirea să susțină acest flux informațional.

Etapa 2: Analiză

În această etapă s-a trecut la analiza situațiilor concrete în care lucrează grupurile de lucru. Pentru exemplificarea situațiilor în care s-au semnalat probleme, și pentru care s-

a propus proiectarea unui sistem de suport, redăm un caz relevant.

Exemplul prezentat este o lucrare de schimbări de conducte și branșamente de gaz, pe o stradă din centrul orașului, având o lungime totală de 1251 m. La licitația premergătoare semnării contractului, compania s-a prezentat cu o ofertă de 2.076.000 de lei /ml și termen de realizare 45 de zile. Din cauza unor neconcordanțe dintre proiect și realitate au apărut câteva incidente critice care au influențat desfășurarea lucrărilor. În proiectul lucrării figurează doar traseul tronsonului și nu și datele tehnice ale traseului ales: tipul solului, posibile intersecții cu alte conducte, etc. Fiind o zonă centrală, lucrările s-au efectuat doar pe o singură bandă a drumului, ceea ce a deranjat organizarea activităților, deoarece spațiul de manevră a utilajelor s-a redus, necesitând degajarea carosabilului, pentru a nu bloca circulația. Degajarea carosabilului s-a făcut prin închirierea unor utilaje de transport de la alte firme. Acest lucru nu a fost inclus în evaluarea costurilor. Doar după începerea lucrărilor s-a constatat tipul solului, spargerea și refacerea drumului betonat însemnând de asemenea creșterea costurilor. În timpul săpăturilor, traseul ales în proiect s-a intersectat în 12 puncte cu alte rețele, conducte. În consecință a fost necesară devierea traseului și subtraversarea conductelor intersectate. Devierile de peste 10 grade de la traseul prestabilit au cauzat fisurarea conductelor, aceste conducte nerezistând la îndoiri mai mari de 10 grade. Acest lucru a

însemnat materiale în plus față de necesarul stabilit. Din cauza intersecțiilor a fost imposibilă folosirea utilajelor mecanice, s-a apelat la forța de muncă manuală, ceea ce a modificat încă o dată raportul costuri prevăzute / realizate. Vremea nefavorabilă și condițiile de muncă dificile au scăzut randamentul muncitorilor.

Analiza situațiilor (cazurilor) a evidențiat care sunt cerințele vis-a-vis de sistemul de suport. Sistemul va fi ușor modificat în comparație cu cerințele prezentate în prima parte, deoarece trebuie să funcționeze în două situații specifice:

- în faza de licitație a lucrărilor, sistemul trebuie să ofere informații despre cazul care trebuie câștigat (rol de informare). Având la dispoziție incidentele critice care au îngreunat activitatea în cazuri similare, se poate calcula valoarea costurilor reale pe care le va avea organizația. În acest fel lucrarea contractată la un preț real nu va genera pierderi ulterioare organizației.
- În faza de execuție a lucrărilor, dacă apar incidente critice, sistemul trebuie să ofere informații despre cazuri anterioare pentru a elimina incidentele care pot cauza pierderi la capitolul costuri (rol de informare și rezolvare de probleme).

Cerințele și funcționarea sistemului de suport sunt prezentate în figura 8.

