

Knowledge Management in Information System Design

Lect.dr. Marian STOICA
Catedra de Informatică Economică, A.S.E. București

Core competencies of a large information system design company depend on the quality of its intellectual resources and the way they are used. In a global project that involves many different systems, in each stage document content has great deal of redundancy because same information is needed in several systems and same component is used in several systems. Also, document content is reused when going to the next stage and documents written for a project may serve as a basis for future similar projects. Managing the redundancy through reuse is the major purpose of document based knowledge management architecture.

Keywords: information systems, documents, management, design.

Managementul cunoștințelor bazat pe documente

Odată cu globalizarea activităților de afaceri, competențele de bază ale unei întreprinderi depind din ce în ce mai mult de calitatea resurselor sale intelectuale și de modul în care sunt folosite. Resursele intelectuale sunt prezente de obicei sub forma diferitelor documente.

Etapa de proiectare începe în mod obișnuit cu cererea de propuneri din partea clientului, care subliniază abilitățile cerute proiectului. Contextele esențiale sunt cunoștințele legate de declarația clientului asupra abilităților deciziilor tehnice, notelor, standardelor, corespondenței și o varietate de documente de la alți furnizori. Furnizorii distilează informațiile contextuale pentru a realiza propunerea de proiectare și oferta financiară. Pe baza informațiilor din studiul de proiect, clientul emite o cerere de contracte către o listă redusă de furnizori. Aceștia reanalizează și extind documentația dezvoltată în propuneri și includ un răspuns comercial detaliat ca răspuns la cererea de contract. Propunerile de proiectare și răspunsurile trebuie realizate într-o perioadă limitată de timp, altfel nu vor fi luate în considerare. Dezvoltarea propunerilor și a ofertelor comerciale sunt elemente intense de competiție și forțează minimizarea timpului de producere a documentației și maximizarea calității informației și cunoștințelor pe care le conține.

După analiza ofertelor, clientul negociază un

contract cu unul sau mai mulți ofertanți. Negocierea contractelor cu ofertanții preferați poate să treneze, deoarece ambele părți încearcă să își maximizeze avantajul comercial, dar aceasta se face pe seama întârzierii momentului de început al producției. Contextele (note, rapoarte, corespondență etc.) legate de negocierea contractului pot fi foarte importante pentru explicarea detaliilor acordului în vederea eliminării pierderii în detalii neimportante, dar pot fi ușor răstăcite odată cu modificările de personal din organizațiile partenerilor. Negocierea subcontractelor și a partenerilor se realizează de obicei după încheierea contractului principal. Acestea reprezintă probleme apărute în negociere între client și furnizor.

În continuare trebuie dezvoltată documentația procedurală și de proiectare internă (care poate implica revizuirii din partea clientului) pentru a da substanță acordurilor contractuale. Aici, cunoștințele contextuale reprezintă o înțelegere a legăturilor dintre cerințele și condițiile contractuale și ceea ce se face efectiv pentru a le pune în practică. Stadiul final al ciclului documentației proiectului implică dezvoltarea documentației de întreținere și exploatare a produsului. Procesul este condus de cerințe contractuale, iar informația este asimilată din documentele furnizorilor și o varietate de surse interne și externe. Informația poate fi asimilată ca documentație de întreținere.

Cunoștințele pot fi transformate în documen-

te în multe stadii ale ciclului de viață a proiectului, iar natura și valoarea conținutului reutilizabil și a cunoștințelor contextuale va-

riază odată cu stadiul proiectului (figura 1).

