

**Universitatea Babeş-Bolyai**  
**Facultatea de Ştiinţe Economice şi Gestiunea Afacerilor**  
**Cluj-Napoca**

**CONCEPEREA, PROIECTAREA, REALIZAREA UNUI  
SISTEM DE ASISTARE A DECIZIILOR  
COLABORATIVE PENTRU ACTIVITATEA DE  
MANAGEMENT**

**Rezumatul tezei de doctorat**

**Conducător științific :**

**Prof.univ.dr. Nițchi I. Ștefan**

**Doctorand :**

**Retegan Delia-Adriana  
căsăt. Mărinceș**

Cluj-Napoca,

2011

## Cuprins rezumat teză

Abstract .....	3
Cuvinte cheie .....	3
Introducere .....	4
Partea întâi. Aspecte teoretice privind SSD colaborative pentru management .....	5
Capitolul 1. Sisteme suport de decizie clasice și colaborative.....	5
Capitolul 2. Stadiul actual al cercetărilor științifice în domeniul aplicațiilor web pentru SCM .....	7
Capitolul 3. Aspecte tehnico-economice ale procesului decizional în lanțul logistic...	8
Capitolul 4. Configurarea, organizarea și planificarea lanțului logistic .....	9
Partea a doua. O abordare proprie a SSD colaborative.....	10
pentru management.....	10
Capitolul 5. Aplicațiile eSCM. Framework și arhitectură generică.....	10
Capitolul 6. Instrumente necesare pentru realizarea aplicației eSCM .....	12
Capitolul 7. Construirea unui prototip de SSD colaborativ pentru SCM .....	13
Concluzii .....	17
Contribuții personale.....	17
Perspectivile cercetării .....	18
Bibliografia autorului.....	20
REFERINȚE BIBLIOGRAFICE.....	21

## **Abstract**

În această lucrare am cercetat aspectele teoretice și practice legate de SSD colaborative bazate pe tehnologii Web, pentru activitatea de management și în special SSD pentru managementul lanțului logistic. Am identificat, de asemenea, care sunt cele mai eficiente instrumente IT utilizate de către aplicațiile pentru SCM existente pe piață. O altă direcție de cercetare a constat în identificarea modului în care tehnologiile și standardele IT pot sprijini rezolvarea problemelor complexe din lanțul logistic. Rezultatele acestor cercetări au fost folosite pentru proiectarea și implementarea unui prototip eSCM pentru asistarea deciziilor colaborative în lanțul logistic. Acesta a fost implementat și dezvoltat pentru un lanț logistic al unei firme de producție cu rezultate bune: reducerea costurilor, creșterea nivelului de service la client și creșterea vânzărilor.

## **Cuvinte cheie**

Sistem suport de decizie, SSD colaborativ, lanț logistic, rețele virtuale private, standarde de integrare B2B, e-business, SOA, eSCM, agile unified process.

## Introducere

Globalizarea, intensificarea competiției și creșterea așteptărilor clienților au dus la căutarea de noi metode de management care să permită companiilor să reziste pe piață. Din acest motiv, firmele s-au orientat spre managementul lanțului logistic ca o sursă de creștere a eficienței și câștigare a avantajului competitiv. Capacitatea de a crea avantaj competitiv depinde de abilitatea de a identifica resurse în lanțul logistic și de a colabora cu partenerii de afaceri pentru exploatarea acestora. Explozia tehnologiei informației și a Internetului a permis dezvoltarea afacerilor electronice și a aplicațiilor destinate gestionării proceselor de afaceri din lanțul logistic. Aceste aplicații sunt bazate pe tehnologii Web și includ concepte de afaceri și instrumente de asistare a deciziei manageriale care împreună exploatează resursele și competențele din lanțul logistic pentru a satisface cererea în timp real. Sistemele ERP integrează funcțiile interne ale companiei dar nu răspund la întrebarea ce trebuie fabricat, unde, când și de către cine. Aceste răspunsuri le furnizează sistemele suport de decizie pentru managementul lanțului logistic.