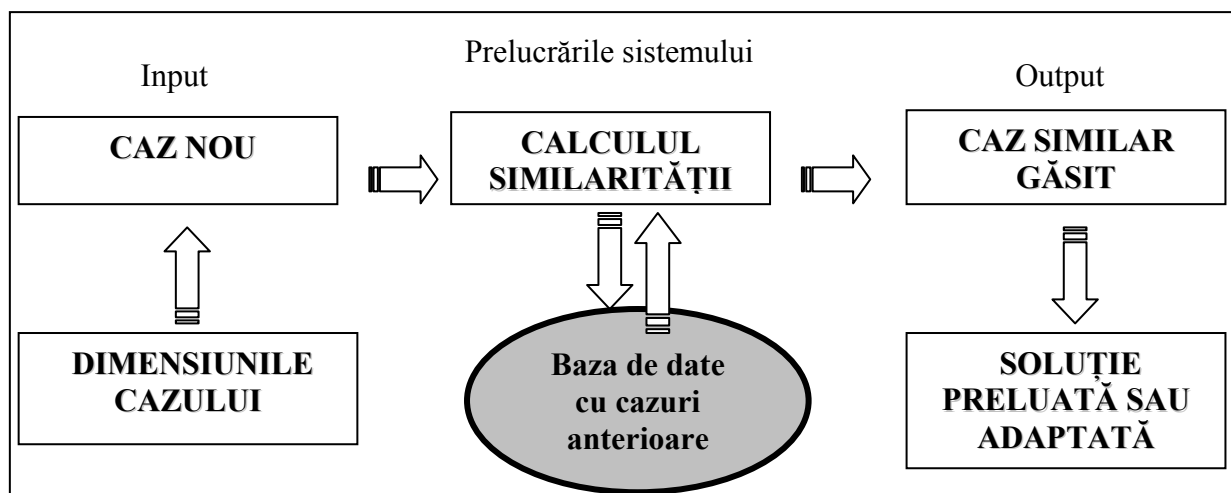


Figura 8. Principiul de funcționare al sistemului de suport

Etapa 3: Proiectare

Pornind de la cazurile analizate s-au stabilit descriptorii (dimensiunile) comuni ai cazurilor. În acest fel informațiile deținute despre cazuri au putut fi exprimate prin categorii bine definite.

În această etapă un grup de experți (care au avut cele mai multe și relevante informații despre cazuri) au stabilit descriptorii prin care se poate descrie orice caz și au stabilit similaritatea dintre acești descriptorii. În felul acesta s-au format perechi de descriptorii. În continuare, pe o scală de la 0 la 1 s-a evaluat gradul de similaritate a fiecăruia, 0 însemnând disimilaritate totală, iar 1 similaritate totală. Pentru calculul similarității globale dintre două cazuri avem nevoie de încă o variabilă: ponderea (importanța, relevanța) fiecărui descriptor în descrierea cazului. De exemplu, similaritatea la obiectivele lucrării, *schimbare a conductelor de gaz și schimbarea conductelor de apă* este de 0.7.

Importanța dimensiunilor s-a stabilit prin ponderile, după cum urmează: 1- pentru un descriptor foarte puțin important, 2 – pentru un descriptor de importanță medie, 3 – pentru un descriptor de importanță foarte mare.

Pentru stabilirea algoritmului de funcționare a sistemului de suport avem nevoie în primul rând de valorile similarității locale și ponderile descriptorilor. Aceste două valori, printr-o formulă de calcul ne dau valoarea similarității globale. Pe baza similarității globale

sistemul găsește cazul cel mai similar din baza de date pentru input-urile cazului nou introdus.

Formula de calcul a similarității globale este următoarea:

$$\text{Similaritate (caz nou - cazuri înregistrate)} = 1/n (\text{sim1xpondere1} + \text{sim2xpondere2} + \text{sim3xpondere3} + \text{sim4xpondere4} + \text{sim5xpondere5} + \text{sim6xpondere6} + \text{sim7xpondere7} + \text{sim8xpondere8} + \text{sim9xpondere9}),$$

n reprezintă numărul de cazuri stocate în baza de date.

Dintr-o mulțime de k similarități, formula de calcul pentru găsirea similarității maxime se poate exprima sub următoarea formă:

$$A = \{1 \dots \dots \dots k\}$$

$$F_{\max}: \exists x \in A: \forall y \in A: x > y; x \neq y$$

Având o mulțime de valori ale similarității obținute prin calculul similarității globale al cazului nou cu toate cazurile din baza de date, sistemul va opera cu formula mai sus amintită comparând fiecare valoare cu fiecare până la identificarea valorii maxime. Într-o formulare mai apropiată de limbajul uzual, funcția de mai sus se poate traduce prin "dacă valoarea similarității dintre cazuri este maximă, atunci alege acel caz".

Un exemplu pentru reprezentarea algoritmului de calcul al similarității globale intercazuri ar putea fi cel prezentat în figura 9. Cazurile au o denumire, sunt descrise prin descriptorii stabiliți de experți care, la rândul lor se descompun în mai multe subdimensiuni.

