



UNIVERSITATEA BABES-BOLYAI
FACULTATEA DE ȘTIINȚE ECONOMICE ȘI GESTIUNEA AFACERILOR
CATEDRA DE INFORMATICĂ ECONOMICĂ

MANAGEMENTUL CONȚINUTULUI ÎN CADRUL SISTEMELOR
COLABORATIVE

Rezumatul Tezei de Doctorat

Coordonator Științific:
Prof. univ. dr. Ștefan Ioan NIȚCHI

Candidat:
Marius Ioan PODEAN

Septembrie, 2011

Rezumat

Întelegerea creativă a conceptelor este justificarea tuturor eforturilor de colaborare, iar în scopul de a genera idei sau artefacte noi este o necesitate de a confrunta puncte de vedere diferite, iar adesea chiar contradictorii. Obiectele de externalizare au scopul de a crea o înregistrare a procesului mental și reprezintă artefacte care stau la baza criticilor și a negocierilor în cadrul echipelor. Pentru extinderea cooperării la colaborare, nivelul de asumare a riscului, de angajament, și de resurse necesare din partea membrilor echipei crește. Instrumente de bază care să poată ține membrii echipei în legătură cu viziunea lor și să îi ajute să ia decizii informate, pot crește șansele de atingerea a obiectivelor. Împreună cu o abordare foarte flexibilă pentru instrumente de management al conținutului poate ajuta membrii echipei în crearea externalizării actelelor lor de gândire și de a le folosi ca materiale de lucru, făcând astfel procesul de colaborare foarte eficient.

Cuprins

| | |
|--|-----------|
| Introducere | 1 |
| 1 Fundamente teoretice | 4 |
| 1.1 Colaborarea și sistemele de colaborare | 4 |
| 1.2 Managementul conținutului | 8 |
| 1.3 Concluzii | 11 |
| 2 Modelele de colaborare și management al conținutului | 14 |
| 2.1 Modelul de colaborare | 14 |
| 2.2 Modelul de management al conținutului | 18 |
| 2.3 Concluzii | 22 |
| 3 Implementarea | 24 |
| 3.1 Considerații generale | 24 |
| 3.2 Administrarea reprezentărilor documentelor pe partea de client | 25 |
| 3.3 Gestiunea conținutului pe partea de server | 28 |
| 3.4 Metadatele | 30 |
| 3.5 Gestiunea conținutului din formate cu sursă închisă | 31 |
| 3.6 Concluzii | 35 |
| Concluzii | 37 |
| Bibliografie | 39 |

Publicațiile autorului

- [1] **M. I. Podean**, D. Benta, and L. Rusu, “About Creativity in Collaborative Systems. Why it matters and how it can be achieved,” in *ICE-B 2011 - Proceedings of the International Conference on e-Business, Seville, Spain, July 18-21, 2011*, D. Marca, B. Shishkov, and M. van Sinderen, Eds. INSTICC Press, pp. 151–154.
- [2] **M. I. Podean**, D. Benta, and R. A. Costin, “On supporting creative interaction in collaborative systems. A content oriented approach,” in *The First International Workshop on Sustainable Enterprise Software (SES2011) held in conjunction with The 13th IEEE Conference on Commerce and Enterprise Computing (CEC2011), Luxembourg, September 5-6, 2011*.
- [3] **M. I. Podean**, S. I. Nitchi, and D. Benta, “Content Management in the Context of Collaboration,” accepted paper at The Third International Conference on Creative Content Technologies (CONTENT 2011), September 25-30, 2011, Rome, Italy.
- [4] **M. I. Podean** and L. Rusu, “An XML-based Approach for Content Management in Virtual Organisations,” in *ICE-B*, ser. ICE-B 2009 - Proceedings of the International Conference on e-Business, Milan, Italy, July 7-10, 2009, ICE-B is part of ICETE - The International Joint Conference on e-Business and Telecommunications, J. Filipe, D. A. Marca, B. Shishkov, and M. v. Sinderen, Eds. INSTICC Press, 2009, pp. 252–257.
- [5] **M. I. Podean**, “The Role of XML Forms in Content Management,” *Annals of the Tiberiu-Popoviciu, Supplement of International Workshop on Collaborative Systems and Information Society*, pp. 333–340, 2008.
- [6] L. Rusu, **M. I. Podean**, S. Szabolcs, and R. Costin, “A hierarchical model for medical registrations,” *Journal of Information Systems and Operations Management*, vol. 4, no. 2, pp. 32–42, 2010.
- [7] **M. I. Podean**, “Document and Workflow Management in Collaborative Systems,” *Economy Informatics*, vol. 8, no. 1, pp. 50–53, 2008.
- [8] **M. I. Podean** and L. Rusu, “A content oriented approach for collaborative management in public organizations,” in *Proceedings of The 16th International Economic Conference IECS2009, Industrial Revolutions, from the Globalization and Post Globalization Perspective*, 2009, pp. 182–188.

- [9] S. I. Nitchi, A. Mihaila, and **M. I. Podean**, “Collaboration and Virtualization in Large Information Systems Project,” *Informatica Economica*, vol. 13, no. 2, pp. 12–19, 2009.
- [10] L. Rusu, M. Sarbu, and **M. I. Podean**, “Multilayer Solution using Multimaps for Developing a Mobile Application,” in *ICE-B*, ser. ICE-B 2009 - Proceedings of the International Conference on e-Business, Milan, Italy, July 7-10, 2009, ICE-B is part of ICETE - The International Joint Conference on e-Business and Telecommunications, J. Filipe, D. A. Marca, B. Shishkov, and M. v. Sinderen, Eds. INSTICC Press, 2009, pp. 135–138.
- [11] L. Rusu, S. Kleinhempel, and **M. I. Podean**, “Entrepreneurship skills development for document management,” in *Proceedings of the 6th International Seminar on Quality Management in Higher Education*, Tulcea, Romania, 2010, pp. 679–682.
- [12] **M. I. Podean**, “Software as a Service. A new model for collaboration,” in *Proceedings of The 9th International Conference on Informatics in Economy*, Bucuresti, 2009.
- [13] D. Benta, L. Rusu, and **M. I. Podean**, “Successful Implemented theories for Reference Class Forecasting in industrial field,” 2011, Accepted for publication at the International Joint Conference on e-Business and Telecommunications, ICE-B.
- [14] D. Benta, **M. I. Podean**, S. Jecan, and C. Mircean, “Simple steps for Risk Management in small and medium projects,” in *Proceedings of The 7th International Conference on Management of Technological Changes*, Alexandroupolis, Greece, 2011.
- [15] D. Benta and **M. I. Podean**, “Risk Management approaches for successful projects,” in *Proceedings of the 2nd Symposium on Business Informatics in central and Eastern Europe*. Osterreichische Computer Gesellschaft, 2011, pp. 39–49.
- [16] **M. I. Podean**, D. Benta, and C. Mircean, “Overlapping Boundaries of the Project Time Management and Project Risk Management,” *Informatica Economica*, vol. 14, no. 4, pp. 156–163, 2010.
- [17] D. Benta, **M. I. Podean**, and C. Mircean, “On best practices for risk management in complex projects,” *Informatica Economica. INFOREC Association*, 2011.
- [18] **M. I. Podean** and D. Benta, “Tool Development for Reference Class Forecasting. Technical specifications,” Corporate Technology, Project and Risk Management Department, Tech. Rep., 2010, Internal use only.
- [19] D. Benta and **M. I. Podean**, “Tool Development for Reference Class Forecasting, Software Documentation - Requirements,” Corporate Technology, Project and Risk Management Department, Tech. Rep., 2010, Internal use only.
- [20] ———, “Tool Development for Reference Class Forecasting. Software Documentation - User Interface Specifications,” Corporate Technology, Project and Risk Management Department, Tech. Rep., 2010, Internal use only.

Introducere

Declarație de intenție

Colaborarea este un proces de creație comună care permite organizațiilor și altor forme de activitate colectivă să elaboreze concepte și produse inovatoare. Întrucât unul dintre scopurile organizațiilor de mare succes este sporirea eficienței, un factor semnificativ cu privire la echipele distribuite și virtuale este abilitatea de a gestiona conținutul implicat în activitățile cotidiene, conținut care cel mai adesea este stocat în documente.

Colaborarea reprezintă nivelul cel mai sofisticat al relațiilor între organizații, constând în eforturile de a uni organizații și persoane pentru a atinge obiective comune [1]. Această uniune de organizații și persoane poate fi atinsă la diferite niveluri - modele de afaceri și tehnologie, și sub diferite forme - rețele de firme, organizații virtuale, laboratoare virtuale [2] [3].

Deși sistemele bazate pe suport de hârtie au dezvoltat în timp procese complexe, iar sistemele bazate pe suport electronic pentru moment nu prezintă toate avantajele hârtiei, s-au făcut încercări mai mult sau mai puțin reușite pentru birouri fără hârtie (dematerializate) [4]. A ajunge să nu te bazezi de loc pe hârtie este o schimbare fundamentală, dar nu este suficientă, creșteri reale ale productivității pot fi obținute prin asigurarea unei flexibilități excelente în ceea ce privește gestiunea unui conținut mixt care poate servi ca externalizări ale gândirii umane.

Dezvoltarea capacităților web schimbă în mod semnificativ modul în care lucrează oamenii, facilitând crearea de conținuturi și oferind un mod ușor de distribuire. Un sistem care are ca scop îmbunătățirea colaborării în echipe distribuite ar trebui să ofere o metodă flexibilă și eficientă pentru managementul (administrarea) conținutului. Aceasta este necesară pentru a permite utilizatorilor să petreacă mai mult timp creând un conținut valoros decât ocupându-se de tehnologie. Un astfel de sistem ar trebui să încerce să elimine limitele de spațiu și timp și să ofere interfețe intuitive cu utilizatorul, capabile să facă crearea și managementul conținutului cât mai ușoare posibil, necesitând cunoștințe minime sau deloc despre tehnologia implicată.

Abordările actuale cu privire la managementul conținutului se axează pe nevoile le-

gate de conținuturi web și conținuturi specifice organizațiilor, edituri sau administrarea documentelor. În general, aceste abordări oferă funcționalitate cum ar fi actualizarea paginilor web sau captarea, stocarea și transmiterea de documente în format standardizat utilizate în organizațiile mari. Există o discrepanță între funcționalitatea oferită și nevoile reale legate de conținut într-un proces de colaborare. Pe de altă parte, managementul conținutului și sistemele de colaborare sunt văzute ca două instrumente independente în timp ce ar trebui văzute completându-se una pe cealaltă.

Discutând despre inovația în ceea ce privește comerțul electronic [5] a definit un model bazat pe o aplicație de tip interfață foarte flexibil și pe o aplicație de tip back-end foarte standardizată (permițând astfel operațiuni cu costuri eficiente). XML este identificată ca tehnologia necesară pentru a atinge conceptul de flexibilitate prin standardizare. Pentru a putea să ofere un spațiu de lucru electronic rezonabil, care integrează sisteme și organizații disparate, instrumentează servicii web și oferă capacități bogate de interfață cu utilizatorul, este necesar un format și un sistem flexibil de schimb de date. XML pare a fi o soluție care ar putea oferi mult mai multă flexibilitate în ceea ce privește gestiunea conținutului, dar implementările bazate pe setul de tehnologii XML sunt puține și oferă o funcționalitate limitată.

Scopul și limitele studiului

Scopul studiului este identificarea modurilor în care managementul conținutului, ca și componentă a unui sistem de colaborare, poate îmbunătăți colaborarea. Aceasta implică o abordare pluridisciplinară care trebuie să includă o gamă vastă de domenii diferite, cum ar fi colaborarea și sistemele de colaborare, managementul proiectului și al riscului, date legate și vocabulare partajate, managementul conținutului și tehnologii XML.

Pentru a atinge acest scop, ne vom axa studiul pe următoarele preocupări-cheie:

1. identificarea a ceea ce face colaborarea eficientă și ce trebuie să ofere un sistem de colaborare ca și funcționalitate pentru a stimula munca creativă,
2. identificarea mijlocului prin care managementul conținutului poate să susțină colaborarea și compararea acestor condiții obligatorii cu abordările actuale,
3. modul de implementare a un sistem de management al conținutului pentru a oferi o flexibilitate considerabilă în termeni de *i*) interacțiunea utilizatorului cu conținutul și *ii*) interacțiunea cu alte sisteme și programe.

Pe de altă parte, studiul nostru nu ia în considerare:

1. toate aspectele privind colaborarea și sistemele de management al conținutului,
2. conținutul foarte structurat care poate fi gestionat utilizând baze de date și/sau soluții ERP, și
3. conținutul specific organizațiilor (enterprise content).

Capitolul 1

Fundamente teoretice

1.1 Colaborarea și sistemele de colaborare

Multe domenii au ajuns într-un punct în care cunoștințele necesare pentru o practică competentă, profesională nu mai pot fi dobândite într-un deceniu, factor ce generează o specializare crescută [6]. Această specializare crescută face colaborarea să fie crucială deoarece problemele complexe necesită mai multe cunoștințe decât posedă orice persoană particulară. Informația relevantă necesară pentru a rezolva probleme complexe este în mod normal distribuită între mai multe persoane sau părți interesate. Pentru a crea o înțelegere profundă, noi idei și noi produse, se consideră a fi o condiție obligatorie îmbinarea unor puncte de vedere diferite și adesea controversate și crearea unei înțelegeri partajate printre cei interesați.

Se consideră în general că momentele de cunoaștere profundă pentru persoanele creative sunt rezultatul muncii în izolare, dar s-a dovedit că rolul interacțiunii și colaborării este crucial [7]. Puterea minții individuale urmând modelul Renașterii și cea a muncii fără ajutor a fost supraestimată, în timp ce activitatea creativă provine din relația între individ și lumea muncii sale și în special din legăturile dintre individ și alte ființe umane [6].

1.1.1 Colaborarea

Colaborare provine din latinescul *collaborare* care înseamnă a munci împreună și poate fi văzută ca un proces de creație comună (partajată). În sens general, colaborarea reprezintă acțiunea de a munci împreună cu alte persoane pentru a atinge un scop comun [8].