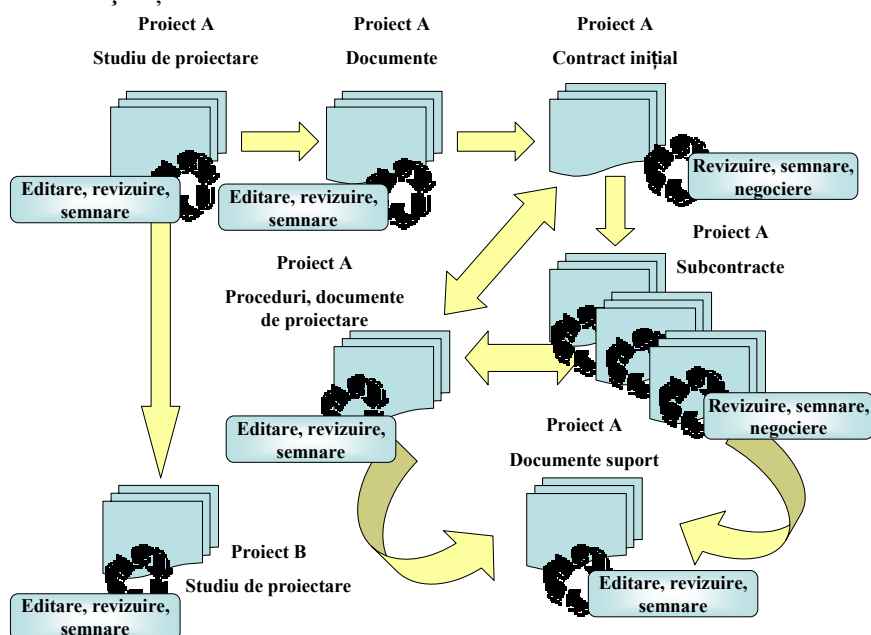


Fig. 1. O imagine simplificată a stadiilor documentelor și fluxului cunoștințelor într-un proiect global

Cunoștința este starea internă a unui agent (uman sau sistem de calcul) după achiziția și procesarea informației. Pentru a clasifica cunoștințele umane a fost propusă o multitudine de modele de cunoștințe. Polanyi [2,3] identifică două mari componente ale cunoștințelor umane: *cunoștințe tacite* și *cunoștințe explicite*. Dezvoltând conceptul lui Polanyi, Nonaka afirmă că aceste cunoștințe tacite constau în relații personale, experiență practică, valori comune, iar cunoștințele explicite constau în proceduri și politici formale.

Nickols clarifică mai departe sensul intrinsec al diferiților termeni legași de cunoștințe prin propunerea unui model de cunoștințe verificabil care include cunoștințe explicite, tacite, implicite, declarative și procedurale. Așa cum se vede în figura 2, modelul lui Nickols ilustrează și o procedură verificabilă pentru distingerea relațiilor între diferitele clase de cunoștințe. În abordarea din continuare cunoștințele implicate în proiectele de inginerie și manufactură se vor clasifica în trei categorii (bazate pe modelul Nickols).

● *Prima categorie este a cunoștințelor directe* (sau fapte), care sunt explicite sau de-

clarative. Această categorie de cunoștințe este vizibilă, scrisă, transferabilă și reutilizabilă. De obicei este documentată, stocată și transmisă în afara creierului uman. În procesul de licitație experții asimilează informația și o transformă în documente de licitație care transmit cunoștințele asimilate. Un sistem de management al cunoștințelor poate ajuta experții să absoarbă, valideze și conserve cunoștințele. De asemenea ar putea să asiste la descoperirea, reutilizarea, regăsirea și transmiterea acestor cunoștințe.

● *A doua categorie o constituie cunoștințele procedurale* (sau cele mai bune practici), care de obicei sunt implicite și depind de context. Această categorie de cunoștințe este legată de procese, metode, practici ale unor grupuri sau profesii. Acest tip de cunoștințe trebuie să fie identificate, captate și făcute explicite pentru a fi distribuite (acest lucru nu este posibil întotdeauna).

● *A treia categorie o constituie cunoștințele tacite*, care sunt cel mai greu de înțeles și reprezentat. Ele sunt indirecte, incluse în experiență, aparțin indivizilor și nu pot fi exprimate în cuvinte.