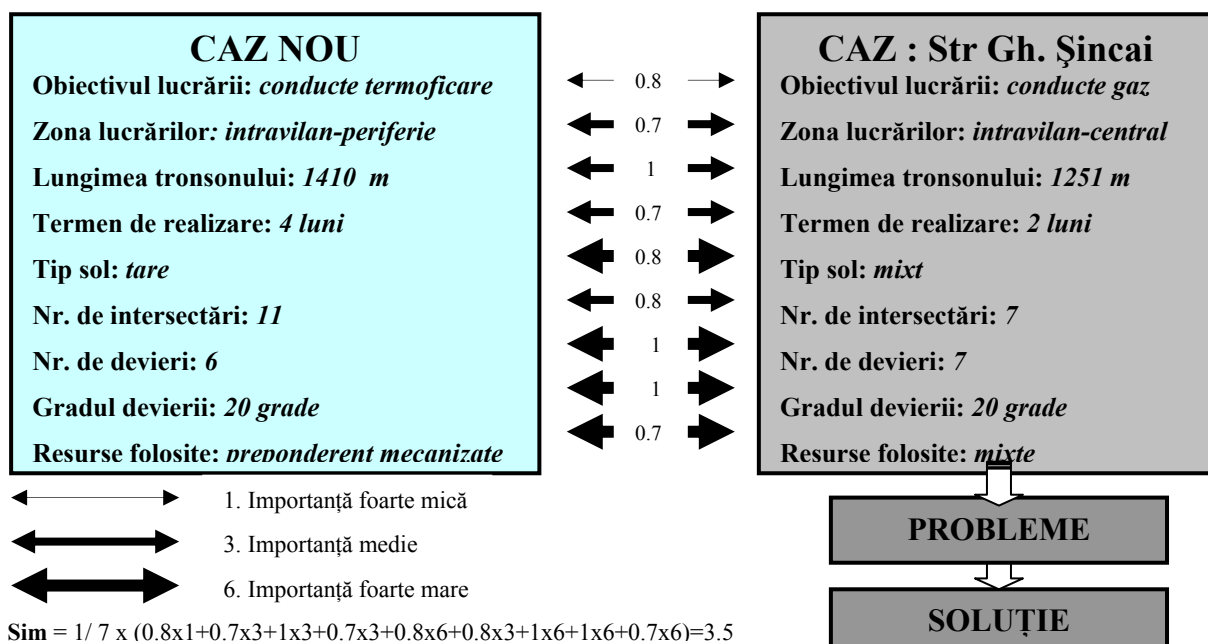


Figura 9. Potrivirea cazului nou cu cazul cel mai similar din baza de date

Privind adaptarea soluțiilor cazurilor anterioare la situația nouă, sistemul va funcționa pe baza algoritmului de *transformare interactivă* prin care utilizatorul are posibilitatea să intervină asupra soluției date de sistem pe baza unei similarități cu un alt caz. De asemenea utilizatorul are posibilitatea să completeze soluția aleasă prin adăugarea unor noi idei, după care cazul se salvează în baza de date. Dacă soluția nu se dovedește a fi validă, utilizatorul are posibilitatea să revină asupra cazului și să facă corecturile necesare.

Etapa 4: Implementare

În această etapă s-a trecut la proiectarea sistemului. Din lipsă de spațiu trecem peste părțile colaterale ale interfeței sistemului și ne vom opri doar asupra elementelor relevante. În figura 10 este prezentată pagina pe care sunt trecuți descriptorii (dimensiunile) cazurilor. Atât cazurile noi cât și toate cazurile din baza de date sunt structurate în jurul acestor descriptori. Pentru a introduce un caz nou în sistem, utilizatorul trebuie să bifeze în categoriile prestabilite. Odată introduse valorile cazului nou se dă comanda de căutare a cazului cel mai similar.

Denumirea lucrării		
1.	Obiectivul lucrării	<input type="checkbox"/> schimbări conducte de gaz <input type="checkbox"/> schimbări conducte apă <input type="checkbox"/> schimbări conducte termoficare
2.	Zona lucrărilor	<input type="checkbox"/> intravilan - central <input type="checkbox"/> intravilan periferie <input type="checkbox"/> extravilan
3.	Lungimea tronsonului	<input type="checkbox"/> mai puțin de 500 m <input type="checkbox"/> între 500 – 1000 m <input type="checkbox"/> mai mult de 1000 m
4.	Termen de realizare	<input type="checkbox"/> mai puțin de 3 luni <input type="checkbox"/> între 3 – 6 luni <input type="checkbox"/> mai mult de 6 luni
5.	Tipul solului	<input type="checkbox"/> sol moale: vegetal <input type="checkbox"/> sol mixt <input type="checkbox"/> sol tare: beton, piatră
6.	Număr de intersecțiuni cu alte rețele	<input type="checkbox"/> mai puțin de 5 <input type="checkbox"/> între 5 - 10 <input type="checkbox"/> mai mult de 10
7.	Număr de deviații de la traseul stabilit	<input type="checkbox"/> mai puțin de 5 <input type="checkbox"/> între 5 - 10 <input type="checkbox"/> mai mult de 10
8.	Gradul deviații de la traseul stabilit	<input type="checkbox"/> 10 grade <input type="checkbox"/> 20 grade <input type="checkbox"/> 30 grade
9.	Resurse folosite	<input type="checkbox"/> preponderent mecanizate <input type="checkbox"/> mixte: mecanizate / umane <input type="checkbox"/> preponderent umane
10.	Incidente critice	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Figura 10. Dimensiunile cazurilor în sistemul Re-Mind