David Osher [1] identifică colaborarea ca fiind cel mai sofisticat nivel de relație deoarece necesită eforturi de a uni oamenii și organizațiile pentru a atinge scopuri comune care nu ar putea fi atinse de către un singur individ sau de către o organizație care acționează

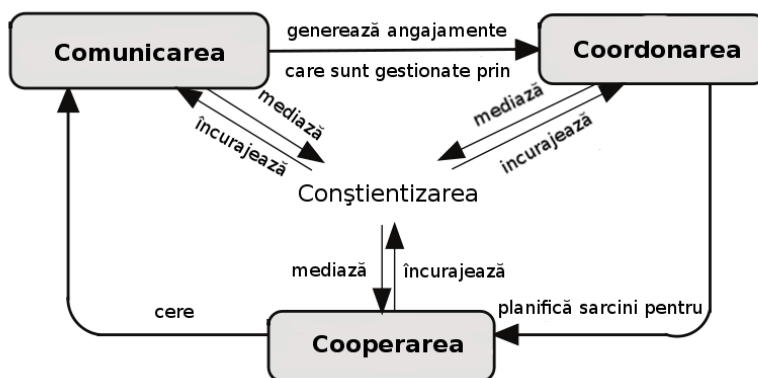


Figura 1.1: Modelul de colaborare 3C [11]

singură. Pe de altă parte, colaborarea [9] este privită dintr-un punct de vedere orientat mai mult pe managementul proiectului, axându-se pe elementele necesare pentru a atinge acest nivel al relației.

Michael Schrange [10] se axează în special pe elementul de noutate al obiectivelor grupurilor și definește colaborarea ca un proces de creație comună: doi sau mai mulți indivizi cu abilități complementare interacționând pentru a crea o înțelegere partajată pe care nici unul nu a posedat-o anterior sau la care nu ar fi putut să ajungă singur. Din acest punct de vedere, colaborarea crează o semnificație comună cu privire la un proces, la un produs sau la un eveniment; această înțelegere partajată la care nici un membru nu ar fi putut ajunge de unul singur este privită ca fiind rezultatul unei colaborări reale.

Acest concept este adesea confundat cu cooperarea. Deoarece între cei doi termeni nu există diferențe [9] pentru multe persoane, în cele ce urmează vom analiza mai îndeaproape ceea ce înseamnă colaborarea și cum poate fi atinsă.

1.1.2 Modelul de colaborare 3C

Modelul de Colaborare 3C este un model comun, tradițional care descrie ce este colaborarea și care sunt componentele principale ale acesteia. Acest model afirmă că poate fi atinsă colaborarea prin implementarea a trei procese principale: comunicarea (lucrul în rețea), coordonarea și cooperarea. În cele ce urmează, vom discuta acest model începând de la descrierea sa în [11].

Comunicarea este punctul de pornire în cadrul oricărui proces de colaborare (Figura 1.1) și reprezintă schimbul de informații în folos reciproc [12]. Colaborarea are un caracter iterativ [11] deoarece membrii implicați într-un proces de colaborare obțin feedback din acțiunile lor și feed-through din acțiunile colegilor lor. Feed-through este primit utilizând informațiile legate de interacțiunea dintre participanți.

Coordonarea se referă la conducerea oamenilor, a activităților și a resurselor acestora [11]. Aceasta permite membrilor echipei să gestioneze conflictele și activitățile pentru a spori eficiența comunicării și eforturile de cooperare. Comunicarea este folosită drept bază [12], dar coordonarea implică de asemenea modificarea activităților în folos reciproc și un scop *comun*. Coordonarea este de obicei implementată utilizând instrumente ca managementul proiectelor și hărți ale proceselor.

Cooperarea [9], este un subansamblu întrucât colaborarea este un proces care necesită ca membrii să facă schimb de informații, să-și adapteze activitățile și să împartă resurse pentru a atinge obiective compatibile. Ca exemplu de cooperare, putem considera un model tradițional de lanț de aprovizionare bazat pe relațiile client-furnizor și pe roluri predefinite în lanțul valorii. În acest model, fiecare participant își efectuează partea sa de activitate într-un mod cvasi-independent (deși coordonat cu ceilalți) [9]. Există un plan general, dar definește doar activitățile de colaborare la nivel inferior, întrucât obiectivele lor sunt compatibile doar în sensul că un produs sau un serviciu final va fi creat într-un model de lanț al valorii prin comasarea rezultatelor individuale.

Prin extinderea cooperării la colaborare, proporția asumării riscului orientat spre un obiectiv comun, angajamentul și resursele care sunt cerute de la membrii echipei crește [9]. Din această perspectivă, gradul acestor diferite interacțiuni poate fi privit ca și nivel de maturitate a colaborării sau ca grad de implicare în colaborare. Scopul comun este diferit de folosul reciproc deoarece este bazat pe o viziune comună (partajată).

Colaborarea se referă la crearea unor noi moduri de a interacționa unul cu altul [12]. Aduagă la elementele sus-menționate creșterea capacităților altuia pentru folosul reciproc și atingerea unui scop comun prin împărțirea riscurilor, resurselor, responsabilităților și recompenselor. Aceasta întărește ideea conform căreia colaborarea se bazează pe modelul 3C, dar este ceva mai mult decât atât. În cele ce urmează, vom discuta criticile și limitările modelului 3C.

1.1.3 Creativitatea

Rațiunea din spatele colaborării este creativitatea. Creativitatea, și în special creativitatea științifică este un proces de atingere a unui rezultat care este recunoscut ca inovator de către comunitatea relevantă. Așa cum este definit în [13], acest proces nu are loc în mintea unei singure persoane, ci în interacțiunea dintre gândurile acelei persoane și un context socio-cultural.

Creativitatea poate să se refere la munca artiștilor, dar poate de asemenea să se refere la abilitățile de rezolvare a problemelor de zi cu zi. Acest tip de creativitate este în mod esențial la fel de important întrucât permite oamenilor să devină mai productivi și să aibă rezultate mai bune. Susținerea gândirii divergente și convergente, elaborarea

obiectivelor comune (partajate) și reflexivitatea [14] sunt identificate ca și cerințe-cheie pentru creativitate.

Claritatea scopurilor este o cerință necesară pentru fluxul creativității [13], dar membrii echipei trebuie să ia în considerare modul în care exprimă aceste scopuri. Având obiective clare ajută filtrul gândirii convergente cu mai mare precizie. Elaborarea de obiective comune (partajate) este o condiție necesară a creativității deoarece cere membrilor echipei să își împărtășească cunoștințele specifice domeniului lor și generează o rezistență mai scăzută la schimbare.

Obținerea de feedback imediat este esențială pentru a avea participarea completă la sarcina în cauză [15, p. 54]. În contextul unui grup, aceasta se referă la măsura în care membrii reflectează în mod colectiv asupra obiectivelor de grup. Acest proces este cunoscut ca reflexivitate și constă în trei elemente: reflexie, planificare și acțiune sau adaptare.

Reflexia se bazează pe gândirea critică, ce este o formă de gândire care este centrată, disciplinată, consecventă și constrânsă. Planificarea creează o pregătire conceptuală pentru oportunități relevante și ghidează atenția membrilor grupului spre acțiuni și mijloace pentru a atinge obiective. Planificarea generează o reflexivitate crescută dacă în timpul procesului sunt luați în considerare factori precum probleme potențiale, ordinea ierarhică și planificarea pe termen scurt/lung.

Acțiunea sau adaptarea se referă la renegocierea continuă a realității grupului în timpul interacțiunii între membrii grupului și între membri și mediu. Adaptarea constă în comportamente orientate spre obiective care sunt relevante pentru atingerea schimbărilor dorite în ceea ce privește obiectivele grupului, strategiile și procesele identificate de către grup în timpul stadiului de reflexie. Managementul riscurilor este utilizat pentru a identifica, a atenua și a defini planuri de acțiune pentru întreaga gama de incertitudini, incluzând atât riscuri cât și oportunități.

Obiectele de externalizare sunt esențiale pentru colaborare [6] deoarece acestea: *a)* creează și stochează înregistrări ale efortului mental, dovezi care sunt în afara memoriei; și *b)* reprezintă produse care oferă informații și constituie baza pentru critică și dezbateri. Foarte valoroase pentru un grup sau o organizație sunt nu doar rezultatele ci și modul în care gândesc oamenii, modul în care ajung la rezultate bune. Este o provocare importantă încercarea de a capta procesul de gândire cu ajutorul unor instrumente care sunt extrem de ușor de folosit și intuitive.

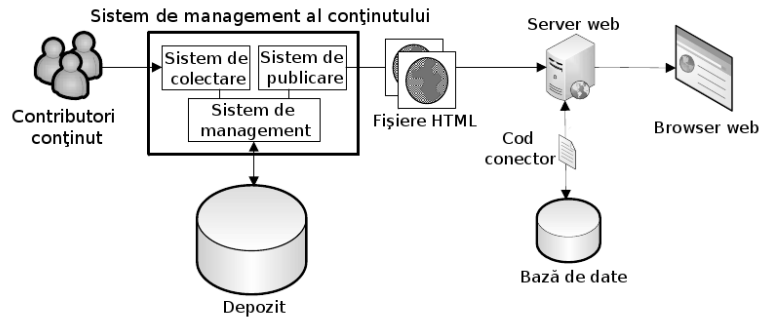


Figura 1.2: Structura de bază a unui sistem de management al conținutului [16]

1.2 Managementul conținutului

După cum am văzut în Capitolul 1.1, o cerință fundamentală în mod special pentru colaborare este susținerea interacțiunii creative cu ajutorul conținutului. Acest lucru poate fi atins prin utilizarea conținutului ca o externalizare a gândirii umane. Aceasta ar trebui să permită utilizatorilor să modeleze cu mare flexibilitate modul în care conținutul este manipulat în timpul procesului de colaborare. Utilizarea conținutului ca mecanism de externalizare pune două probleme: modul în care conținutul ar trebui stocat și modul în care poate fi transmis utilizatorului astfel încât acesta să interacționeze cu el într-un mod apropiat domeniului său.

Capitolul va începe cu identificarea elementelor-cheie ale unui sistem de management al conținutului și discuția despre ceea ce înseamnă conținutul inteligent. Vor fi analizate mai îndeaproape tehnologiile conexe, cum ar fi date legate, vocabulare comune și deschise pentru a identifica abordări care pot să promoveze flexibilitatea în ceea ce privește managementul conținutului. XML și tehnologiile conexe vor fi prezentate pe scurt întrucât sunt considerate în multe privințe o soluție viabilă pentru această problemă. Controlul accesului este o chestiune referitoare la toate interacțiunile din sistemele de colaborare, astfel unele concepte vor fi introduse pe scurt.

1.2.1 Definiția managementului conținutului

Sistemele de management al conținutului (SMC) reprezintă soluții care gestionează durata de viață a conținutului și trebuie să asigure faptul că integritatea și sensul conținutului nu sunt modificate de către sistem. Acestea au de a face în mod tipic cu diferite tipuri și formate de conținut și includ [16] achiziția și conversia conținutului (atunci când datele nu au formatul sau structura cerute).

Un SMC este format din trei componente principale [16] (Figure 1.2):

1. sistemul de colectare - responsabil de conversie și agregare. Conversia adaptează

conținutul la cerințele sistemului cu privire la format și structură și agregarea îl pregătește pentru editare.

2. sistemul de management - oferă baza administrativă. Această componentă se bazează pe trei subcomponente: a) depozitul; b) modulul administrativ de întreținere a sistemului prin gestiunea parametrilor de configurare, politicile de acces și tipurile de conținut, și c) modulul workow este responsabil de programarea, coordonarea și punerea în aplicare a sarcinilor (operațiilor).
3. sistemul de publicare oferă șabloane (modele) de extragere a datelor din depozit și pregătirea acestora pentru publicare.

Ann Rockley definește conținutul inteligent [17] ca fiind ”conținutul care nu se limitează la un singur scop, tehnologie sau rezultat. Este conținutul care este bogat din punct de vedere structural și pregătit din punct de vedere semantic și este, de aceea, detectabil, reutilizabil, reconfigurabil și adaptabil. Conținutul este cel care te ajută și îți ajută clienții să termine ce au de făcut. Conținutul este cel care lucrează pentru tine și este limitat doar de către imaginația ta”. Ea descrie de asemenea conținutul inteligent ca având următoarele caracteristici:

bogat d.p.d.v. structural structura are sens, este structurată semantic.

pregătit d.p.d.v. semantic conținutul are un sens, poate fi marcat cu metadate pentru a determina tipul în cadrul său.

detectabil aceasta este adevărat în cazul în care caracteristicile sus-menționate sunt disponibile și în special dacă structura este definită utilizând XML. Utilizând instrumente ca XQuery, conținutul poate fi regăsit, pregătit și publicat.

reutilizabil se referă la faptul că conținutul poate fi creat o dată și utilizat de mai multe ori.

reconfigurabil conținutul structurat are conținut separat față de format sau prezentare, făcându-l astfel ușor de adaptat pentru diferite canale de publicare pentru a îndeplini nevoile canalului. Conținutul poate fi de asemenea mixat în mod automat pentru a oferi informații personalizate sau transformat dintr-o structură în alta.

adaptabil conținutul este creat de obicei având în minte un anumit public, însă poate fi adaptat pentru a îndeplini diferite nevoi și exemple ilustrative sunt mashup-urile care permit conținutului să fie agregat (comasat).

Reutilizarea conținutului poate îmbunătăți procedeul prin care este creat conținutul prin sporirea calității și consistenței [18]. În plus, reutilizarea oferă sprijin pentru reconfigurarea rapidă, astfel permițând restabilirea ușoară a scopurilor conținutului. Conținutul reutilizabil modular sprijină construirea unui conținut complet nou începând de la componentele existente. Reutilizarea conținutului [19] face posibilă asamblarea documentelor numai atunci când acestea sunt cerute, evitând limitările conținutului static. Conținutul dinamic vede documentele ca pe un set de obiecte de informație care sunt asamblate doar ca răspuns la cererea și cerințele utilizatorilor. Conținutul dinamic se bazează pe personalizare, care se referă la furnizarea unui conținut specific și relevant pentru utilizatori definiți sau grupuri de utilizatori.