Aplicațiile pentru SCM existente sunt destinate în special firmelor mari și necesită resurse consistente pentru achiziția și implementarea lor. Din acest *motiv*, ne-am propus crearea unui prototip care să furnizeze un model pentru eficientizarea afacerilor pentru firmele mici și mijlocii, să fie accesibil ca preț și ușor de implementat, fiind bazat pe tehnologii Web. *Obiectivul cercetării* din această lucrare este proiectarea unui prototip SSD colaborativ pentru SCM care să asigure colaborare în timp real cu partenerii lanțului logistic, pentru eficientizarea afacerilor, reducerea costurilor, respectiv creșterea vânzărilor. Un alt obiectiv este crearea unui lanț virtual care să asigure vizibilitate asupra tuturor activităților desfășurate în lanț, conectarea permanentă a partenerilor pentru a coordona și sincroniza toate procesele de afaceri. SSD pentru SCM va asigura flexibilitate și agilitate pentru a lua decizii în colaborare cu partenerii de afaceri, cu scopul adaptării în timp real la schimbările din piață și la cererea clienților. Astfel, se vor lua decizii optime pentru a câștiga un avantaj competitiv și a maximiza profitul. Prototipul va necesita investiții acceptabile în tehnologie pentru a permite achiziția și implementarea acestuia de către firme mici și mijlocii.

Teza este formată din două părți: o parte teoretică legată de SSD colaborative pentru SCM și o parte practică ce prezintă o viziune proprie asupra SSD pentru managementul lanțului logistic. Primele patru capitole detaliază aspectele teoretice

necesare construirii unui SSD colaborativ pentru SCM: aspectele teoretice legate de SSD colaborative, problemele economice legate de lanțul logistic, tehnologia informatică necesară, combinarea tehnicilor de management cu noile tehnologii Web pentru a optimiza procesele din lanțul logistic, integrarea cu partenerii la nivel de procese de afaceri, instrumente informatice disponibile și strategiile de integrare și colaborare folosite în prezent. În capitolele cinci, șase și șapte prezentăm o viziune proprie asupra aplicațiilor SCM prin expunerea modului de proiectare și implementare al unui prototip eSCM destinat firmelor mici și mijlocii.

## **Partea întâi. Aspecte teoretice privind SSD colaborative pentru management**

### **Capitolul 1. Sisteme suport de decizie clasice și colaborative**

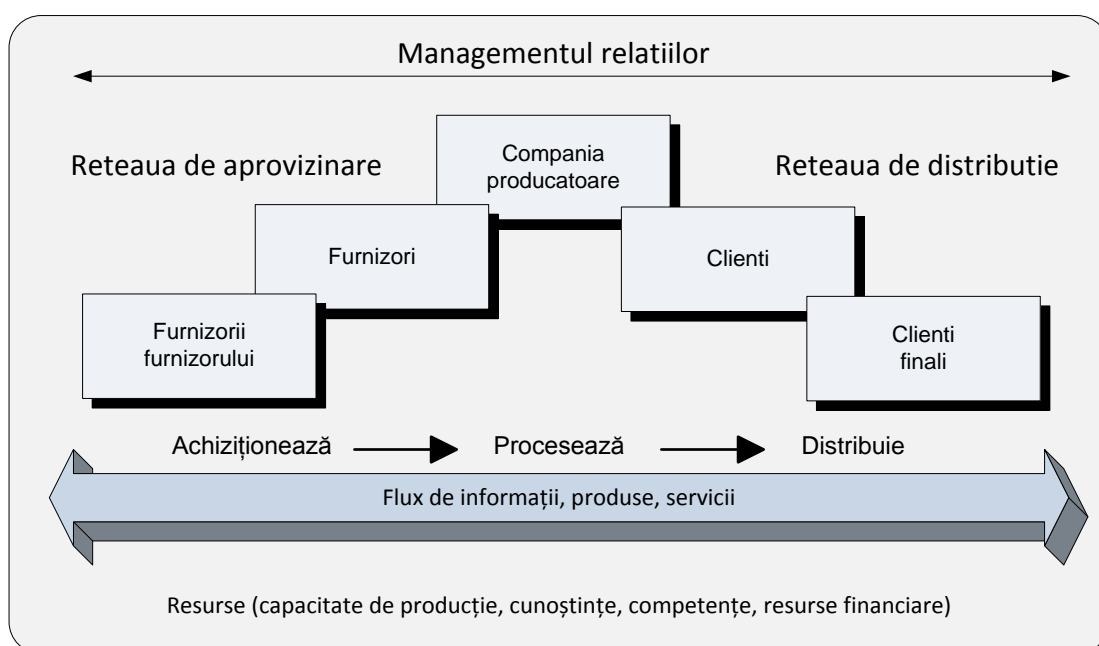
Capitolul întâi descrie teoria și practica legată de sistemele suport de decizie clasice și colaborative: definire, clasificare, caracteristici, evoluția SSD și problemele decizionale pe care le rezolvă. În continuare am prezentat arhitectura SSD, etapele care trebuie parcurse pentru construirea SSD și tehnologiile utilizate. Sistemele suport de decizie colaborative constituie o clasă specială de SSD bazată pe comunicații care permit luarea deciziilor prin cooperare între participanții la procesul decizional.