Figurile 11 și 12 prezintă cazul extras din baza de date pe baza calculului similarității și rezolvarea sa. Pe lângă descriptorii cazului găsit sistemul afișează o descriere a principalelor incidente critice întâmpinate în

timpul executării lucrării respective, soluțiile găsite și sugestii privind situațiile în care se pot confrunta din nou cu situații asemănătoare.

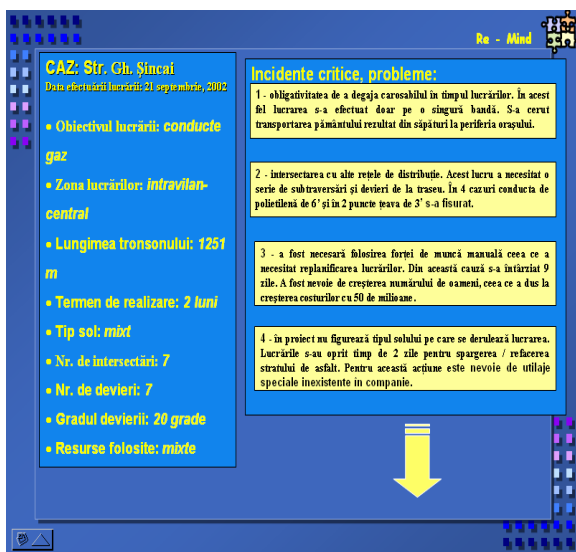


Figura 11. Cazul cel mai similar cu problema nouă: descriptori și incidente critice

Pe baza modelului CBR aplicat la compania EXXON S.A., am schițat interfața sistemului de suport. Utilizatorul introduce descriptorii noii situații pe baza cărora programul caută cazul cel mai similar din baza de date și afișează cazul ales în întregime cu toate componentele cazului (descriptori, incidente critice / probleme, soluții, sugestii). Astfel utilizatorul va avea acces la descrierea cazului cel mai similar și va alege informațiile relevante pentru situația nouă.

Beneficiile în urma introducerii sistemului în organizație sunt următoarele:

- Posibilitatea realizării unor calcule mai precise privind costurile reale ale lucrărilor;
- Argumentarea costurilor în scopul câștigării licitațiilor;
- Eficientizarea organizării și planificării lucrărilor;
- Prevenirea unor probleme noi cu ajutorul cazurilor stocate în baze de date;
- Rezolvarea unor probleme noi cu ajutorul cazurilor stocate în baze de date;
- Crearea de cunoștințe relevante pentru profilul organizației;
- Organizarea cunoștințelor în structuri transparente;
- Crearea de cunoștințe noi care pot fi împărtășite și în afara organizației (ex. centralizarea locației tuturor rețelelor de distribuție existente pe anumite suprafețe);
- Simplificarea sarcinilor specifice lucrărilor efectuate de organizație;
- Facilitarea reactualizării informațiilor;