1.2.2 Date legate (linked data) și vocabulare partajate

Într-un depozit de conținuturi, metadatele au un rol crucial deoarece procesele de creație complexe necesită anumite mijloace de clasificare și de identificare a componentelor conținutului. Aceasta este necesară pentru a le putea regăsi și combina în moduri pline de sens. Metadatele [19] sunt informații despre informații și rezultă din procesele de etichetare, catalogare și descriere a conținutului. Metadatele permit conținutului să fie procesat și căutat în mod corect de către calculatoare. Pot fi utilizate pentru a descrie procese, reguli și structuri ale conținutului, nu doar pentru a oferi informații descriptive.

Metadatele permit recuperarea eficientă, reutilizarea conținutului (popularea automată a conținutului existent în modele de documente), repartizarea bazată pe fluxuri de lucru, urmărirea stării și raportarea. Conform activităților efectuate în legătură cu conținutul, metadatele pot avea trei funcții [19]:

1. **reutilizarea:** elimină redundanțele de creație din conținut, dar trebuie aplicată la nivel de elemente,
2. **regăsirea:** permite conținutului să fie regăsit prin căutarea în depozitul de conținuturi, și
3. **urmărirea:** acest tip de metadate este folositor în mod special atunci când se implementează fluxul de lucru ca parte a sistemului de management al conținutului.

Conținutul structurat permite reutilizarea conținutului fără necesitatea reglajelor manuale [19]. Oferă îmbunătățiri cu privire la inteligibilitate, utilizabilitate, consistență (compatibilitate) și reduce eforturile de întreținere. Conținutul structurat se bazează pe standarde de conținut pentru a determina tipul de conținut în fiecare element și nu se referă la standardele de format. Formatul este crucial pentru a-i ajuta pe utilizatori să înțeleagă informațiile și se referă la modul în care trebuie să arate informația.

Specificațiile privind formatul ar trebui păstrate separat de structură pentru a asigura reutilizarea.

Datele legate se referă la un set de practici pentru publicarea și conectarea datelor structurate pe Internet [20]. Accentul aici se pune nu pe structura de date legate ci mai degrabă pe condițiile preliminare pe care trebuie să le îndeplinească conținutul pentru a fi utilizat mai târziu în structurile de date legate. Urmând aceste condiții preliminare va ajuta la obținerea unui conținut care în mod normal constă în documente tradiționale și permite operații diverse asupra sa. Motivația este obținerea unui conținut dintr-un format complex care face reutilizarea conținutului prin mijloace automate dificilă. Datele legate au trei caracteristici speciale care prezintă interes pentru abordarea noastră [20]:

- datele sunt prezente pe Internet în formate mecanolizibile și formate ne brevetate [21],
- datele sunt strict separate de detaliile de formatare și prezentare,
- datele sunt autodescriptive: atunci când este întâlnit un vocabular nefamiliar, folosind URI-uri care identifică acel vocabular special, pot fi descoperite informații suplimentare despre sensul său.

Un sistem care are ca scop îmbunătățirea colaborării în organizații sau echipe distribuite ar trebui să ofere mijloace eficiente și flexibile pentru managementul conținutului pentru a permite utilizatorului să petreacă mai mult timp creând un conținut valoros decât ocupându-se de tehnologie [22].

După cum am văzut, standardele de conținut există pentru a permite partajarea informației între grupuri cu interese comune. Aceste standarde pun accentul pe faptul că un conținut trebuie să fie separat de prezentarea sa pentru a permite reutilizarea și operațiile care nu sunt posibile în documente cu format închis.

1.3 Concluzii

După cum am văzut mai devreme, rațiunea din spatele colaborării este creativitatea și pentru a produce o înțelegere profundă, idei noi sau produse noi, este o condiție obligatorie reunirea unor puncte de vedere diferite și adesea controversate. Colaborarea se referă la crearea unei înțelegeri comune (partajate) pe care nici un membru nu ar putea să o atingă singur. Acest proces poate fi atins dacă este definit într-un cadru orientat spre obiective. Colaborarea utilizează ca fundament comunicarea, coordonarea și cooperarea, dar este văzută ca ceva mai mult decât aceasta.

Colaborarea poate fi atinsă dacă este definită într-un cadru orientat spre obiective. Viziunea specifică sfera de aplicare și proporția acestor beneficii pe care o echipă le poate atinge dacă acțiunea lor este reușită, dar nu oferă mijloacele pentru a le atinge. Managementul proiectului este un instrument folosit pentru a oferi unei echipe capacitățile necesare pentru a produce beneficiile definite de viziune. În timp ce viziunea conturează o strategie, managementul proiectului stabilește tactica prin detalierea pașilor necesari pentru a o pune în practică. Pe de altă parte, managementul riscului se referă la gestionarea incertitudinii astfel încât echipele să profite mai eficient atunci când apar noi oportunități și să elaboreze răspunsuri pentru acțiunile care pot să aibă un impact negativ asupra scopurilor și a viziunii.

Performanța umană inteligentă se bazează pe interacțiunea dintre minte și instrumentele și grupurile de minți în interacțiune una cu cealaltă. Un spațiu de lucru comun (partajat) este util în mod special deoarece permite membrilor grupului să conteze pe memoria de grup și oferă de asemenea unele mecanisme fundamentale de conștientizare. După cum am văzut, externalizările au o importanță considerabilă întrucât creează o înregistrare a procesului cognitiv și reprezintă produse care constituie baza pentru critică și negociere.

Pe baza acestora, putem să afirmăm că instrumentele de bază care pot să țină în contact echipele cu viziunea lor și să le ajute să ia decizii informate sunt în mod special necesare. Pe de altă parte, o abordare extrem de flexibilă în ceea ce privește managementul conținutului poate să îi ajute pe membrii grupului să-și externalizeze actele de gândire și să le utilizeze ca materiale de lucru. În cele ce urmează, vom analiza mai îndeaproape managementul conținutului axându-ne pe aspecte care susțin colaborarea.

Un sistem de management al conținutului este o soluție care trebuie să gestioneze întreaga durată de viață a conținutului, începând cu colectarea conținutului (importarea din alte surse sau crearea utilizând o interfață grafică cu utilizatorul), gestionând obiectele conținutului și publicarea acestuia. Acest proces trebuie să implementeze sensurile astfel încât atât integritatea cât și sensul să nu fie modificate de către sistem. Pentru a sprijini colaborarea, aceste componente trebuie să fie implementate utilizând centrarea pe un conținut inteligent.

Conținutul inteligent a fost definit ca material care nu se limitează la un singur scop, tehnologie sau rezultat și este bogat d.p.d.v. structural. Este un conținut care este limitat doar de către imaginația echipei, așa cum l-a definit Ann Rockley. Reutilizarea conținutului este o trăsătură esențială deoarece face posibilă asamblarea (colectarea) documentelor doar atunci se cere, eliminând limitările conținutului static. Conținutul structurat permite reutilizarea conținutului fără nevoia de reglaje manuale și oferă îmbunătățiri cu privire la inteligibilitate, utilizabilitate, consistență (compatibilitate). Urmarea pre-

misele obligatorii ale datelor legate, am văzut că astfel conținutul trebuie să fie într-un format nebrețat (nespecific) și să aibă o distincție între date și formatare pentru a asigura interconectarea.

Capitolul 2

Modelele de colaborare și management al conținutului

În partea introductivă am constatat: colaborarea este un proces extraordinar de complex care trebuie abordat utilizând o perspectivă pluridisciplinară. Colaborarea ca proces poate deveni mai eficientă dacă toți pașii necesari sunt luați în considerare și instrumentele potrivite sunt adaptate nevoilor moderne. După cum am văzut în capitolele precedente, pe lângă instrumente care să îi ajute pe membrii echipei să își gestioneze progresul (de exemplu gestionarea obiectivelor, a acțiunilor, a răspunsurilor față de nesiguranță), sunt necesare instrumente care să îi ajute să se concentreze asupra sarcinii în cauză prin minimizarea efortului necesar pentru managementul conținutului. Pentru a putea evalua modul în care diferitele tehnologii pot fi integrate în scopul rezolvării problemelor susmenționate, trebuie să preceadă o fază de proiectare.

Scopul acestui capitol este de a defini modelele pentru un sistem de colaborare și o componentă a managementului conținutului începând de la ceea ce a fost identificat în materialul introductiv.

2.1 Modelul de colaborare

În secțiunea [1.1.1](#) am constatat: colaborarea este procesul de atingere a unei înțelegeri comune (partajate) pe care nici un membru nu ar putea să o atingă acționând de unul singur, și se întemeiază pe comunicare, cooperare și coordonare. Întrucât colaborarea poate fi atinsă într-un cadru de obiective comune, iar cooperarea și coordonarea sunt doar unele dintre instrumentele care pot să o susțină, trebuie adăugate instrumente din managementul proiectelor și al riscurilor.

Luând în considerare că generarea unei înțelegeri profunde, a unor idei noi sau produse noi, sau mai simplu, creativitatea este rațiunea din spatele colaborării, trebuie luate în

considerare instrumentele pentru un management flexibil al conținutului atunci când se proiectează un sistem de colaborare.

2.1.1 Cerințe pentru un sistem de colaborare

Instrumente de comunicare. Pentru a sprijini nevoile de colaborare privind comunicarea, ar trebui implementate instrumente cum ar fi conferințele video și audio, chat-ul, transmiterea de mesaje instant, spațiul partajat pentru a susține memoria de grup (wiki și forum) Comunicarea bazată pe adnotări ar trebui de asemenea integrată pentru a servi drept bază pentru negocierea conținutului.

Mecanisme de coordonare flexibile. Un mecanism de coordonare ar trebui să permită redefinirea dinamică a procedurii de interacțiune pentru a permite utilizatorilor să adapteze procesul la nevoile lor.

Schemă de coordonare accesibilă. Un mecanism de coordonare ar trebui să ofere acces la schema de coordonare și să nu o aibă adânc înglobată în implementarea sistemului.

Spațiu de lucru partajat. Un spațiu de lucru comun care permite membrilor echipei să lucreze împreună și care oferă instrumente cum sunt controlul versiunilor și al accesului și este necesară autorizarea.

Obiective comune (partajate). Un instrument care susține definiția unei viziuni comune (partajate) și o descriere a aceste viziuni în termeni de obiective comune este esențială în upgradarea de la 3C la colaborare. Acest instrument trebuie să permită utilizatorilor să își (re)adapteze obiectivele în funcție de schimbările din mediu.

Managementul proiectelor. Managementul proiectelor, prin subprocesele sale principale, acoperă toate aceste aspecte și considerăm că necesitatea sa într-un sistem de colaborare este crucială, deoarece principala sa trasătură este de a face complexitatea ușor de gestionat.

Managementul integrat al riscurilor. Instrumentele de management integrat al riscurilor sunt o condiție obligatorie pentru a înțelege, a atenua și a stabili planuri de acțiune pentru a acoperi deciziile atât la nivel strategic cât și tactic și includ nu doar amenințări ci și oportunități.

Managementul fluxului de lucru. O tehnică ce poate gestiona succesiunea sarcinilor (operațiilor) și executarea acestora pentru un anumit proces este necesară pentru a permite procesul de coordonare. Această componentă ar trebui să facă parte din sistemul de management al conținutului, dar ar trebui să își extragă activitatea din planul de management al proiectelor și riscurilor.

Hărțile procesului. Este necesar un instrument care oferă o înțelegere clară a procesului de planificare. Acest instrument ar trebui să redea într-un stil ușor de înțeles fluxul de

lucru necesar pentru atingerea unui obiectiv. O hartă a procesului ar trebui de asemenea să ofere o cronologie în ceea ce privește procesele.

Inele (nuclee) de implicare. O extindere a comunicării și managementului care va asigura strategia de utilizare a inelelor de implicare este necesară pentru a-i ține pe toți membrii relevanți la curent cu evoluția proiectului și pentru a utiliza în mod competent contribuția lor valoroasă.

Construirea consensului. Procesul de construire a consensului necesită sprijin atât din partea instrumentelor de comunicare cât și a soluției de management al conținutului. Construirea consensului ar trebui să permită oamenilor să își exprime punctele de vedere cu privire la o anumită temă de discuție, să descrie și să susțină o argumentare pentru ei, și la nivel de grup să permită conținutului să servească drept obiect de negociere (folosind abordarea bazată pe simetria ignoranței [6]).

Managementul flexibil al conținutului. Un instrument care va permit utilizatorilor i) să utilizeze conținutul ca o externalizare a gândirii lor și să stimuleze noi conexiuni între concepte și ii) să aibă grijă de aspectele ce țin de publicare (formatare, exportare, etc.) și să ofere interfețe multiple cu utilizatorul pentru conținut în funcție de context, va permite utilizatorilor să ajungă la rezultate originale.

2.1.2 Model propus pentru un sistem de colaborare

Modelul nostru este construit în jurul acestor cerințe și pornește de la premisa că toate sunt o condiție obligatorie pentru a ajunge la o colaborare eficientă. Împarte funcționalitatea în trei domenii principale de responsabilitate și anume comunicare, management și conținut. Spre deosebire de modelul 3C (comunicare - coordonare - cooperare), abordarea noastră se axează pe furnizarea unui model holistic care încearcă să acopere toate aspectele colaborării.

Toate cele trei module ar trebui implementate în legătură directă unul cu celălalt (Figura 2.1), astfel încât să le îmbunătățească funcționalitatea. De exemplu, putem să considerăm instrumentul pentru gestionarea obiectivelor comune care ar trebui să fie sprijinit de instrumente adecvate de comunicare și schimbările în structura sa reflectate în planul de management al proiectelor și al riscurilor.