Luarea deciziilor în cazul lanțurilor logistice este limitată de faptul că informațiile necesare nu sunt disponibile la momentul potrivit, de la partenerii de afaceri, în formatul necesar sau nu există resursele pentru a implementa cele mai adecvate soluții. Numeroase decizii trebuie luate împreună cu partenerii de afaceri și nu există un cadru pentru colaborarea cu aceștia. Pentru atenuarea limitelor prezentate anterior, au fost elaborate o serie de metode, tehnici și instrumente informatice de asistare a deciziilor: ordonarea și eficientizarea întâlnirilor decizionale, facilitarea comunicării între participanții la luarea deciziilor folosind diagramele de influență și arborii decizionali, analiza on-line a datelor și extragerea informațiilor și cunoștințelor relevante stocate în sistemele informatice ale firmei, folosind tehnici de depozitare a datelor (Data Warehousing), prelucrarea analitică on-line (OLAP) și Data Mining, tehnici de simulare (analize de tip „What

if”), optimizare, tehnici de inteligență artificială: sisteme expert, rețele neuronale artificiale, algoritmi genetici etc.

Considerăm că în prezent sunt foarte utile sistemele de asistare a deciziilor organizaționale deoarece este necesară luarea deciziilor împreună cu partenerii de afaceri, folosind date din cadrul sistemelor informatice ale acestora. Din acest motiv, în cadrul lucrării studiem SSD colaborative bazate pe Web pentru managementul lanțului logistic. Aplicațiile destinate SCM au ca scop optimizarea lanțului valoric pentru un lanț logistic compus din mai multe firme ce colaborează pentru satisfacerea cererii finale. Scopul SSD colaborative pentru SCM este de a adăuga valoare în întreg lanțul logistic prin colaborarea cu partenerii de afaceri cu scopul satisfacerii cererii și creșterii profitului. Aceasta se poate realiza doar prin luarea deciziei adecvate în fiecare fază a activităților din lanțul logistic: producție, aprovizionare, desfacere, planificare etc.

Figura 1. Lanțul logistic integrat



## **Capitolul 2. Stadiul actual al cercetărilor științifice în domeniul aplicațiilor web pentru SCM**

Capitolul doi prezintă stadiul cunoștințelor în domeniul SCM, etapele construirii unei infrastructuri a lanțului logistic precum și tehnologia care a stat la baza realizării aplicațiilor pentru SCM. În ultima parte a capitolului sunt descrise succint cele mai utilizate aplicații SCM existente pe piață cu facilitățile oferite de fiecare dintre acestea.