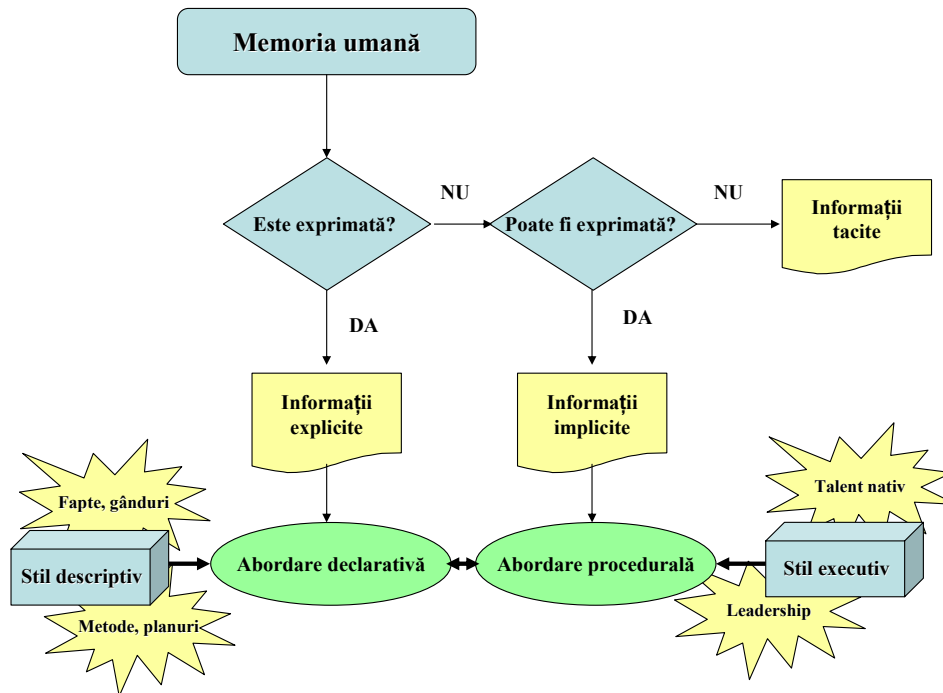


Fig. 2. Modelul de cunoștințe al lui Nickols

Cercetările întreprinse se concentrează asupra primelor două categorii de cunoștințe, încercând să capteze și să pună la dispoziție pentru conservare, management, descoperire și reutilizare cât mai mult din cunoștințele directe și procedurale și să încerce să interpreteze și să convertească cunoștințele tacite contextuale din preajma documentelor în cunoștințe directe și procedurale care pot fi conservate, controlate, descoperite și reutilizate.

Toate activitățile organizațiilor mari de inginerie sunt legate de câștigarea contractelor sau de îndeplinirea cerințelor contractelor existente. Pe lângă documentația contractuală care specifică cerințele care dirijează proiectul, există alte trei mari categorii de informații și cunoștințe care trebuie controlate: proiectare, producție și documentație.

☉ *Informațiile de proiectare* cuprind cunoștințele tehnice și modelul structural necesar pentru descrierea și construirea fizică a produsului din componente. Aceste cunoștințe sunt structurate ierarhic, produsul fiind descompus logic în componente mai mici. Componentele cu care se lucrează includ obiecte de catalog care trebuie cumpărate sau produse și schițe 2D sau 3D care modelează ceea

ce trebuie asamblat. Un mediu de management al datelor despre produs oferă instrumente care pun în legătură toate datele, schițele și documentațiile componentelor cu structura produsului final. Pentru succesul proiectului este crucial managementul atent al schimbărilor tehnice în cadrul componentelor și documentațiilor aferente.

☉ Procesul de proiectare culminează cu un *plan tehnic de materiale* care descrie toate componentele care trebuie asamblate în produsul final. Acesta se transformă într-un plan tehnic de manoperă care descrie modul de construire a unei unități din produs. Informațiile referitoare la producție sunt gestionate de mediul de management al resurselor întreprinderii pentru a asigura reflectarea cunoștințelor cuprinse în planul tehnic de manoperă în procesul efectiv de producție. Aceasta implică managementul resurselor, planificarea producției, achizițiile și stocarea materialelor și componentelor și managementul comenzilor de lucru. Producția are legături cu un număr de sisteme secundare precum managementul resurselor umane, contabilitate și costuri și sisteme de control al planificării.