Ca o cerință pentru colaborare, managementul flexibil al conținutului are o contribuție importantă. Împreună cu construirea consensului, aceasta este una dintre componentele care au foarte puțină susținere în implementările actuale. De obicei, managementul conținutului este considerat ca instrument individual și nu ca o componentă integrată a colaborării. Această abordare mută accentul de pe conținutul inteligent pe conținutul web sau administrarea documentelor, ducând astfel la instrumente care sunt utilizate împreună cu o soluție de grup care nu sprijină nevoile de colaborare. Abordarea noastră

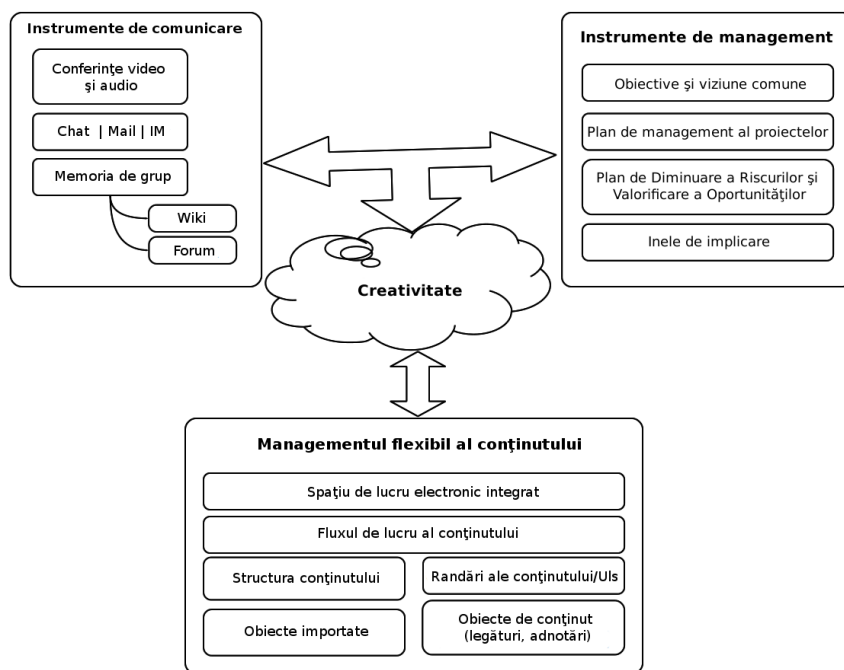


Figura 2.1: Modelul de colaborare centrat pe creativitate

se bazează pe un modul de management al conținutului bazat pe un conținut integrat, inteligent, centrat care poate sprijini cunoștințele lucrătorilor specialiști.

În opinia noastră, un modul de management al conținutului trebuie să includă un spațiu de lucru comun care integrează accesul la restul instrumentelor și permite interacțiunea cu conținutul și cu membrii echipei. Începând de la planul de management al proiectului, într-un mod semi-automat, ar trebui generată o schemă a fluxului de lucru pentru a coordona oamenii și produsele conținutului. O subcomponentă a managementului fluxului de lucru ar trebui să trateze aceste cerințe și ar trebui să servească drept motor de punere în practică pentru elementele conținutului în timpul executării unui proiect. Din schema fluxului de lucru ar trebui extrasă o hartă a procesului care reflectă inelele (nucleele) de participare pentru a menține utilizatorii la curent cu acoperirea responsabilității lor și cu sarcinile ce vor urma.

Un instrument de management flexibil al conținutului servește drept sprijin pentru a utiliza conținutul ca o externalizare a procesului de gândire și este capabil să gestioneze toate aspectele legate de importarea, editarea și publicarea conținutului. Un astfel de sistem ar trebui să ofere de asemenea mijloacele pentru adnotarea și referențierea conținutului.

2.2 Modelul de management al conținutului

Un modul flexibil de management al conținutului este o cerință esențială pentru un sistem de colaborare. În cele ce urmează, vom extrage cerințele pentru o astfel de componentă urmând constatările din Secțiunile [Colaborarea și sistemele de colaborare](#) și [Managementul conținutului](#).

Pe baza acestora, vom schița modelul nostru pentru managementul flexibil al conținutului care servește drept suport și catalizator pentru colaborare. Tehnici și instrumente posibile de implementare sunt sugerate acolo unde este potrivit. Urmând modelul prezentat, o analiză a unui caz de utilizare va fi luată în considerare pentru a explora două situații principale cu care se va confrunta o echipă: *a)* o fază centrată pe producerea de înțelegere profundă creativă și *b)* o fază care este centrată pe efortul individual și sinteza rezultatelor. Aceste două cazuri de utilizare sunt specifice pentru toți lucrătorii specialiști întrucât nu toată interacțiunea din timpul execuției unui proiect se bazează strict pe crearea unor produse originale, ci implică de asemenea munca individuală și combinarea rezultatelor, executarea sarcinilor obișnuite etc.

2.2.1 Cerințe pentru o componentă a managementului conținutului

Managementul conținutului este în general privit cu referire la conținutul web sau conținutul specific organizațiilor sau ca administrare a documentelor. Constatăm că documentele sunt simple reprezentări ale conținutului urmând un anumit format (cel mai adesea de tip sursă închisă).

Gestionarea întregii durate de viață a conținutului. O soluție care gestionează conținutul ar trebui să ia în considerare toate aspectele de la achiziție (fie prin crearea unui nou conținut, fie prin importarea sa), management (gestiunea automată a tuturor operațiilor legate de durata de viață) și publicarea în diferite tipuri de formate.

Externalizarea. Conținutul trebuie să reprezinte și să stocheze efortul mental al membrilor prin emularea cerințelor problemei în cauză și să nu-i forțeze pe utilizatori să își exprime gândirea în termenii unui model universal care încearcă să satisfacă toate situațiile.

Conținutul poate fi văzut ca un rezervor de cunoștințe care include în ce își transformă oamenii expertiza atunci când doresc să comunice cu alți oameni [23]. Pe de altă parte, conceptul de cunoaștere poate fi privit ca rezultat al experienței umane și al reflecției bazat pe un set de credințe și aflându-se ca obiecte fictive mintea oamenilor [24].

Baza pentru critică, negociere și construirea consensului. Obiectele conținutului ar trebui să permită interacțiunea utilizatorilor sub forma criticii și negocierii pentru a avea o înțelegere clară a punctelor de vedere a fiecăruia și să conducă munca bazată pe

construirea consensului.

Conținutul trebuie să fie bogat d.p.d.v. structural și pregătit d.p.d.v. semantic. Pentru a face conținutul ușor de utilizat, acesta trebuie să fie bogat d.p.d.v. structural și elementele sale trebuie să aibă un sens predefinit și să permită metadatelor să fie atașate pentru a oferi informații suplimentare.

Standardele de conținut și formatele documentelor structurate. Pentru a stabili o înțelegere comună între membrii echipei și a facilita schimbul cu alte aplicații, un modul de management al conținutului ar trebui să se bazeze pe standardele de conținut.

Utilizarea formatelor nebrevetate. Pentru a permite metadatelor să îmbunătățească sensul conținutului, să permită transformarea dintr-un conținut într-altul și îndeosebi reutilizarea conținutului, utilizarea formatelor nebrevetate este o condiție indispensabilă.

Separarea conținutului și a prezentării. Separarea datelor față de prezentare va oferi o mai mare flexibilitate și va oferi o gamă mai mare de funcționalitate care poate fi definită pentru un tip special de conținut.

Conținutul trebuie să fie adaptabil. Adaptabilitatea conținutului se referă la abilitatea de a schimba ușor destinația unui anumit obiect al conținutului.

Sursă unică / formate de publicare multiple. Această cerință permite conținutului să fie reconfigurabil, să poată să adauge noi modele de machetare fără nici o modificare a obiectului conținutului sau a documentului.

Automatizarea la nivelul proiectului și al conținutului. Toată interacțiunea pe care execuția unui proces o implică ar trebui automatizată prin utilizarea fluxurilor de lucru. Fluxurile de lucru ar trebui detaliate la nivelul proiectului și al conținutului.

După cum s-a discutat mai devreme, managementul proiectului este un instrument vital pentru o colaborare eficientă și aceasta are implicații și la nivelul conținutului. Planul proiectului ar trebui transpus într-o schemă a fluxului de lucru care va integra toate componentele conținutului implicate în proiect și va asigura următoarele dintr-un procedeu specific de execuție. Orchestrarea unui proces reprezintă coordonarea și executarea automată a unui număr de servicii necesare pentru a obține un rezultat specific. Fiecare proces pe care trebuie să îl efectueze sistemul trebuie să aibă o schemă de definire a fluxului de lucru pentru a putea fi implementat.

Accesibilitatea și adaptabilitatea sistemului. Pentru a permite utilizatorilor să adapteze sistemul în funcție de cazurile lor de utilizare a conținutului, elemente ca structura conținutului, prezentarea conținutului, definițiile fluxului de lucru și variabilele nu ar trebui să fie înglobate în sistem, ci destul de accesibile utilizatorilor și să permită efectuarea de schimbări.

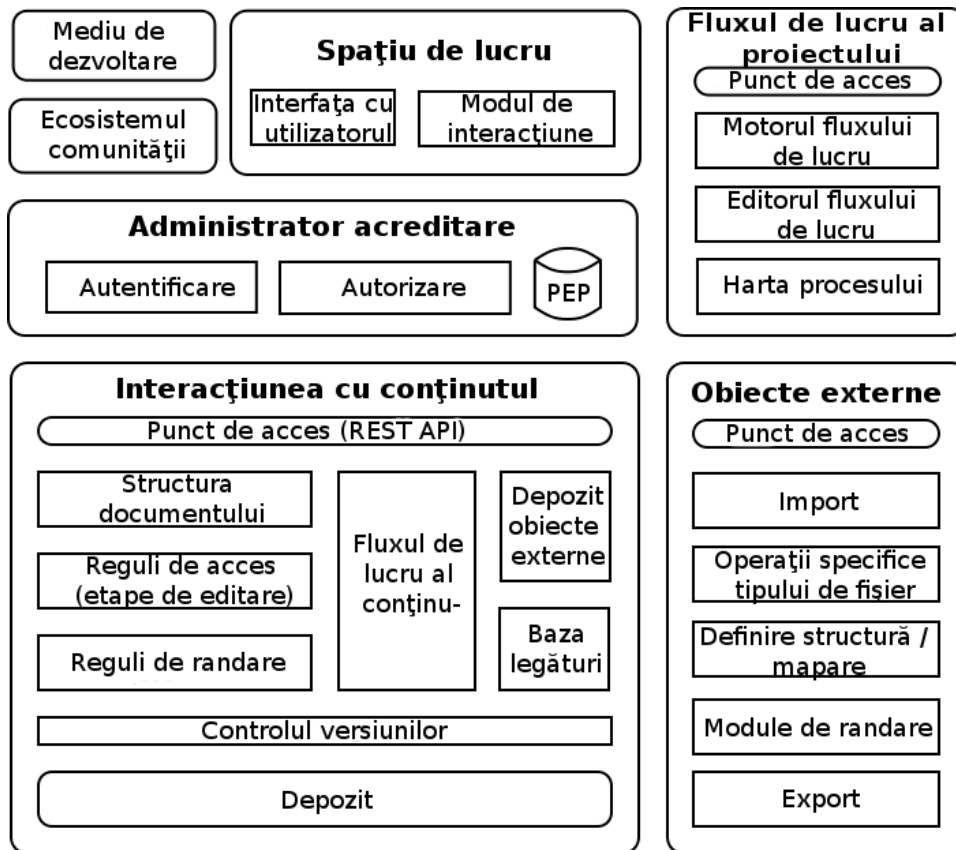


Figura 2.2: Modelul de management al conținutului care permite colaborarea

2.2.2 Modelul propus pentru o componentă a managementului conținutului

Modelul nostru de management al conținutului se axează pe gestiunea întregii durate de existență a conținutului și vizează utilizatorii conținutului care trebuie să interacționeze într-un mod creativ cu conținutul. Întrucât procesul de colaborare nu constă strict în momente în care creativitatea este imperios necesară și include de asemenea stadii care constau în colectarea informațiilor, pregătirea rapoartelor și a documentației, modelul nostru este construit în jurul acestor două cazuri de utilizare.

Modelul nostru (Figura 2.2) constă în trei componente principale care constituie centrul și alte module auxiliare care îl fac să se comporte ca un sistem. Modulele principale sunt responsabile de gestiunea interacțiunii cu conținutul, de procesarea obiectelor externe și managementul la nivelul proiectului. Un modul de acreditare este utilizat pentru a gestiona autentificarea și autorizarea și pentru a evalua politicile de acces. Spațiul de lucru care face ca această separare să fie transparentă pentru utilizator include un modul de interfață cu utilizatorul și o componentă care gestionează comunicarea cu celelalte module.

Modulul se bazează pe cuplarea flexibilă între componente, fiecare dintre ele fiind proiectată pentru a rezolva o anumită problemă într-un mod independent. Componentele urmează un model bazat pe contract pentru a asigura funcționalitatea (contractul fiind de fapt definit de către API-ul lor). Modelul este conceput astfel încât poate fi extins de către alții, întrucât considerăm că nici un proiect nu poate acoperi întreaga gamă de nevoi referitoare la managementul conținutului. Modelul este construit începând de la premisa că nevoile unui anumit domeniu nu ar putea fi anticipate complet în prealabil și că cea mai bună abordare este de a crea catalizatori pentru domeniile-cheie de interes (interacțiunea cu conținutul, obiectele externe și fluxul de lucru al proiectului) și să permită utilizatorilor să își construiască cazurile de utilizare pornind de la aceasta. Urmând acest principiu, o componentă a ecosistemului Comunitate este disponibilă în modelul nostru pentru a indica importanța faptului de a avea un ecosistem construit în jurul sistemului (fie la nivel organizațional sau industrial) care ar trebui să valideze cazurile de utilizare existente și să creeze unele noi. Vom reveni la aceste probleme în capitolul următor în care vom oferi mai multe detalii despre comportamentul funcțional pentru componentele de bază.

Interacțiunea cu conținutul. Acest modul este răspunzător de administrarea definițiilor conținutului (standarde de conținut) care sunt utilizate pentru a organiza conținutul și utilizarea regulilor de randare (conversie) pentru a genera reprezentarea adecvată a conținutului. Responsabilitățile principale ale modulului acoperă: structurile conținutului, regulile de acces, regulile de randare, fluxul de lucru al conținutului, managementul bazelor de legătură (linkbase), gestiunea rezervorului de obiecte externe, controlul versiunilor și administrarea depozitului.

Componenta oferă o interfață de comunicare astfel încât altă componentă ar trebui să știe cum să interacționeze cu ea. Interfața modulului urmează metoda Transferului Stării de Reprezentare (REST) [25,26] de proiectare a serviciilor web. Oferă de asemenea o interfață pentru programe de aplicaie (API) astfel încât să poată fi accesată și extinsă.