Lanțul logistic cuprinde toate organizațiile și activitățile asociate cu fluxul și transformarea bunurilor din stadiul de materii prime, până la clientul final, precum și fluxurile de informații asociate. Materialele și informațiile se deplasează în sens ascendent și descendent în lanțul logistic (Handfield, 2002). Managementul lanțului logistic presupune integrarea și managementul organizațiilor și activităților prin relații de cooperare între companii, procese eficiente de afaceri și partajarea informațiilor pentru a crea sisteme valorice performante, care asigură organizațiilor membre un puternic avantaj competitiv. În cazul unei firme individuale sunt incluse în lanțul logistic atât rețeaua ei din amonte cât și canalul de distribuție din aval. SCM implică gestionarea sistemelor informaționale, a aprovizionării, sourcing-ului, programarea producției, procesarea comenzilor, managementul stocurilor, depozitarea, service-ul la clienți, aranjarea ambalajelor și materialelor după vânzare. Sistemul valoric este o serie conectată de organizații, resurse, fluxuri de cunoștințe implicate în crearea și livrarea valorii clienților finali.

În opinia majorității specialiștilor în managementul lanțului logistic, pentru a construi o infrastructură a lanțului logistic, trebuie parcurse o serie de etape (Handfield, 2002): reprezentarea proceselor, integrarea internă între funcțiile companiei, colaborarea cu furnizorii și clienții, integrare B2B, automatizarea operațiilor și proceselor și optimizarea acestora. Tehnologiile care facilitează transmiterea documentelor pentru fluidizarea proceselor SC sunt tehnologiile Internet, EDI și standardele pentru schimbul de date în cadrul colaborării B2B precum RosettaNet, BizTalk, OAG și ebXML. SCM funcționează în majoritatea cazurilor prin rețele virtuale private (VPN).

### **Capitolul 3. Aspecte tehnico-economice ale procesului decizional in lanțul logistic**

Capitolul trei detaliază aspectele tehnico-economice care apar în procesul decizional din lanțul logistic. Acestea sunt numeroase și complexe și se referă la configurarea rețelei de distribuție, gestiunea stocului, relațiile cu furnizorii și parteneriatele strategice, importanța informației, e-procurement, logistica globală, managementul riscului, dezvoltarea colaborativă a produselor și serviciilor, stabilirea prețurilor etc.

Abordările actuale în ceea ce privește managementul lanțului logistic, procesele decizionale și automatizarea activităților din lanțul logistic cu ajutorul tehnologiilor Web au în vedere două probleme principale:

- *aspectele economice*: trebuie analizate permanent pentru a cunoaște în detaliu toate procesele ce au loc pe piață și toate schimbările apărute la nivel de cerere și ofertă
- *aspectele tehnologice*: urmăresc folosirea celor mai adecvate și mai noi instrumente IT disponibile și implementarea lor într-un mod cât mai eficient pentru a optimiza activitățile economice desfășurate în lanțul logistic și a facilita colaborarea între parteneri pentru luarea celor mai bune decizii.

Problemele economice pot fi rezolvate prin crearea unui model comun de funcționare pentru întregul lanț logistic și prin standardizarea proceselor, produselor și operațiilor. Strategii precum push, pull, amânarea diferențierii permit o adaptare mai bună la cerere.

Considerăm că prin folosirea aplicațiilor SCM bazate pe Web, se creează o bază largă de cunoștințe și date pentru rețeaua logistică. Aceasta permite luarea unor decizii care să rezolve problemele economice descrise în acest capitol.



## Capitolul 4. Configurarea, organizarea și planificarea lanțului logistic

Capitolul patru sintetizează metodele folosite pentru configurarea, organizarea, planificarea și execuția lanțului logistic și aplicațiile bazate pe Web care gestionează aceste activități. Aceste aplicații trebuie conectate la aplicația SCM pentru a oferi informații detaliate despre procesele și resursele gestionate și a furniza o imagine de ansamblu în timp util asupra fluxurilor de materiale și informații din întreaga rețea logistică.