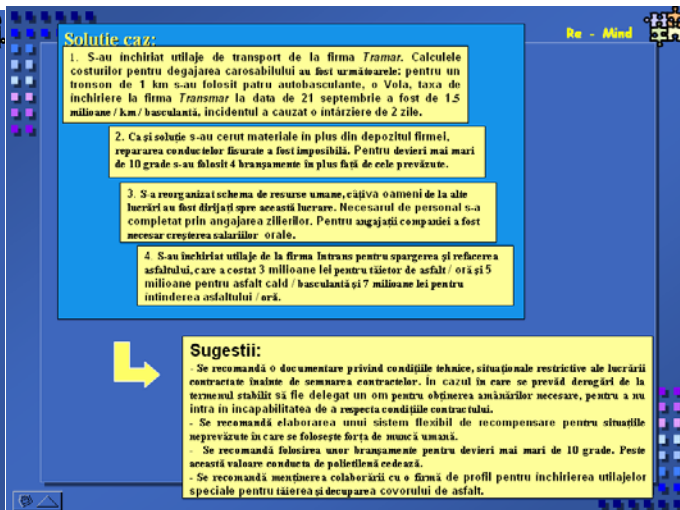


Figura 12. Soluțiile și sugestiile oferite de cazul extras

- Eficientizarea managementului firmei prin facilitarea procesului de planificare a resurselor și a cheltuielilor.

CONCLUZII

Sistemele de management al cunoștințelor dovedesc de cele mai multe ori eficiență în susținerea unui management științific, prin asigurarea "plusului" necesar reprezentat de know-how-ul folosirii resursei celei mai importante a organizațiilor contemporane: cunoștințele. Într-un mediu concurențial în care eficiența devine principala forță în lupta pentru supraviețuirea organizațiilor, acest avantaj nu este deloc neglijabil. Pe de altă parte în schimb intervențiile de management al cunoștințelor trebuie să se suprapună pe o structură compatibilă și un flux informațional deja existent în organizații, în paralel cu dezvoltarea unui climat organizațional deschis și orientat spre învățare.

În România aceste sisteme de management al cunoștințelor (nu neapărat pe un suport informațional) sunt slab reprezentate, dar caracterul de cele mai multe ori nestructurat al activităților organizaționale dovedește că facilitarea derulării proceselor informaționale aduce numai câștiguri organizațiilor.

La o analiză critică a utilității sistemelor complexe de suport folosite în organizații, trebuie să menționăm că aceste sisteme au menirea să susțină anumite sarcini și nu să

ofere soluții « totale ». Sistemele de suport pot fi produsul final al unei intervenții în organizații care trebuie să urmărească în primul rând modelarea managementului existent și crearea unui management strategic orientat spre folosirea tuturor resurselor.

BIBLIOGRAFIE

- Aamodt, A. & Plaza, E. (1994): Case-Based Reasoning: Foundational Issues, Methodological Variations, and System Approaches, *AI Communications*. IOS Press, Vol. 7: 1, pp. 39-59.
- Argyris C., Schon D.A. (1999). *On Organizational Learning*. Addison-Wesley Publishing. USA
- Baumard Ph. (1999): *Tacit Knowledge in Organizations*, SAGE Publications
- Bergmann, R. (1998). Introduction to Case-based Reasoning – presentation slides, www.wagr.informatik.uni-kl.de (INERCA – The Center for Case-Based Solutions)
- Beynon M., Rasmequan S., Russ S. (2002). A New Paradigm for Computer-Based Decision Support. *Decision Support Systems* 33, pag. 127-142
- Bruggen G., Wierenga B. (2001). Matching Management Support Systems and Managerial Problem Solving Modes - The Key to Effective Decision Support. *European Management Journal* 19, pag. 228-238
- Carroll, J.M. (1995). *Scenario Based-Design*, John Wiley & Sons Inc., Toronto
- Choo C.W. (1996). The Knowing Organization: How Organizations Use Information to Construct Meaning, Create Knowledge and Make Decisions. *International Journal of Information Management* 16, pag. 329-340
- Coovert M, Thompson L.F (2001): *Computer Supported Cooperative Work*, SAGE Publications, London
- Courtney J. (2001). Decision Making and Knowledge Management in Inquireing Organizations: Toward a Decision Making Paradigm of DSS. *Decision Support Systems* 31, pag. 17-38
- Dattani I., (2001). *Case-Based Reasoning*, KDD Tutorial: ES96, Safety Systems Research Centre Bristol
- Davenport , Prusak (1998). *Working knowledge*, Harward Business School Press
- Decker S., Staab S., (2000). *AI techniques for knowledge management*, tutorial at ECAI-2000, Stanford University, Karlsruhe University
- Elliott J. (1997) Case-Based Reasoning for invoice discounting. Preliminary findings, www.ai-cbr.org
- Gray P. (2001). A Problem-Solving Perspective on Management Practices. *Decision Support Systems* 31, pag. 87-102
- Heister F, Wilke W, (2000): *An Arhitecture to Maintaining a Case Based Reasoning System*, INRECA Project, University of Kaiseslautern
- Hendriks P.H. (1999). Do Smartes Systems Make for Smarter Organizations? *Decision Support Systems* 27, pag. 197-211
- Hendriks P.H., Vriens D.J. (1999). Knowledge-Based Systems and Knowledge Management; Friends or Foes? *Information and Management* 35, pag. 113-125
- Holsapple C.W., Joshi K.D. (2000). An Investigation of Factors that Influence the Management of Knowledge in Organizations. *Strategic Information Systems* 9, pag. 235-261
- Holsapple C.W., Whinston A.B. (1996). *Decision Support Systems – A Knowledge Based Approach*. West Publishing Company. USA
- Huang W., Wei K., Tan C.Y. (1999). Compensating Effects of GSS on Group Performance. *Information and Management* 35, pag 195-202
- Jordan J., Jones P., (1997). Assessing your Company knowledge management Style, *Long Range Planning*, vol.30, No.3, pp.392-398
- Karahanna E., Ahuja M., Srite M., Galvin J. (2002). Individual Differences and Relative Advantages: the Case of GSS. *Decision Support Systems* 32, pag. 327-341
- Katz, D., Kahn, R. (1978). *The Social Psychology of Organizations* (2nd ed). Wiley New York
- Larichev O., Kortnev A., Kochin D. (2002). Decision Support Systems for Classification of a Finite Set of Multicriteria Alternatives. *Decision Support Systems* 33, pag 13-21
- Lee J.N, Kwok R.C. (2000). A Fuzzy Framework for Organizational Knowledge Acquisition. *International Journal of Information Management* 20, pag.383-398
- Little S., Quintas P, Ray T. (2002). *Managing Knowledge: An Essential Reader*, SAGE Publications, London
- Mérő László (1997). *Észjárások. A racionális gondolkodás korlátai és a mesterséges intelligencia*, Tericum kiadó, Budapest
- Miclea M. (1999). *Psihologia Cognitivă*. Editura Polirom, București
- Miclea M., Curșeu P. (2003). *Modele neurocognitive*, Editura ASCR, Romania