Obiectele externe. Această componentă este responsabilă de integrarea conținutului din formate închise în sistem. Gestionează procese ca *i*) transformarea conținutului dintr-un format închis într-un document structurat, *ii*) definește un set de acțiuni (operații) care pot fi efectuate pe un anumit tip, *iii*) gestionează transformări în alte formate care sunt utilizate în sistem și *iv*) permite conversia conținutului înapoi la formatul original. Această componentă permite utilizatorilor să definească randarea modulelor de extensie pentru conținutul importat. Acestea sunt extrem de utile dacă luăm în considerare diversitatea conținutului și formatele de afișare ale acestuia (de exemplu descrierea unui genom poate fi stocată în diferite formate dar genomul are de asemenea reprezentări 2D și 3D.)

Fluxul de lucru al proiectului. Această componentă coordonează cele două com-

ponente sus-menționate pentru a gestiona complet cazurile de utilizare ale utilizatorilor. Această componentă se bazează în mare parte pe un motor al fluxului de lucru care acționează ca un catalizator pentru celelalte două componente și comunică cu ele prin interfața acestora. Ar trebui să ofere un mecanism pentru utilizatori pentru a-și adapta fluxul de lucru, dar așa cum s-a menționat în capitolul anterior, aceasta ar trebui să decurgă din planul de management al proiectului definit în sistemul de colaborare.

Administratorul acreditării. Rolul său primar este de a administra autentificarea și se bazează pe politici de acces pentru a stabili regulile de autentificare. Acesta este foarte util în organizații mari unde delegarea autorității pentru sarcini specifice este ceva obișnuit. Organizația își definește setul de politici de acces și atunci când un utilizator se conectează la sistem, pentru început îi sunt verificate acreditările și pentru fiecare proiect pe care el sau ea încearcă să îl acceseze, politicile care definesc sarcinile pe care poate să le opereze asupra conținutului sunt calculate. Urmând rezultatul oferit de această componentă, modulul de interacțiune cu conținutul va genera reprezentarea adecvată a conținutului.

Spațiul de lucru. Spațiul de lucru este componentă interfeței cu utilizatorul care va face să fie transparentă pentru utilizator toată această structură modulară care implementează un spațiu de lucru comun (partajat) bazat pe un proiect unde utilizatorii pot să colaboreze. Acest modul ar trebui să includă și accesul la instrumentele definite în modelul de colaborare.

Acest model oferă flexibilitate în ceea ce privește administrarea conținutului întrucât conținutul este separat de reprezentare și poate avea multiple interfețe cu utilizatorul în funcție de nevoile utilizatorului, făcând astfel să fie ușor de reglat și de adaptat. Prin această trăsătură, automatizarea este inclusă pentru a gestiona procesele implicate în execuția unui proiect. Modelul plasează cerințele sus-menționate într-un context de colaborare, fiind astfel mai preocupat de interacțiunea umană cu conținutul. Considerăm că un caru care implementează cerințele sus-menționate utilizând setul de tehnologii XML poate servi ca un mecanism de externalizare flexibil pentru a încuraja înțelegerea creativă profundă în colaborare și împreună cu instrumentele de management sporesc șansele echipei de a-și atinge obiectivele.

2.3 Concluzii

Un sistem de colaborare necesită instrumente care să acopere trei mari arii de interes: comunicarea, managementul și conținutul. Aceste instrumente sunt mai mult sau mai puțin prezente în implementările curente. Un model de colaborare care este centrat pe rezultatul creativ al procesului trebuie să implementeze mijloacele adecvate pentru a gestiona

obiectivele și managementul planului de activitate, diminuarea incertitudinii, construirea consensului și implicarea tuturor celor interesați și o componentă a managementului flexibil al conținutului care va permite utilizatorilor să adapteze modul în care interacționează cu conținutul. Modelul nostru de colaborare integrează cerințele sus-menționate și este axat pe rezultatul colaborării creativitatea.

Pentru a permite membrilor echipei să ajungă la o nouă înțelegere, o componentă a managementului conținutului trebuie să ofere mijlocul de a interacționa cu conținutul astfel încât obiectele conținutului să poată fi utilizate drept bază pentru negociere și construirea consensului. Pe de altă parte, un astfel de sistem poate să gestioneze întreaga durată de viață a conținutului și să îl facă bogat d.p.d.v. structural, pregătit d.p.d.v. semantic și adaptabil.

Modelul nostru se împarte în trei componente principale: *Interacțiunea cu Conținutul*, *Obiectele Externe* și *Fluxul de Lucru al Proiectului*. Interacțiunea cu conținutul este responsabilă de crearea reprezentărilor conținutului, fluxul de lucru al nivelului conținutului, stocarea și controlul versiunilor, în timp ce Obiectele externe sunt responsabile de importarea conținutului din formate cu sursă închisă, definind operațiuni specifice formatului, administrarea modulelor de randare și exportul în alte formate. Fluxul de lucru al proiectului interacționează cu modulul de management al sistemului de colaborare pentru a converti planul de management într-o schemă a fluxului de lucru care poate să coordoneze fluxul de lucru al conținutului la nivelul proiectului.

Modelul componentei managementului conținutului prezentat pune probleme speciale de implementare întrucât se bazează pe principii ca sursă unică - livrare multiplă / canale de publicare, separarea conținutului față de prezentare și utilizarea standardelor de conținut. Aceste aspecte sunt disponibile în anumite implementări, dar nu sunt integrate pentru a forma un sistem întreg. Modelul conținutului nostru acoperă nevoia de a integra aceste aspecte și include de asemenea cerințe ce decurg din colaborare.

Capitolul 3

Implementarea

Cadrul managementului conținutului pune niște probleme de implementare întrucât necesită *a)* importarea conținutului din diferite formate, *b)* asigurarea unui set minim de acțiuni specifice formatului pentru a interacționa cu obiectele conținutului și *c)* să aibă un mecanism flexibil al nivelului conținutului fluxului de lucru. Urmând modelul prezentat în Capitolul 2, în capitolul de față vom analiza unele dintre provocările implementării.

3.1 Considerații generale

Acest framework se bazează pe un model conceput pentru a evolua și a fi extins și utilizează biblioteci de componente reutilizabile [27]. Implementarea este proiectată ca o aplicație web care urmează un model orientat spre resurse [28] bazat pe componente cuplate [29] flexibil (loose coupled). Integrarea / interacțiunea componentelor se bazează pe servicii web bazate pe Representational State Transfer (RESTful) [26] deoarece sunt centrate pe resurse și componente cuplate flexibil.

Propunerea noastră cu privire la implementare [30] este de a utiliza XML ca un mediu de stocare și schimb pentru tot conținutul implicat în sistem [31]. Aceasta implică faptul că metadatele trebuie să fie administrate de asemenea în XML [32]. Componentele Interacțiunea cu Conținutul și Obiecte Externe prezentate în secțiunile următoare se bazează pe tehnologii XML care procesează conținutul în mod direct fără conversie (traducere) suplimentară. Sunt utilizate alte limbaje (de exemplu Java) numai acolo unde este mai eficient să se procedeze astfel. Aceasta ne va permite să utilizăm tehnologii ca XQuery [33], XSLT [34] și XProc [35] pentru procesarea părții server-ului. Conținutul este descris folosind XML Schema [36] care va fi utilizată pentru a valida documentele XML. Din partea clientului, vor fi utilizate XForms [37] în combinație cu JavaScript.

XQuery a fost testat pe scară largă ca o tehnologie pe partea server pentru a crea

aplicații pentru organizații [38]. eXist¹ va fi utilizat ca o bază de date nativă XML deoarece integrează un server web și oferă sprijin pentru majoritatea tehnologiilor necesare pentru implementarea noastră.

3.2 Administrarea reprezentărilor documentelor pe partea de client

Termenul document va fi definit în continuare ca o reprezentare temporară a obiectului unui conținut. Aceste reprezentări vor consta în aplicații web care vor permite interacțiunea cu obiectele conținutului. Reprezentările conținutului necesită o metodă flexibilă care poate să gestioneze pe partea de client obiectul conținutului și să ofere o interfață grafică cu utilizatorul ușor de utilizat. Pentru a stabili cea mai eficientă metodă, vom compara două abordări utilizând Java Script și XForms. Aspectele luate în considerare se referă la capacitatea de a gestiona și a afișa obiectele conținutului pe partea de client.

3.2.1 JavaScript

Având întregul conținut stocat în XML impune anumite constrângeri asupra dezvoltării aplicațiilor web pe partea de client. Pentru toate tipurile de obiecte ale conținutului trebuie create pachete JavaScript care descriu interacțiunea, din partea de client, cu conținutul. Aceasta necesită de la partea de server crearea structurii în care apelurile de funcții JavaScript vor fi plasate și să lege funcțiile de interfața cu utilizatorul.

Procesarea reprezentărilor conținutului de partea client utilizând JavaScript implică două etape principale. Prima, trebuie construit elementul DOM care va conține structura conținutului și trebuie create apoi legăturile cu elementele interfeței cu utilizatorul. Elementul DOM implementează toate metodele necesare pentru a interacționa cu structura XML, ca adăugarea unui nou element sau atribut, actualizarea unuia existent sau ștergerea unui nod.

DOM este un instrument puternic de lucru cu elemente ale documentului întrucât permite controlul asupra tuturor aspectelor definitorii. Un impediment serios este că interacțiunea se face la un nivel slab în JavaScript. Aceasta necesită ca fiecare acțiune să fie definită în mod explicit și se asigură foarte puțină abstracție. Gestionarea conținutului utilizând DOM are de obicei ca rezultat implementări foarte lungi și complexe. Este

¹eXist-db este o bază de date nativă XML cu sursă deschisă (open source): <http://exist.sourceforge.net/>

necesară o soluție mai simplă de lucru cu conținutul XML. JSON este un alt format care poate stoca conținutul pe partea de client.

3.2.2 XForms

Eficacitatea unui formular web depinde de abilitatea de a oferi o experiență bogată a utilizatorului, de a valida intrările de date efectuate de către utilizator și de a reduce traseele dus-întors pentru procesarea de pe partea de server [39]. O formă HTML necesită JavaScript suplimentar pentru a efectua validarea pe partea de client, dar luând în considerare faptul că orice utilizator poate să dezactiveze ușor suportul JavaScript din browser-ul său, nevoia pentru o validare suplimentare de pe partea de server este crucială. Chiar și cu AJAX, aceste trasee dus-întors la server nu ar putea fi eliminate, ceea ce are adesea ca rezultat experiența inadecvată a utilizatorului final, în special când este vorba despre forme complexe. Asigurarea unei interacțiuni bogate cu utilizatorul necesită un volum mare de script-uri care adesea trebuie să fie implementate separat pentru diferite tipuri de browsere. O altă deficiență este lipsa suportului pentru tranzacții. Fiecare fază trebuie tratată separat, întrucât datele sunt colectate pe partea de server, procesate, trimise înapoi clientului și ciclul se repetă pentru fiecare etapă. Formularele HTML au suport limitat pentru reprezentarea datelor, întrucât urlencode și multipart reprezintă de fapt perechi de date și de nume/valori.

3.2.3 Combinarea XForms cu JavaScript

Figura 3.1 descrie reprezentarea principală a unui set de date importate dintr-un fișier Excel. Aplicația este construită folosind XForm și funcționalitate suplimentară adăugată folosind JavaScript. Preocupările legate de această problemă se împart în referitoare la conținut și referitoare la interacțiune. Chestiunile legate de conținut se referă la abilitatea de a crea noi elemente (de exemplu crearea unui nou rând de tabel), actualizarea valorilor existente, stocarea acestor schimbări și trimiterea lor către server. Chestiunile legate de interacțiune se referă, de exemplu, la modul în care este asigurată funcționalitatea actualizării celulelor, cum poate fi vizualizat setul de date (de exemplu sortând conținutul setului de date utilizând o anumită coloană ca index).

XForms este cel mai potrivit în interacțiunea cu date XML, de aceea sunt utilizate pentru a gestiona preocupările legate de interacțiunea cu conținutul. Așa cum s-a văzut în secțiunile anterioare, utilizarea XForms pentru a actualiza obiectele conținutului este mai eficientă decât JavaScript, întrucât este mai specializată pe acest tip de operații. În timp ce crearea unui nou rând într-un tabel necesită în JavaScript un număr mare de acțiuni care trebuie efectuate (de exemplu crearea elementului, adăugarea acestuia la

| Editor | | Groups | Versioning | | | | | | | | | | | | |
|----------------|--------|---------------|----------------|------------|------------|--------------|--------------|---------|-------|-------|---------|-------|-----------|--|--|
| Tools | | Save changes | | | | | | | | | | | | | |
| Term filtering | | | | | | | | | | | | | | | |
| No. | Sample | Date deployed | Date collected | Site | Treatment | Initial mass | Measurements | | | | Section | Group | | | |
| | | | | | | | In bag | In tube | Mass | Pct | | | | | |
| 1 | 1.0 | S1 | 2010-06-01 | 2010-11-15 | E240 | upland | 4.845 | 2.57 | 0.252 | 2.022 | 41.75 | 11.0 | Colto | | |
| 2 | 2.0 | S2 | 2010-06-01 | 2010-11-15 | A240 | bottomland | 5.0 | 2.39 | 0.126 | 2.484 | 49.68 | 11.0 | Colto | | |
| 3 | 3.0 | S3 | 2010-06-01 | 2010-11-15 | C240 | bottomland | 4.98 | 2.33 | 0.169 | 2.481 | 49.82 | 11.0 | Colton | | |
| 4 | 4.0 | S4 | 2010-06-01 | 2010-11-15 | streambank | streambank | 4.8 | 1.35 | 0.313 | 3.136 | 65.35 | 11.0 | Cook | | |
| 5 | 5.0 | S5 | 2010-06-01 | 2010-11-15 | B240 | bottomland | 5.111 | 1.08 | 0.179 | 3.851 | 75.37 | 11.0 | Logan | | |
| 6 | 6.0 | S6 | 2010-06-01 | 2010-11-15 | streambank | streambank | 5.02 | 3.3 | 0.218 | 1.501 | 29.92 | 11.0 | Cook | | |
| 7 | 7.0 | S7 | 2010-06-01 | 2010-11-15 | streambank | streambank | 4.946 | 2.56 | 0.282 | 2.103 | 42.54 | 11.0 | Stevenson | | |
| 8 | 8.0 | S8 | 2010-06-01 | 2010-11-15 | D240 | upland | 4.973 | 2.6 | 0.321 | 2.051 | 41.26 | 11.0 | Stevenson | | |
| 9 | 9.0 | S9 | 2010-06-01 | 2010-11-15 | streambank | streambank | 4.921 | 0.844 | 0.308 | 3.769 | 76.59 | 11.0 | Gagnon | | |
| 10 | 10.0 | S10 | 2010-06-01 | 2010-11-15 | F240 | upland | 7.737 | 4.571 | 0.208 | 2.958 | 38.23 | 11.0 | Gagnon | | |
| 11 | 11.0 | S11 | 2010-06-01 | 2010-11-16 | G220 | upland | 5.226 | 2.28 | 0.34 | 2.606 | 49.87 | 12.0 | Linberg | | |

Figura 3.1: Principala reprezentare pentru conținutul Excel¹

DOM, etc.), în XForms se poate ajunge la aceasta cu doar câteva linii de cod cu un grad mai mic de complexitate.