☉ La modul ideal, *cunoștințele din documente* trebuie gestionate într-un mod asemă-

nător gestiunii cunoștințelor tehnice. Documentația produselor include un număr de tipuri de documente, fiecare având un model al conținutului bine definit. Atunci când conținutul documentelor este codat în SGML sau XML, în loc să se definească stiluri de format, descrierea tipului de document definește elemente permise/obligatorii care apar în document în conformitate cu tipul său și regulile secvențelor și ierarhiilor din document. Etichetele definite în descrierea tipului de document sunt folosite pentru marcarea tipului de conținut inclus și pot fi folosite pentru extragerea de informații semantice.

Cerințele comune mediilor de management al producției și respectiv documentelor sunt controlul configurației și gestiunea schimbărilor. Schimbările în conținutul documentației trebuie gestionat în concordanță cu schimbă-

riile tehnice ale produsului, ca proiectare și construire. Managementul proceselor de schimbare tehnică și în documentație poate fi realizat cel mai eficient prin intermediul unui sistem electronic de flux al muncii.

Proiectele mari cuprind foarte multe cunoștințe, regăsite în diferite documente, atât în interiorul proiectului cât și livrabile clientului. Multe tipuri de documente trebuie păstrate timp de zeci de ani. De exemplu, scrierea documentației de întreținere pentru produsul respectiv începe cu mult timp înainte de livrarea lui. Documentația trebuie actualizată cu schimbările produse în configurația tehnică până când ultimul produs va ieși din serviciu. Costurile pentru producerea, gestiunea și livrarea documentației legate de proiect reprezintă câteva procente din costurile totale de achiziție.

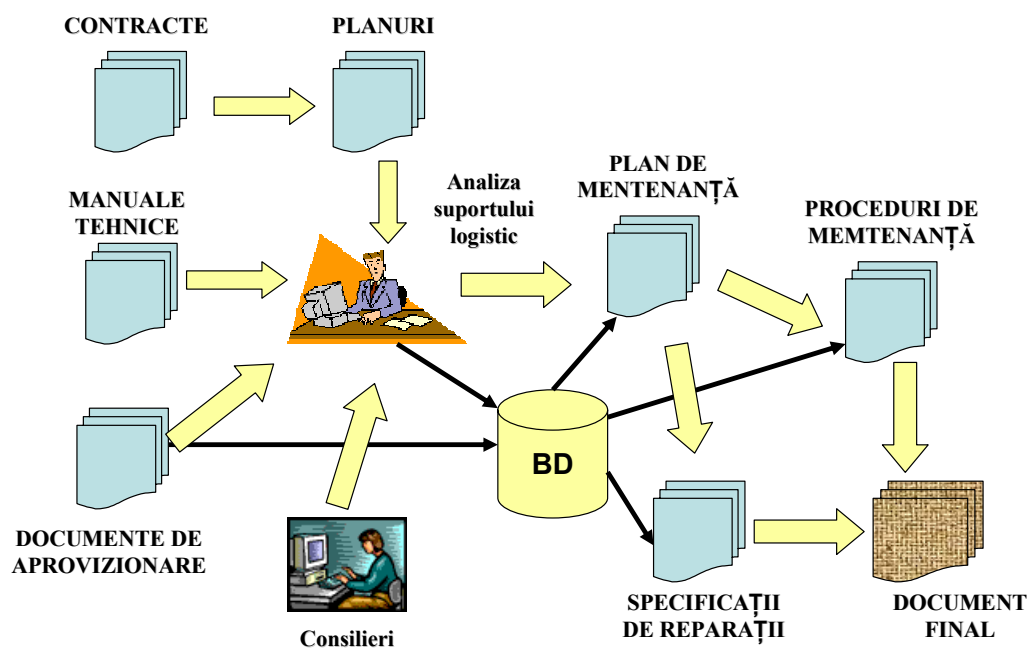


Fig. 3. Fluxul informațiilor în producerea documentației de întreținere

Un domeniu care a cauzat dificultăți deosebite este colectarea cunoștințelor, scrierea și întreținerea documentației suport pentru sistemele și echipamentele tehnice. Figura 3 însumează procesul prin care aceste informații sunt asamblate dintr-o varietate de surse.