Considerăm că principalul obiectiv al managementului lanțului logistic îl reprezintă furnizarea produselor și serviciilor în conformitate cu cerințele consumatorilor și utilizatorilor, în mod cât mai eficient. Se urmărește furnizarea cât mai multor utilități sau valoare adăugată pentru client, la un cost cât mai mic, astfel încât nivelul satisfacerii nevoilor consumatorului sau utilizatorului să fie cât mai ridicat. Optimizarea fazelor activităților din lanțul logistic, în mod independent, nu conduce în mod automat la optimizarea întregului lanț. Optimizarea ansamblului este mult mai dificilă. Ca și criteriu de optimizare se folosește conceptul de cost total. Optimizarea prin minimizarea costului global este necesară pentru eficientizarea activității dar nu este suficientă. Abordarea prin intermediul costului global, a fost înlocuită de abordarea bazată pe profitul global. Acesta se concentrează pe nevoile clienților care trebuie satisfăcute pentru a furniza plus valoare clientului și a maximiza vânzările și pe reducerea costurilor globale ale rețelei logistice. S-au folosit câteva modele pentru reprezentarea activităților și gestionarea lanțurilor logistice: Supply-Chain Operations Reference Model (SCOR), Modelul SCM propus de Global Supply Chain Forum (GSCF), The Supply Chain Best Practices Framework etc.

Construirea unui lanț logistic eficient implică proiectarea unui *lanț logistic configurabil* care se adaptează eficient mediului său și este necesar în condițiile schimbărilor rapide de pe piață și globalizării. Optimizarea lanțurilor logistice demarează cu optimizarea resurselor productive pentru a distribui produsele cât mai eficient posibil. Managementul resurselor productive constă în planificarea și controlul lor: proiectarea, materialele, munca, cheltuielile fără de care procesele nu pot funcționa eficient ceea ce duce la scăderea profitabilității și destrămarea rețelei. Producția impune folosirea de aplicații precum MRP (Material Requirement Planning) și ERP (Enterprise Resource Planning) pentru calcularea planificării materialelor, planificarea și controlul activităților și pentru integrarea funcțiilor afacerii (Walker,

2005). Comerțul colaborativ al produselor (Collaborative Product Commerce) conține un grup de aplicații care permit proiectarea și fabricarea produselor, managementul colaborativ al ciclului de viață a produselor. Instrumente asociate cu CPC sunt următoarele: instrumente CAE/CAM (Computer Aided Engineering/Manufacturing), CAD(Computer Aided Design), CRM, CSM – Component and Supplier Management, DCS (Design Collaboration Software) și PDM/PLM (Product Design/Lifecycle Management). Sistemele avansate de producție și programare APS – Advances Planning and Scheduling au ca obiect tratarea constrângerilor din fabrică și optimizarea, sincronizarea, programarea cererii cu capacitatea de producție a producătorilor din lanțul logistic (Heinrich, 2002). Pentru ca sistemul de planificare a lanțului logistic să funcționeze, sunt necesare: date exacte, planificarea pe plan strategic, tactic și operațional, tehnici de optimizare, managementul programelor de producție și CPFR (Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment). Relațiile cu partenerii lanțului logistic sunt gestionate folosind aplicații specializate precum: SRM (Supplier Relationship Management), CRM (Customer Relationship Management) și LRM (Logistic Resource Management).