- Nonaka I., Teece D. (2001). *Managing Industrial Knowledge – Creation, Transfer and Utilization*. Sage Publications. USA
- Pal K., Palmer O. (2000). A Decision Support System for Business Acquisition. *Decision Support Systems* 27, pag. 411-429
- Pierce J., (2001). Knowledge management for beginners, www.knowledgeboard.com
- Richter, M. M. (2001): CBR: Past, Present, Future – A Personal View, *INERCA Projects*. www.gr.informatik.uni-kl.de
- Schultze U., Boland R.J. (2000). Knowledge Management Technology and the Reproduction of Knowledge Work Practices. *Strategic Information Systems* 9, pag 193-211
- Smyth B. & Keane, M. T. (1996). Using Adaptation Knowledge to Retrieve and Adapt Design Cases, *Knowledge-Based Systems*, 9, 127-135.
- Tiwana A., Ramesh B. (2001). A Design Knowledge Management System to Support Collaborative Information Product Evolution. *Decision Support Systems* 31, pag. 241-262
- Watson I., (1997). *Applying Case-Based Reasoning: Techniques for Enterprise Systems*, Morgan Kaufmann Publishers Inc., San Francisco, US. 1997

Teste psihologice

Testele psihologice se supun dreptului de copyright. În conformitate cu standardele și legile internaționale, precum și cu legile speciale emise de statul român cu privire la protecția drepturilor de autor, utilizarea în orice scop, publicarea sau comercializarea neautorizată a acestor teste se consideră a fi furt calificat și se sancționează penal.

Va indicăm dreptul de comercializare în România a unor instrumente de evaluare psihologică care pot fi achiziționate sub licență precum și distribuitorii acestora:

- **INVENTARUL PSIHOLOGIC CALIFORNIA (CPI),
VERSIUNILE CPI-462, 434, 260
D&D Consultants, București (www.ddconsultants.ro)**



- **16 PF
D&D Consultants, București (www.ddconsultants.ro)**

- **MATRICI PROGRESIVE RAVEN
RTS Romanian Psychological Testing Services,
Cluj Napoca (www.rtscluj.ro)**



- **BATERIA DE TESTE PSIHOLOGICE
DE APTITUDINI COGNITIVE (BTPAC)
COGNITROM, Cluj Napoca (www.cognitrom.ro)**