Cerințele pentru documentația suport sunt specificate în contract și documentele conexe. Acestea sunt extinse și detaliate în planul integrat de suport logistic. Manualele tehnice

și alte documentații pentru sisteme și echipamente oferă informații despre acestea. Detaliile despre ierarhia sistemelor, materiale, componente, instrumente, fluide și lubrifianți și alte elemente și echipamente de test sunt asamblate și gestionate în baza de date a sprijinului logistic integrat.

Inginerii de logistică și întreținere transformă documentația primită într-o versiune inițială a planului de întreținere tehnică pentru sis-

temele proiectate, care stabilește filosofia de bază pentru întreținerea fiecărui sistem. Planurile de întreținere tehnică descriu două tipuri de întreținere: *specificații tehnice de reparație* (care descriu sarcini de întreținere realizate de obicei de agenți externi) și *proceduri de întreținere* (care descriu sarcini de întreținere periodică efectuate de personalul beneficiarului).

Arhitectură pentru sisteme de management al cunoștințelor pentru întreținere în serviciu

Implementarea sistemului descris anterior a oferit o platformă pentru o arhitectură care a rezolvat cu succes problemele majore legate de procedurile de întreținere, atât intern cât și pentru client. Contractele cu valoare fixă pentru proiectele mari au o serie de caracteristici unice care forțează compania să se concentreze nu numai pe gestiunea fluxului

de cunoștințe în proceduri de management, dar și pe sprijinirea și actualizarea acestor cunoștințe și după livrarea produselor și intrarea în serviciu.

Figura 4 ilustrează fluxul de informații pentru actualizarea cunoștințelor pentru suport logistic în partea de întreținere în serviciu a ciclului de viață al proiectului. Săgețile indică o buclă de reacție între cunoștințele operaționale despre performanța pachetului de suport logistic (inclusiv documentații) în timpul serviciului și modificările adaptive ale diferitelor forme de documentație care descriu cum trebuie întreținute sistemele în timpul serviciului. Aceste cunoștințe au fost rafinate prin experiența acumulată în serviciu și poate fi folosită în alte proiecte similare. Totuși, pentru alte tipuri de documentație, cunoștințele autorului rămân implicite și se pierd ușor odată cu schimbările de personal.