## **Partea a doua. O abordare proprie a SSD colaborative pentru management**

### **Capitolul 5. Aplicațiile eSCM. Framework și arhitectură generică**

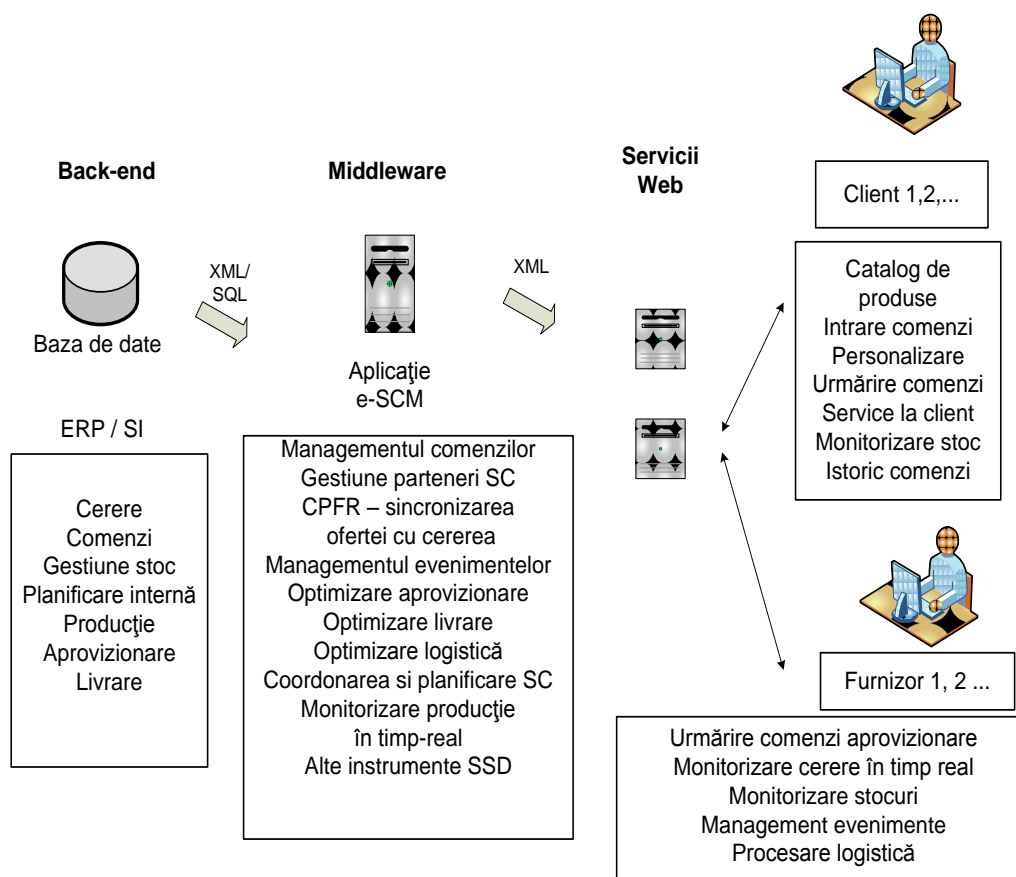
Capitolul cinci descrie cadrul generic al aplicației eSCM, tehnologiile necesare pentru colaborarea interorganizațională și integrarea sistemelor informatice ale companiilor partenere, în cadrul acestei aplicații.

Sistemele ERP ale partenerilor din lanțul logistic trebuie să fie conectate la aplicația SCM prin intermediul componentelor de tip middleware. În lanțul logistic, integrarea se realizează la diverse nivele: integrarea la nivel de servicii conectează toate aplicațiile și furnizează un singur punct de acces utilizatorului, integrarea proceselor de afaceri, integrarea fluxurilor de lucru pe baza cărora datele sunt transmise în timpul procesării, integrarea aplicațiilor similare care comunică între ele, integrarea informațiilor complementare pentru a furniza o imagine de ansamblu asupra lanțului logistic și control asupra informațiilor. Considerăm că firmele din rețeaua logistică

trebuie să aibă posibilitatea să aleagă nivelul de integrare dorit, care va determina și cantitatea de informații, resurse și beneficii partajate cu partenerii de afaceri. Aplicația eSCM proiectată în această lucrare permite firmelor să opteze pentru nivelul de integrare dorit în lanțul valoric asigurând astfel flexibilitate și agilitate membrilor lanțului și întregii rețele în ansamblu.

Considerăm că proiectarea și realizarea unei aplicații eSCM implică cunoștințe multidisciplinare și colaborarea cu partenerii din lanțul logistic în toate fazele dezvoltării sale. Pentru ca prototipul eSCM să funcționeze eficient, este necesar ca arhitectura rețelei logistice și modelul proceselor de afaceri să fie proiectate la toate nivelele: strategic, tactic și operațional. De asemenea, se va opta pentru acele tehnologii Web care asigura comunicarea în timp real și furnizarea informației necesare în nodul potrivit, la momentul potrivit astfel încât cererea să fie satisfăcută cât mai rapid și mai eficient. Arhitectura generală a aplicației este reprezentată în figura 2.