3.2.4 Gestiunea reprezentărilor grafice ale conținutului

Conținutul poate avea diferite reprezentări, fie ca reprezentări multiple ale documentului sau ca reprezentări ale obiectului în aceleași documente. Ca exemplu, putem considera un set de date tabelare care pot fi afișate ca tabel sau ca diagramă. Pentru a afișa conversiile grafice de date, vor fi utilizate tehnologiile ca Grafica Vectorială Scalabilă (SVG) [40].

SVG poate fi creat utilizând Java², dar întrucât este un format XML, poate fi generat mai eficient utilizând XSLT. După cum se poate vedea în figura 3.2, prin aplicarea pe un set de date simplu (Figura 3.2a), o pagină cu stiluri XSLT specializată în producerea unui anumit tip de date grafice, o reprezentare a unei diagrame (Figura 3.2b) poate fi obținută și înglobată în reprezentarea principală. Dacă echipa lucrează la un raport care utilizează ca sursă de date un conținut dintr-un fișier Excel, poate să creeze un grup care selectează doar datele necesare, și să îl definească drept un obiect care este inclus în raportul principal. Pentru acest obiect pot fi selectate două reprezentări principale: una tabelară sau una grafică. Datorită livrării diagramelor în SVG, calitatea elementelor grafice în documentul final nu va fi influențată negativ de către mediul de livrare (web, tipărit, mobil, etc.)

SVG este ușor de inserat în XForms [41] și întrucât este suportat în mod nativ de către majoritatea browserelor, reprezintă o metodă eficientă pentru cadrul nostru de a

¹Set de date creat utilizând un fișier Excel din <http://www.hope.edu/academic/biology/classdata/bio280/>

²Batik este un set de instrumente bazat pe Java pentru SVG: <http://xmlgraphics.apache.org/batik/index.html>

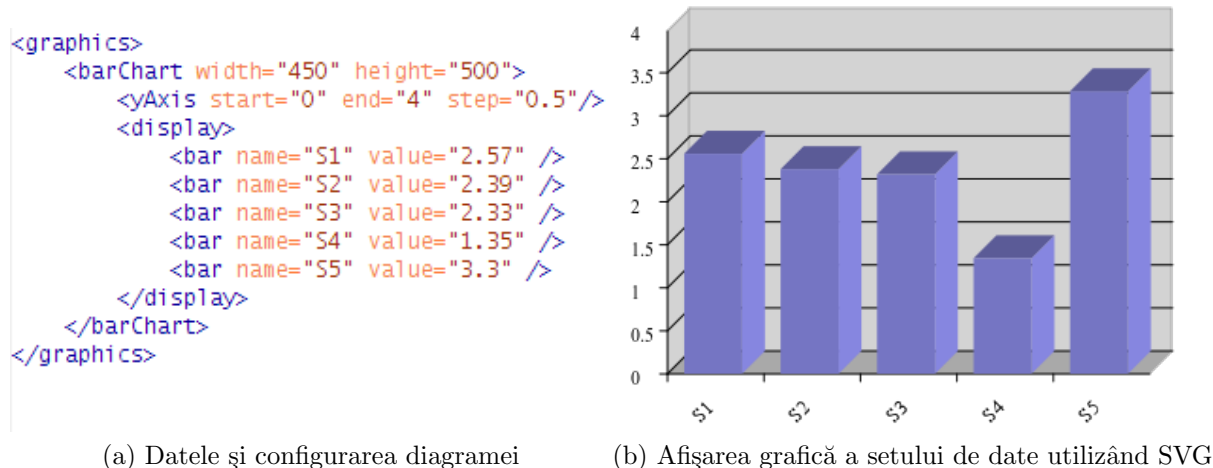


Figura 3.2: Afișarea datelor ca diagramă utilizând SVG

asigura reprezentări grafice de date.

3.3 Gestiunea conținutului pe partea de server

Livrarea reprezentărilor conținutului pe partea de client utilizând tehnologii XML, necesită o soluție adecvată de pe partea de server. Metoda necesară trebuie să fie specializată în gestiunea conținutului XML pentru a acoperi două seturi-cheie de funcționalitate: generarea reprezentării conținutului și gestiunea fluxului de lucru la nivelul conținutului. În cele ce urmează vom analiza XSLT și XQuery pentru gestiunea reprezentărilor conținutului și XProc pentru fluxul de lucru al conținutului.

3.3.1 Generarea XForms utilizând XSLT și XQuery

Aplicațiile XForms bazate pe XML pot fi ușor generate utilizând instrumente ca XSLT sau XQuery. În cele ce urmează vom examina două cazuri de utilizare pentru generarea reprezentărilor conținutului în XForms utilizând XSLT și XQuery.

Fiecare obiect al conținutului este descris utilizând trei fișiere de metadata (Figura 3.3):

1. un fișier de descriere care oferă informații generale cu privire la varianta curentă a obiectului, cum ar fi tipul documentului pe care îl instanziază sau îl extinde, controlul versiunilor datelor, legarea de fișierul sursă al conținutului, roluri implicate în editare, legături cu regulile și serviciile de afișare,
2. reguli de afișare care descriu reprezentarea vizuală, și

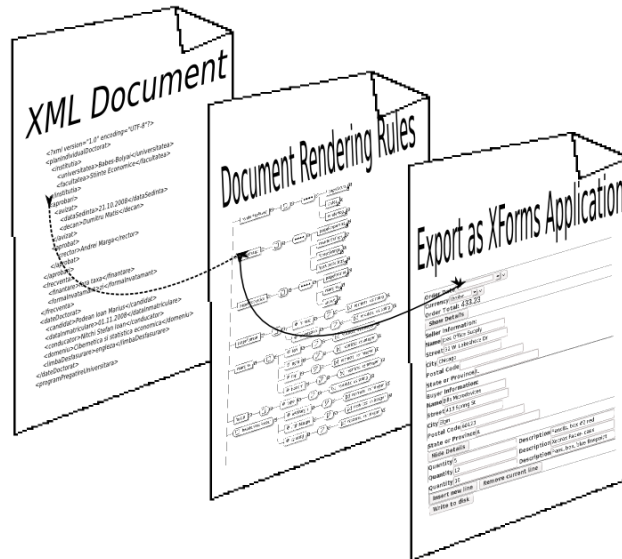


Figura 3.3: Crearea unei reprezentări a obiectelor de conținut

3. un set de reguli de editare care descriu acțiunile care pot fi efectuate asupra obiectelor prezente în document. Aceste reguli trebuie să reieșe din politicile de acces.

Împreună cu fișierul sursă care stochează doar conținutul documentului, aceste fișiere reprezintă minimul necesar pentru a descrie un obiect al conținutului. Fișiere suplimentare de metadata pot fi adăugate pentru a atribui o funcționalitate suplimentară documentelor, după cum vom vedea în secțiunile următoare.

În XSLT, implementarea noastră începe cu încărcarea tuturor metadatelor și din elementele care sunt utilizate adesea sunt create variabile. XSLT se bazează pe reguli de șablonare care execută o succesiune de comenzi când este detectat un model. Șablonul (modelul) pentru elementul-rădăcină creează documentul HTML principal. Din regulile de afișare, detaliile de paginare și definițiile stilului sunt încărcate și transformate în clase CSS. Structura principală a aplicației XForms va fi construită, începând cu detaliile transmise legate de modul de salvare a modificărilor aduse documentului.

În implementarea XQuery, diferența este că permite o extragere mai rafinată a detaliilor din definițiile XSD. XQuery utilizează expresii FLWOR (pentru, să, unde ordonat și retur) pentru a combina/a crea elemente de date care fac limbajul mai ușor de utilizat asupra unui anumit conținut. XQuery permite funcțiilor să fie grupate în module, ceea ce face codul mai ușor de gestionat. Prin comparație, putem spune că codul XQuery necesar pentru a produce afișarea documentului este mai lung decât cel XSLT, dar ne-a permis să rezolvăm mai ușor și într-un mod mai intuitiv anumite probleme (de exemplu funcții recursive).

Idea implementării aceleiași probleme utilizând două tehnologii diferite a început de la o nevoie fundamentală: a decide care este mai adecvată pentru implementarea cadrului.

Am ajuns la concluzia că nu este potrivit ca cele două să fie comparate și să se spună că una este mai bună decât cealaltă. Fiecare tehnologie se axează pe diferite aspecte privind procesarea XML. XSLT este specializată în transformarea unui document în altul pe baza unor modele (tipare) prezente în fișierul sursă. XQuery, pe de altă parte, asigură o funcționalitate mai apropiată de un limbaj de programare procedural și construcțiile sale îl fac să fie eficient ca limbaj de scripturi pe partea de server. Ca și decizie finală, putem conchide că este mai potrivit să le îmbinăm și să profităm de punctul focal al fiecăruia. Integrarea celor două limbaje nu pune dificultăți întrucât implementarea XQuery utilizată permite apeluri XSLT din interiorul unui script XQuery.

3.3.2 Fluxul de lucru al conținutului

Fluxul de lucru al nivelului conținutului definește interacțiunea dintre obiectele conținutului, regulile asociate ale acestora, schemele de transformare și alte instrumente pentru a asigura livrarea unei anumite reprezentări în funcție de stadiul de editare. În funcție de stadiu, anumite acțiuni pot fi efectuate de către roluri asociate (roluri de editare) și aceste acțiuni sunt permise utilizând o reprezentare specifică (de exemplu editare, tipărire). În aceeași privință, interacțiunea cu obiecte externe trebuie luată în considerare. Obiectele externe oferă o interfață utilizând servicii web, de aceea mecanismul fluxului de lucru al nivelului conținutului trebuie să poată să interacționeze utilizând această metodă.

Luând în considerare faptul că tot conținutul este stocat în XML și gestionat prin instrumente relaționate, un mecanism care intenționează să integreze aceste instrumente trebuie să poată să interacționeze la un cost minim cu ele. Anumite limbaje de programare au fost luate în considerare (PHP, Perl și Python), dar toate introduc un anumit grad de complexitate atunci când administrează XML și instrumente XML. Alegerea noastră privind limbajele de programare pentru implementarea fluxului de lucru al nivelului conținutului este XProc [35], care este un limbaj conceput pentru a ilustra operații care urmează a fi efectuate asupra documentelor XML. Această abordare este mai adecvată deoarece este concepută având în minte procesarea documentelor XML și integrarea instrumentelor care pot să lucreze cu documente XML.

3.4 Metadatele

Metadatele reprezintă un aspect esențial pentru cadru deoarece ajută la organizarea conținutului, asocierea acțiunilor și afișări. Gestiunea metadatelor în XML în prototipul nostru își are rădăcinile în rezultate din gestionarea înregistrărilor cu privire la sănătate [42]. În acest cadru, există două puncte în care metadatele sunt gestionate: în

depoziul principal și în rezervorul de obiecte externe.

Primul organizează obiectele conținutului creat pornind de la standarde de conținut suportate. Definește pentru acestea regulile de afișare și de editare, rolurile care se aplică pentru o anumită instanțiere a unui obiect al conținutului, informații despre gestiunea versiunilor și instrumentele care trebuie utilizate pentru a gestiona conținutul. Depozitul principal include de asemenea, pentru fiecare obiect, o bază de legătură care definește includerea obiectelor externe într-un obiect al conținutului.

În depozitul de obiecte externe, metadatele despre obiecte au o structură relativ eterogenă. Toate obiectele au un *id*, *tip* și niște informații despre gestiunea versiunilor într-un mod similar, dar restul descrierii este dependent de tipul conținutului. Datele referitoare la gestiunea versiunilor indică momentul la care a avut loc revizuirea, acțiunea care a declanșat modificarea (import inițial, editare utilizând reprezentarea principală și filtrarea termenilor) și fișierele care stochează modificările care au dus la noua versiune.

3.5 Gestiunea conținutului din formate cu sursă închisă

Pentru a prezenta funcționalitatea acestui modul vom utiliza ca exemplu un conținut stocat în format Microsoft Excel 2003. Pentru acest format, vom discuta cum poate fi convertit în XML, vom defini operațiunile specifice formatului și îl vom exporta înapoi în formatul original. Prototipul discutat în această secțiune, împreună cu părți din precedentă, a fost prezentat la evenimentul *DemoJam*¹ organizat de MarkLogic în cadrul conferinței XML Prague 2011.

3.5.1 Importarea din formate cu sursă închisă

Importarea din formate cu sursă închisă este gestionat în modelul nostru prin utilizarea modulelor de extensie specifice formatului. Aceste module de extensie trebuie furnizate fie ca un serviciu web sau ca un pachet Java pentru a fi integrate în sistem. Fiecare tip de fișier va avea asociat cel puțin un modul de extensie pentru a avea acces la conținut. Modulul Obiectelor Externe va desemna modulul adecvat atunci când se face o cerere. Modulul principal ar trebui să ofere de asemenea un sistem de securitate (în Java) unde utilizatorii pot să își încarce modulele lor de extensie personale. Dacă modulul de extensie este acceptat de către comunitate, poate fi inclus în distribuția principală.

Ca exemplu al unui asemenea modul de extensie, putem să examinăm cazul de utilizare a gestiunii de date stocate într-un fișier Microsoft Excel. Acest tip de fișier pune probleme specifice întrucât materialul este împărțit în antete care descriu conținutul și date efective.