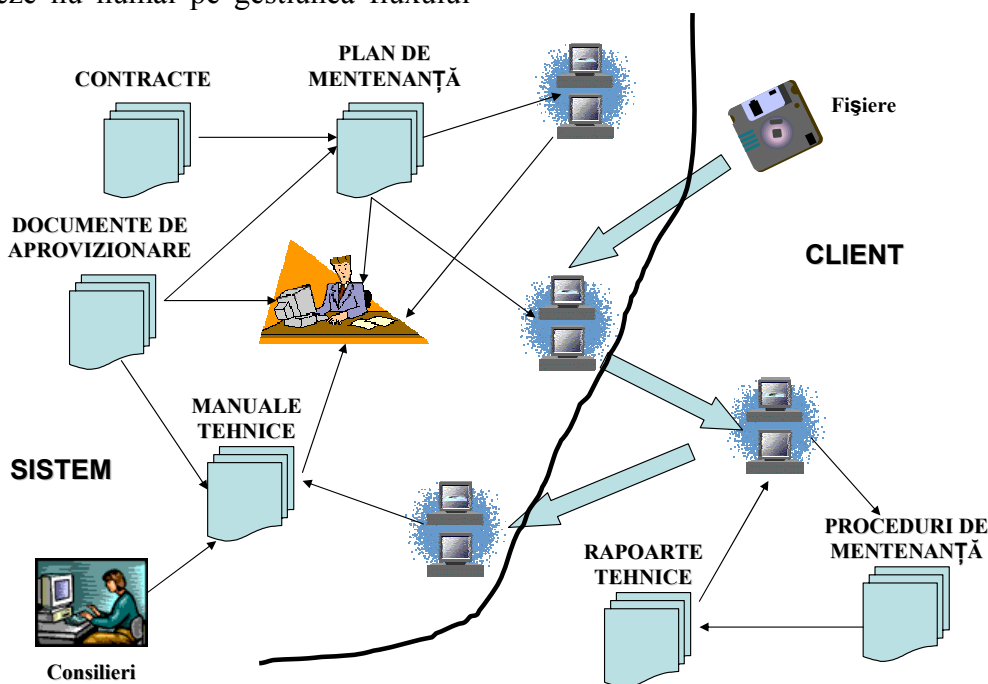


Fig. 4. Cunoștințele operaționale pentru optimizarea suportului în timpul serviciului

O arhitectură generică de sistem dezvoltat pentru menținerea fluxurilor de informații și cunoștințe pentru faza de serviciu a proiectelor majore conține o serie de specificații obligatorii. Sistemul central al furnizorului este mediul de gestiune a datelor de producție/inginerie, care include, în mod ideal, fluxul responsabilităților de coordonare a tutu-

ror modificărilor de documente legate de inginerie. Conținutul documentelor este gestionat fie în interiorul sistemului la nivel de fișier și pentru distribuire către client, fie în interiorul sistemului de gestiune a conținutului documentelor pentru gestiunea procesului de scriere a documentației.

Bibliografie

- [1] Hall, W.P., *Structured Management of Maintenance Documentation*, XML Asia-Pacific 2000, Sydney, Australia
- [2] Hall, W.P., McFie, K. & Beer, J., *Managing Maintenance to Reduce Life-Cycle Costs for a Multi-National Fleet of Warships*. Proceedings International Maintenance Management Conference, Gold Coast, Australia 2002
- [3] Zhou M., Mo J., Nemes L., Hall W., *Knowledge management in bid preparation for global engineering and manufacturing projects*, DIISM2002, Japan 2002
- [4] Mo J., Zhou M., *Tools and Methods for Managing Intangible Assets of Virtual Enterprise*, in *Computers in Industry 2002*
- [5] Zheng J., Zhou M., Mo J.P.T., Tharumarajah A., *Background and Foreground Knowledge in Knowledge Management, Global Engineering, Manufacturing and Enterprise Networks* (Proceedings of 4th International Conference on Design of Information Infrastructure Systems for Manufacturing), 15-17 November 2000, Melbourne, Australia, pp.332-339
- [6] Kent, W., *A Simple Guide to Five Normal Forms in Relational Database Theory*. Communications of the ACM 26(2), Feb. 1983, 120-125
- [7] Nickols, F., *The Knowledge in Knowledge Management (KM)*, în J.W. Cortada and J.A. Woods, eds. *The Knowledge Management Yearbook 2001-2002*. Butterworth-Heinemann
- [8] Nonaka, I., *Knowledge Has to Do with Truth, Goodness, and Beauty*, în *Dialog on Leadership: Conversation with Professor Ikujiro Nonaka*, Tokyo, Japan, February 23, 1996
- [9] Nonaka, I., Takeuchi, H., *The Knowledge Creating Company: How Japanese companies create the dynasties of innovation*. New York: Oxford University Press 1995
- [10] Sveiby, K.E., *Tacit Knowledge - An Introduction to Michael Polanyi*. Sveiby Knowledge Associates 1997
- [11] Berners-Lee, T; Handler, J. & LaSalle, O., *The semantic Web: A new form of Web content that is meaningful to computers will unleash a revolution of new possibilities*. Scientific American, May 2001
- [12] W3C, *Extensible Markup Language (XML). W3C Architecture Domain*. World Wide Web Consortium 2002
- [13] ISO 8879, *Information processing - Text and office systems - Standard generalized markup language (SGML)*.