Figura 2. Arhitectura generală eSCM



## Capitolul 6. Instrumente necesare pentru realizarea aplicației eSCM

Capitolul șase prezintă instrumentele specifice sistemelor suport de decizie clasice și colaborative precum și tehnologiile Web care pot fi folosite pentru configurarea, gestionarea și coordonarea tuturor proceselor din lanțul logistic într-un mod eficient pentru satisfacerea cererii și creșterea nivelului de service la client.

Infrastructura IT poate sprijini colaborarea și integrarea proceselor de afaceri între firmele partenere la mai multe nivele:

- sisteme IT independente
- integrare internă între funcțiile firmelor
- integrarea în întregul lanț logistic.

Datele colectate de către sistemele informatice ale firmei trebuie analizate și reprezentate de către DSS în luarea deciziei. Există două moduri de analiză a datelor:

1. Folosind instrumente de analiză a afacerilor generale care folosesc datele extrase din sistemele ERP și alte sisteme. Aceste sisteme folosesc următoarele tehnici (Simchi-Levi et al, 2008): interogări, analize statistice, data mining, procesarea analitică online (OLAP)
2. Folosind DSS care furnizează interfețe speciale ce afișează rapoarte legate de probleme specifice de exemplu folosirea GIS și managementul scenariilor. Aceste DSS conțin instrumente analitice și cunoștințe despre problemele ce trebuie rezolvate care vor fi folosite pentru a găsi soluții eficiente. Facilitățile de analiză folosite de aceste instrumente sunt: calculațiile, simularea, inteligența artificială (agenții inteligenți, sistemele expert, modele și algoritmi) etc.

Arhitectura orientată spre servicii împreună cu BPM sprijină dezvoltarea eficientă a aplicațiilor pentru SCM. BPM presupune previziunea, definirea unui proces fix și implementarea procesului pentru automatizarea acestuia. Deși sprijină organizarea mai bună a proceselor în lanțul logistic, procesele structurate BPM sunt prea rigide pentru rețelele logistice dinamice (Ghilic-Micu et al, 2010). Mediul colaborativ al lanțurilor logistice și al proceselor incluse în acestea, implică folosirea experienței și expertizei umane, deci necesită folosirea *Case Management*. Acesta sprijină implementarea unor modele mai adecvate pentru SCM și mai eficiente care se bazează pe cunoștințe nestructurate.

Sistemele multiagent pot fi dezvoltate pentru SCM pentru e-procurement, managementul evenimentelor, managementul resurselor, comerț, optimizare, operații

în timp real, modelarea proceselor lanțului logistic în mediu dinamic, coordonare, planificare, producție etc.

În opinia noastră, o abordare în paralel a tehnologiilor și a metodelor de management colaborative pentru SCM este mai adecvată deoarece în fiecare nod al lanțului logistic și în fiecare fază a proceselor din rețeaua logistică există probleme legate de implementarea tehnică a instrumentelor IT și de modul de folosire a metodelor și strategiilor de management. Tehnologiile IT și metodele de management a proceselor din rețeaua logistică trebuie proiectate și combinate astfel încât să se partajeze informațiile potrivite pentru compania care are nevoie de ele, în cantitatea corespunzătoare pentru a sprijini luarea deciziilor corecte. Scopul acestor decizii este maximizarea profitului, iar evaluarea efectelor lor se realizează prin măsurarea valorii adăugate în plus pentru client la fiecare nivel al rețelei logistice.

## **Capitolul 7. Construirea unui prototip de SSD colaborativ pentru SCM**

În capitolul șapte, prezentăm un prototip eSCM și un studiu de caz privind implementarea acestuia. Ca metodă de proiectare folosim proiectarea agilă care presupune realizarea mai multor iterații ale versiunii eSCM. Fiecare iterație execută funcțiile cerute de client pentru a obține colaborarea eficientă cu partenerii de afaceri din lanțul logistic. Pentru construirea prototipului eSCM se parcurg o serie de etape: analiza cerințelor clientului, planificarea, iterația, testarea, respectiv realizarea de noi versiuni care să includă noi cerințe ale clientului .