¹Site-ul web DemoJam: <http://developer.marklogic.com/news/xmlprague-2011-demojam-winner>

Alte tipuri de obiecte sunt de asemenea disponibile într-un fișier Excel obișnuit, cum ar fi diagrame, dar acestea sunt ignorate la importare întrucât sunt simple reprezentări ale datelor. Conținutul importat utilizând modulul de Obiecte Externe va servi ca sursă de date și va fi definit în reprezentările specifice ale sistemului.

Importarea datelor dintr-un fișier Excel este vitală pentru majoritatea proiectelor întrucât acest format este adesea utilizat datorită flexibilității de a lucra cu date. Limitările acestui format sunt vizibile atunci când se utilizează date în diferite locuri, cum ar fi rapoarte, articole, etc. Dacă setul de date inițial este modificat, utilizatorul i se cere să actualizeze manual toate ocurențele datelor. Abordarea noastră dorește să stabilească un mecanism care va importa un întreg fișier și îl va defini ca un set de date care poate fi referențiat în alte obiecte ale conținutului implicate în sarcina (operația) în cauză. Urmând această abordare, seturi de date pot fi selectate și referențiate prin utilizarea de legături în alte documente. Aceasta va elimina nevoia de a actualiza manual toate ocurențele conținutului și de a evita neconcordanțele datelor.

Tipul de fișier va avea o schemă de afișare care va oferi un număr limitat de acțiuni care pot fi aplicate conținutului prin imitarea aplicației inițiale care a generat conținutul. Dacă apar modificări în fișierul inițial, poate fi efectuată o nouă importare și prin utilizarea de operațiuni specifice tipului de fișier poate fi îmbinat cu setul de date. Va fi generată o nouă versiune a setului de date.

Acest pachet Java extrage toate informațiile necesare pentru a descrie setul de date, dar nu le procesează mai departe întrucât este mai eficient să se facă acest lucru în limbaje mai specializate cum ar fi XQuery. Alegerea a fost să desfășoare pachetul utilizând formatul de tip jar și să îl includă în server-ul web pentru a fi apelat din XQuery ca o comandă Java. Aceasta a redus povara asupra sistemului și a făcut interacțiunea mai naturală.

3.5.2 Operații specifice formatului

Datele tabelare sunt utilizate în mod obișnuit ca sursă de date pentru procesarea suplimentară înainte de a fi incluse efectiv ca reprezentare într-un anumit format care este destinat tipăririi (de exemplu rapoarte, articole, etc.). O operație eficientă care poate fi aplicată setului de date importat este de a curăța greșelile de tipar sau alte greșeli care pot să ducă la neconcordanțe. Dacă intenția este de a importa un set de date care au fost colectate în timpul vreunui experiment și începând de la aceasta, împreună cu membrii echipei, să fie analizat pentru a obține unele rezultate, este crucial să se înlăture, chiar de la început, toate problemele de calitate care ar putea să influențeze negativ rezultatele finale. Întrucât majoritatea instrumentelor de analiză statistică nu oferă un mecanism pentru a curăța greșelile de tipărire din setul de date, greșelile trec neobservate în seturile

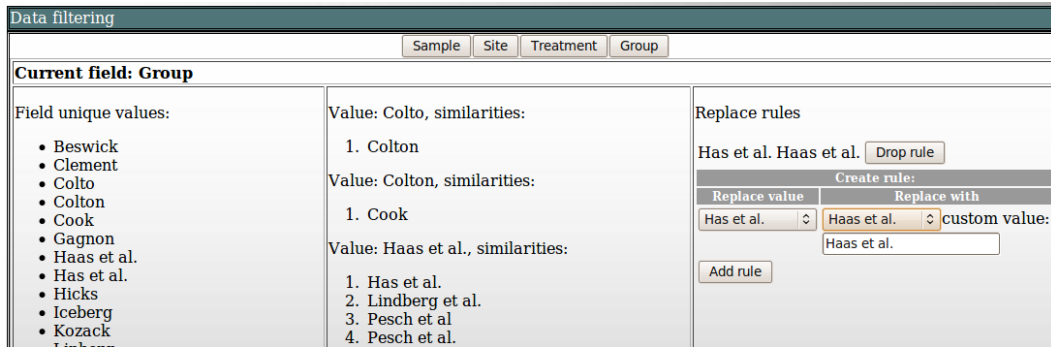


Figura 3.4: Curățarea datelor pentru conținutul importat din Excel

de date mai mari.

Pentru a evita acest lucru, ca o operație specifică tipului de fișier am definit o operațiune de curățare care numără similitudinile (Levenshtein Distance [43]) între toate valorile de șiruri de caractere dintr-o colană pentru a identifica valorile scrise greșit (de exemplu pentru date colectate din chestionare o greșeală frecventă apare în tipărirea denumirilor de regiuni, ca de exemplu "Cluj-Napoca" ar putea rezulta prin scrierea greșită "Cluj-Napoca_" or "Cluj Napoca"). Capacitatea de a elimina toate aceste greșeli la importare va duce la un acces mai rapid la curățarea datelor și evitarea pierderii de timp pentru membrii echipei.

Operațiunile specifice tipului de fișier sunt definite în mod asemănător cu modulele de importare, ca și extensii pentru aplicația principală XQuery. Când este declanșat procesul de curățare, pentru fiecare coloană care este de tip șir, sunt numărate similitudinile dintre valorile unice. Rezultatele sunt apoi trimise clientului și utilizând o aplicație XForms, acestea pot fi vizualizate și pot fi înlocuite regulile create. Afișarea pentru această operație prezintă rezultatele în trei coloane (Figura 3.4): toate valorile unice identificate pentru o coloană, toți termenii care au asemănări și regulile de înlocuire definite de către utilizator.

După ce toate regulile de înlocuire au fost definite pe partea de client, acestea sunt trimise la server, utilizând o cerere (apel) *POST*. Regulile de înlocuire sunt stocate pe server și utilizate pentru a actualiza depozitul de valori unice care este creat pentru fiecare set de date. Acest depozit stochează toate valorile unice pentru coloane care conțin date de tip șir. Acest depozit este utilizat pentru a calcula similitudinile și ca suport pentru interfața cu utilizatorul. Pe interfața cu utilizatorul, valorile stocate în acest depozit vor fi utilizate pentru liste cu completare automată. După actualizarea depozitului de valori unice, regulile de înlocuire sunt aplicate și setului de date. Dacă actualizarea se finalizează cu succes, o nouă versiune a setului de date va fi creată și stocată în colecția de Obiecte Externe.

Atunci când se scrie un raport sau o lucrare de cercetare, nu pot fi necesare toate

datele colectate pentru a fi incluse. Setul de date complet este util pentru a se lucra pe el împreună cu colegii, dar în documentele de lucru numai anumite subseturi ar putea fi necesare. Pentru a permite utilizatorilor să păstreze toate datele într-o singură sursă și să folosească în alte scopuri doar anumite subseturi, am considerat relevantă o operație de grupare. Operația de grupare specifică tipului de fișier va permite utilizatorilor să selecteze din setul de date câmpuri (coloane) de date și înregistrări (rânduri) care sunt relevante pentru o anumită sarcină. De exemplu, dacă echipa are nevoie de o diagramă care să conțină doar anumite date din cele trei coloane care sunt prezente în setul de date, crează un set care conține doar datele necesare, și în documentul de lucru grupul poate fi considerat ca sursă de date pentru noua diagramă.

Problema creării și afișării subseturilor este una de reprezentare a datelor, de aceea am considerat mai potrivit să o tratăm utilizând XQuery. Aceste operațiuni sunt definite ca servicii web și incluse în indexul de operații specifice tipului de fișier. Pentru a crea un grup nou, utilizatorului i se cere să furnizeze un nume care va identifica grupul și să selecteze coloanele (câmpurile de date) și rândurile (înregistrările de date) care vor fi incluse. Pentru a afișa interfața cu utilizatorul care va permite definirea grupului, serviciul web va cere identificatorul setului de date. Pe baza acestui identificator, conținutul este regăsit și o interfață cu utilizatorul care imită editorul va fi trimisă înapoi.

Dacă echipa creează o nouă versiune a Fișierului Excel utilizând editorul MS Excel, acesta este în mod semnificativ diferit față de cel care este încărcat în prezent în spațiul de lucru (de exemplu sunt adăugate noi coloane, cele vechi sunt redenumite și datele sunt actualizate), o nouă versiune a setului de date poate fi creată prin fuziunea lor. Noua versiune a fișierului Excel trebuie întâi importată în aplicație și utilizând operația de fuziune (compunere) specifică tipului de fișier toate datele noi sunt adăugate automat la setul de date exsistente.

Caracteristica de fuziune (compunere) este implementată ca un serviciu web și construită în XQuery cu apeluri ale funcțiilor Java incluse. Pentru a combina două seturi de date, este calculat gradul de similitudine dintre cele două. Prima dată este calculată similitudinea dintre denumirile câmpurilor de date (antete) și în al doilea rând este stabilită o similitudine între conținuturile din seturile de date. După stabilirea acestor două tipuri de similitudini, o aplicație XForms este trimisă înapoi utilizatorului care îi va permite acestuia să verifice rezultatele. În acest punct, utilizatorului i se cere, pornind de la similitudinile prezentate, să creeze reguli de fuziune (compunere). Aceste reguli stabilesc care coloane urmează a fi compuse și dacă cele două denumiri ale antetului sunt diferite, să aleagă sau să creeze una nouă.

Considerăm că operațiunile specifice tipului de fișier ar trebui create în limbajele care au furnizat cel mai bogat set de funcționalitate pentru a interacționa cu conținutul.

Aceasta va duce la o implementare care se bazează pe o mare varietate de limbaje care vor duce la o problemă semnificativă: comunicarea cu modulul principal. Aceasta este rezolvată prin apelul făcut fiecărei caracteristici de a-și livra funcționalitatea ca un serviciu web și de a oferi o API.

3.5.3 Exportarea conținutului

Exportarea unui obiect extern poate fi efectuată fie în formatul inițial sau într-un alt standard de conținut. Exportul către alte formate cu sursă închisă (ca Ms Word) poate fi util dar în prezent nu va fi luat în considerare.

Exportarea către un standard de conținut, acolo unde este adecvat, necesită o schemă de mapare (cartare) care specifică echivalența elementelor. Întrucât aceasta este o transformare din și în XML, urmând acest model numai o schemă de transformare este necesară. Schema de transformare va fi definită în XSLT, care permite conținutului dintr-un format să fie transpus într-un altul pe baza unor reguli de transformare.

Exportarea către un format cu sursă închisă va necesita utilizarea altor limbaje de programare întrucât XSLT și XQuery sunt orientate spre XML și o astfel de abordare este fie deficitară fie probabil imposibilă. Etapele exportului vor fi construite într-un mod asemănător ca și procedurile de importare și definite de asemenea ca și servicii web sau integrate în componenta Obiecte Externe.

3.6 Concluzii

Interacțiunea cu conținutul gestionează aspectul duratei de viață a conținutului, cum ar fi crearea obiectelor conținutului, instanțierea unui obiect și definirea regulilor de afișare și acces. Aspectul pe care ne-am axat a fost utilizarea tehnologiilor specializate centrate pe seturi specifice de acțiuni care pot fi executate pentru a implementa aspecte privind interacțiunea cu conținutul. Utilizarea tehnologiilor multiple oferă ca beneficiu un set de instrumente specializate, dar cere de asemenea un limbaj de legare suplimentar.

Am constatat că utilizarea XForms ca mecanism principal pentru furnizarea reprezentărilor documentelor este mai eficientă decât JavaScript deoarece acesta din urmă oferă un suport modest pentru schimbări dacă intervin modificări în structura obiectelor conținutului. JavaScript lucrează cu DOM la un nivel de abstracție scăzut, în timp ce XForms se axează pe gestionarea nodului arborelui utilizând constructe de bază. Utilizarea XForms permite schimbărilor să fie implementate mai rapid și cu mai puțin efort întrucât definește un nivel de abstracție ridicat.

Mecanismul de legare la nivelul conținutului care integrează operațiile efectuate în

diferite limbaje a fost implementat utilizând o tehnologie care se bazează pe principii din canalele de prelucrare paralelă Unix și anume XProc. Această tehnologie permite interacțiunea cu obiectele conținutului prin etape simple directe care reprezintă apeluri către modulul definit în diferite instrumente de procesare XML. Aceasta ne-a permis să creăm operații ca generarea de reprezentări ale conținutului într-un mod clar și ușor de utilizat.

Crearea unei implementări utilizând instrumente XML mută accentul pe obiectele conținutului și pe resurse în general, permițând astfel implementarea unui grad semnificativ de flexibilitate. În studiul nostru, atingerea unui grad ridicat de flexibilitate în ceea ce privește gestiunea și interacțiunea cu conținutul a fost unul dintre obiectivele principale. Gestiunea conținutului în XML este o metodă deosebit de eficientă întrucât reduce numărul de etape de conversie (traducere) necesare pentru componente ca să discute unele cu altele. Această abordare permite aplicației să se axeze pe resurse și nu pe etapele de procesare. Pe de altă parte, construirea unei componente de management al conținutului care stochează toate datele în XML impune anumite constrângeri și pune anumite probleme, cum ar fi modul de desfășurare a elementelor interfeței cu utilizatorul, integrarea unei game largi de tehnologii XML sau procese de grup definite în diferite limbaje în pachete.

Concluzii

Scopul acestui studiu a fost identificarea modurilor în care managementul conținutului, ca și componentă a unui sistem de colaborare, poate îmbunătăți colaborarea. Am efectuat studiul urmând un cadru general care a avut următoarele obiective: *i*) identificarea a ceea ce înseamnă colaborarea și ce face ca aceasta să fie un proces eficient; *ii*) crearea unei componente de management al conținutului care poate să îmbunătățească colaborarea și *iii*) stabilirea soluțiilor tehnice adecvate care pot fi utilizate pentru a implementa o astfel de componentă a managementului conținutului.

Colaborarea înseamnă urmărirea înțelegerii (cunoașterii) profunde și a unor idei noi. Se bazează pe comunicare, coordonare și cooperare, și este adesea confundată cu cea din urmă. În timp ce cooperarea înseamnă munca într-un model de lanț al valorii, colaborarea înseamnă crearea unei înțelegeri comune (partajate). Colaborarea trebuie definită într-un cadru orientat spre obiective și necesită instrumente care pot să gestioneze complexitatea, oportunitățile și riscurile. O soluție pentru un management flexibil al conținutului care permite obiectelor conținutului să acționeze ca externalizări este necesară pentru a crea înregistrări ale proceselor mentale și utilizarea conținutului pentru critică și negociere.

Managementul conținutului este o soluție care gestionează colectarea, administrarea și publicarea conținutului. Colectarea conținutului necesită mijloace de importare a conținutului creat utilizând alte instrumente și furnizând mijloacele pentru crearea de noi elemente ale conținutului din scratch. Conținutul poate fi privit ca un compromis între multitudinea utilizărilor de date și bogăția informației. Pentru a susține colaborarea, un astfel de sistem trebuie să se bazeze pe un conținut inteligent, adică un conținut nu se limitează la un singur scop (este reutilizabil, reconfigurabil și adaptabil) sau pe o singură tehnologie și este bogat d.p.d.v. structural. Setul de tehnologii XML oferă instrumente specializate în procesarea și publicarea conținutului care reprezintă o alternativă avantajoasă la practicile curente.

Instrumentele necesare pentru un sistem de colaborare sunt disponibile într-o mică măsură în implementările curente, întrucât pun accentul în principal pe comunicare și pe unele aspecte de management. Un sistem de colaborare trebuie să implementeze mijloace adecvate de gestionare a obiectivelor și a planului de lucru asociat acestora, diminuarea

incertitudinii, construirea consensului cu implicarea tuturor celor interesați și un modul de management flexibil al conținutului care permite utilizatorilor să adapteze modul în care interacționează cu conținutul în funcție de nevoile lor. Modelul nostru acoperă toate cerințele sus-menționate și oferă un cadru pentru o componentă a managementului conținutului care permite conținutului să fie utilizat în concordanță cu operațiile specifice domeniului. Soluțiile curente pentru managementul conținutului pun accentul fie pe conținutul web, conținutul documentelor sau conținutul specific organizațiilor, în timp ce modelul nostru pune accentul pe lucrătorii specializați care trebuie să creeze o nouă înțelegere și produse noi. Cadrul nostru de management al conținutului este împărțit în mai multe componente care gestionează toată funcționalitatea necesară: Interacțiunea cu conținutul (responsabilă de crearea reprezentărilor conținutului, fluxul de lucru al nivelului conținutului, stocarea și gestiunea versiunilor), obiecte externe (gestiunea și interacțiunea cu conținutul din formate cu sursă închisă) și fluxul de lucru al proiectului (coordonează interacțiunea cu conținutul în conformitate cu modulul de management al sistemelor de colaborare).

Implementarea unui astfel de sistem necesită tehnologii care permit conținutului să fie transformat și livrat cu o flexibilitate excepțională. S-a constatat că XForms este o soluție mai bună decât JavaScript pentru livrarea reprezentărilor conținutului întrucât oferă un nivel mai mare de abstracție atunci când se lucrează cu elementele conținutului. Pe de altă parte, JavaScript poate fi utilizat cu succes pentru a compensa anumite limitări ale XForms în ceea ce privește interfeța cu utilizatorul. Pentru a gestiona reprezentările grafice ale conținutului (de exemplu diagrame) SVG este o soluție acceptabilă întrucât poate fi utilizat atât pentru client și pentru versiunile tipărite ale conținutului, evitând astfel existența unor reprezentări diferite ale conținutului la tipărire și pe web. Este nepotrivit ca XSLT și XQuery să fie considerate tehnologii concurente, în schimb aceste instrumente ar trebui utilizate împreună deoarece au diferite abordări ale procesării conținutului care pot să completeze una funcționalitatea celeilalte. Modelul nostru necesită combinarea conținutului și a metadatelor pentru a livra reprezentările conținutului. XProc a fost identificat ca o soluție adecvată deoarece se bazează pe un stil pipeline (de canale de prelucrare paralelă) și este construit pentru a permite altor tehnologii din setul XML să interacționeze. Pentru a permite utilizatorilor să interacționeze cu tipuri de conținut foarte diverse, este necesară furnizarea unei componente care gestionează această interacțiune. Această componentă trebuie să definească un cadru general care permite modulelor de extensie să fie definite în limbaje care sunt cele mai indicate pentru un format specific astfel încât conținutul să poată fi manipulat cu efort minim și rezultatul integrat cu ușurință în cadru.

Bibliografie

- [1] D. M. Osher, “Creating Comprehensive and Collaborative Systems,” *Journal of Child & Family Studies*, vol. 11, no. 1, pp. 91–99, 2002.
- [2] L. M. Camarinha-Matos and H. Afsarmanesh, *Collaborative Networked Organizations*, 2004, ch. Support Infrastructures for New Collaborative Forms, pp. 175–192.
- [3] S. I. Nitchi, A. Mihaila, and M. I. Podean, “Collaboration and Virtualization in Large Information Systems Project,” *Informatica Economica*, vol. 13, no. 2, pp. 12–19, 2009.
- [4] B. Plimmer and M. Apperley, “Making paperless work,” in *CHINZ 07: Proceedings of the 7th ACM SIGCHI New Zealand chapters international conference on Computer-human interaction*. New York, NY, USA: ACM, 2007, pp. 1–8.
- [5] D. A. Marca, “E-Business Innovation - Surviving the Coming Decades,” in *SECRYPT*, ser. SECRYPT 2008, Proceedings of the International Conference on Security and Cryptography, Porto, Portugal, July 26-29, SECRYPT is part of ICETE - The International Joint Conference on e-Business and Telecommunications, E. Fernandez-Medina, M. Malek, and J. Hernando, Eds. INSTICC Press, 2008, pp. 5–16.
- [6] E. Arias, H. Eden, G. Fischer, A. Gorman, and E. Scharff, “Transcending the individual human mind - creating shared understanding through collaborative design,” *ACM Trans. Comput.-Hum. Interact.*, vol. 7, no. 1, pp. 84–113, March 2000.
- [7] D. C. Engelbart, “Toward augmenting the human intellect and boosting our collective IQ,” *Commun. ACM*, vol. 38, no. 8, pp. 30–32, August 1995. [Online]. Available: <http://doi.acm.org/10.1145/208344.208352>
- [8] K. A. Hribernik, K.-D. Thoben, and M. Nilsson, *Encyclopedia of E-collaboration*. Hershey, PA: Information Science Reference - Imprint of: IGI Publishing, 2008, ch. A Generic Definition of Collaborative Working Environments, pp. 308–313.
- [9] L. M. Camarinha-Matos and H. Afsarmanesh, *Collaborative Networks: Reference Modeling*. Springer US, 2008, ch. Collaboration forms, pp. 51–66.
- [10] M. Schrage, *Shared Minds: The New Technologies of Collaboration*. Random House, 1990.

- [11] H. Fuks, A. Raposo, M. A. Gerosa, M. Pimental, and C. J. P. Lucena, *Encyclopedia of E-collaboration*. Hershey, PA: Information Science Reference - Imprint of: IGI Publishing, 2008, ch. The 3C Collaboration Model, pp. 637–644.
- [12] T. Wolff, “Collaborative Solutions - True Collaboration as the Most Productive Form of Exchange,” Collaborative Solutions Newsletter, 2005, Last Accessed: October 2010. [Online]. Available: <http://www.tomwolff.com/collaborative-solutions-newsletter-summer-05.h%tm>
- [13] M. Csikszentmihalyi, *Creativity: Flow and the Psychology of Discovery and Invention*. New York, USA: Harper Perennial, 1997.
- [14] U. Farooq, J. M. Carroll, and C. H. Ganoë, “Supporting creativity in distributed scientific communities,” in *Proceedings of the 2005 international ACM SIGGROUP conference on Supporting group work*, ser. GROUP 05. New York, NY, USA: ACM, 2005, pp. 217–226. [Online]. Available: <http://doi.acm.org/10.1145/1099203.1099242>
- [15] M. Csikszentmihalyi, *Flow: The Psychology of Optimal Experience*. New York: Harper Perennial Modern Classics, 2008.
- [16] U. Bartlang, *Architecture and Methods for Flexible Content Management in Peer-to-Peer Systems*, 1st ed., A. W. Ute Wrasmann, Ed. Wiesbaden, Germany: Vieweg+Teubner, 2010.
- [17] A. Rockley, “What is Intelligent Content?” 2011, Last Accessed: February 2011. [Online]. Available: <http://thecontentwrangler.com/2011/01/17/what-is-intelligent-content/>
- [18] A. Rockley, P. Kostur, and S. Manning, *Managing Enterprise Content: A Unified Content Strategy*, 1st ed. Indianapolis, Indiana: Pearson Education, 2003.
- [19] Rockley Group, “Managing Enterprise Content: A Unified Content Strategy,” The Rockley Group Inc., Markham, ECM UCS Whitepaper, 2003.
- [20] C. Bizer, T. Heath, and T. Berners-Lee, “Linked Data - The Story So Far,” *International Journal on Semantic Web and Information Systems (IJSWIS)*, 2009.
- [21] B.-L. Tim, “Linked Data - Design Issues,” 2009, Last Accessed: December 2010. [Online]. Available: <http://www.w3.org/DesignIssues/LinkedData.html>
- [22] M. I. Podean and L. Rusu, “An XML-based Approach for Content Management in Virtual Organisations,” in *ICE-B*, ser. ICE-B 2009 - Proceedings of the International Conference on e-Business, Milan, Italy, July 7-10, ICE-B is part of ICETE - The International Joint Conference on e-Business and Telecommunications, J. Filipe, D. A. Marca, B. Shishkov, and M. v. Sinderen, Eds. INSTICC Press, 2009, pp. 252–257.

- [23] H.-C. Chu, M.-Y. Chen, and Y.-M. Chen, “A semantic-based approach to content abstraction and annotation for content management,” *Expert Systems with Applications*, vol. 36, no. 2, Part 1, pp. 2360–2376, 2009.
- [24] C. Frank and M. Gardoni, “Information content management with shared ontologies at corporate research centre of EADS,” *International Journal of Information Management*, vol. 25, no. 1, pp. 55–70, 2005.
- [25] L. Richardson and S. Ruby, *RESTful web services*. Sebastopol, CA: O’Reilly, 2007.
- [26] A. Subbu, *RESTful Web Services Cookbook*, First ed., T. Mary E., Ed. Sebastopol, CA: O’Reilly Media, Inc. & Yahoo! Press, 2010.
- [27] A. T. Bahill and R. Botta, “Fundamental Principles of Good System Design.” *Engineering Management Journal*, vol. 20, no. 4, pp. 9–17, 2008.
- [28] X. Xu, L. Zhu, Y. Liu, and M. Staples, “Resource-oriented business process modeling for ultra-large-scale systems,” in *ULSSIS 08: Proceedings of the 2nd international workshop on Ultra-large-scale software-intensive systems*. New York, NY, USA: ACM, 2008, pp. 65–68.
- [29] C. Pautasso and E. Wilde, “Why is the Web Loosely Coupled?: A Multi-Faceted Metric for Service Design,” in *Proceedings of the 18th International World Wide Web Conference (WWW2009)*, Madrid, Spain, 2009, pp. 911–920.
- [30] M. I. Podean, D. Benta, and L. Rusu, “About Creativity in Collaborative Systems. Why it matters and how it can be achieved,” in *ICE-B 2011 - Proceedings of the International Conference on e-Business, Seville, Spain, July 18-21*, D. Marca, B. Shishkov, and M. van Sinderen, Eds. INSTICC Press, 2011, pp. 151–154.
- [31] K. Duffy, “XML-Based Content Management - Control is King.” *AIIM E-DOC*, vol. 21, no. 3, pp. 48–49, 2007.
- [32] S. Whittemore, “Metadata and Memory: Lessons from the Canon of Memoria for the Design of Content Management Systems.” *Technical Communication Quarterly*, vol. 17, no. 1, pp. 88–109, 2008.
- [33] P. Walmsley, *XQuery*, S. Simon, Ed. Sebastopol, CA: O’Reilly Media, Inc., 2007.
- [34] T. Jeni, *Beginning XSLT 2.0: From Novice to Professional*, ser. The Expert’s Voice in XML Technology, M. Chris, Ed. Berkeley, CA: Apress, 2005.
- [35] W. Norman, M. Alex, and T. Henry S., “XProc: An XML Pipeline Language,” W3C Recommendation 11 May 2010, Last Accessed: April 2011. [Online]. Available: <http://www.w3.org/TR/xproc/>
- [36] v. d. V. Eric, *XML Schema*, First ed., S. Simon, Ed. Sebastopol, CA: O’Reilly, 2002.

- [37] J. M. Boyer, “XForms 1.1, World Wide Web Consortium (W3C) Recommendation 20 October 2009,” Last Accessed: March 2011. [Online]. Available: <http://www.w3.org/TR/xforms>
- [38] M. Kaufmann and D. Kossmann, “Developing an Enterprise Web Application in XQuery,” in *ICWE 9: Proceedings of the 9th International Conference on Web Engineering*. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 2009, pp. 465–468.
- [39] M. I. Podean, “The Role of XML Forms in Content Management,” *Annals of the Tiberiu-Popoviciu, Supplement of International Workshop on Collaborative Systems and Information Society*, pp. 333–340, 2008.
- [40] D. Erik, D. Patrick, G. Anthony, L. Chris, M. Cameron, S. Doug, and W. Jonathan, “Scalable Vector Graphics (SVG) 1.1 (Second Edition),” W3C Working Draft 12 May 2011, Last Accessed: June 2011. [Online]. Available: <http://www.w3.org/TR/SVG/>
- [41] A. Couthures, “Dynamic SVG graphs for XForms. From business data to high quality graphs within client-side MVC architecture,” in *Proceedings of the 8th International Conference on Scalable Vector Graphics*, Paris, France, 2010.
- [42] L. Rusu, M. I. Podean, S. Szabolcs, and R. Costin, “A hierachical model for medical registrations,” *Journal of Information Systems and Operations Management*, vol. 4, no. 2, pp. 32–42, 2010.
- [43] M. Gilleland, “Levenshtein Distance, in Three Flavors,” Last Accessed: October 2010. [Online]. Available: <http://www.merriampark.com/ld.htm>