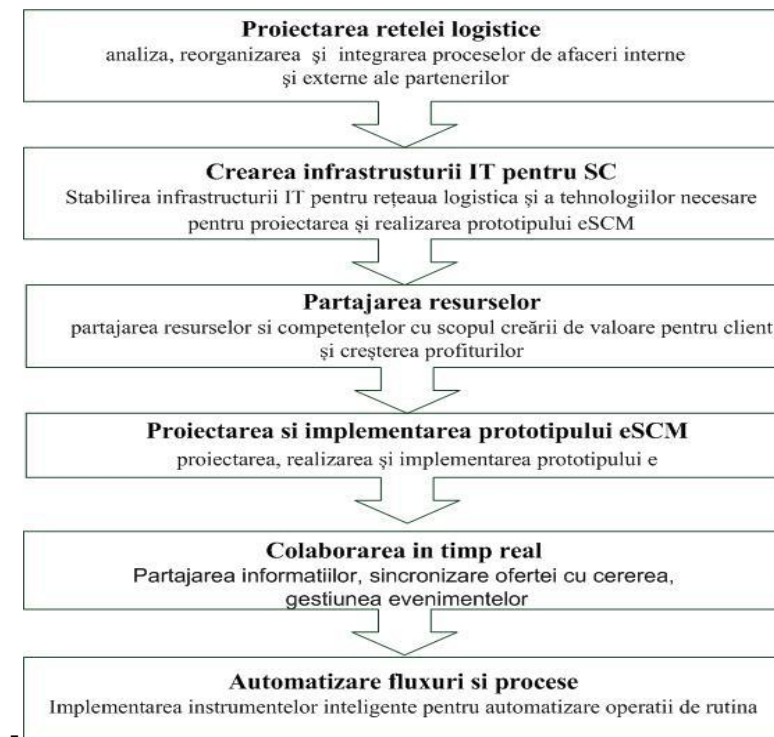
Prototipul eSCM realizează partajarea informațiilor importante cu furnizorii și clienții: informații despre cererea actuală și previzionată, stocuri de materiale și produse, starea producție etc. Aceste informații vor fi furnizate rapid și pot fi folosite pentru luarea deciziilor de aprovizionare, lansare în producție sau livrarea produselor. Există și opțiuni de optimizare a acestor activități care sprijină luarea deciziilor pentru procesele de pe primul nivel al lanțului logistic. Prototipul va permite colaborarea și integrarea la mai multe nivele: schimbul electronic de documente, accesarea informațiilor necesare din sistemele informatice ale partenerilor, manipularea proceselor și declanșarea de operații în sistemul partenerilor. Următoarele versiuni ale prototipului vor sprijini colaborarea pentru a lua decizii în timp real împreună cu partenerii de afaceri și automatizarea procesele din întreg lanțul logistic folosind

agenți inteligenți și instrumente analitice pentru optimizări globale. Scopul acestui prototip eSCM este alocarea corespunzătoare a resurselor pentru a satisface cererile clienților la un nivel cât mai ridicat și a maximiza profitul. În urma studiilor realizate în capitolele anterioare, am constatat că SCM trebuie abordat și executat luând în considerare aspectele tehnice, economice și scopul de ansamblu al SCM: luarea colaborativă a celor mai bune decizii pentru maximizarea profitului întregului lanț logistic. În acest sens, am propus un set de etape ce trebuie parcurse pentru proiectarea unui prototip eSCM eficient, redate în figura 3.

Prototipul va fi dezvoltat incremental, fiecare partener va opta pentru nivelul dorit de colaborare și integrare în rețeaua logistică virtuală:

- primul nivel care permite schimbul de date între aplicații punctual
- utilizarea instrumentelor middleware avansate pentru schimbul de date între aplicații
- crearea unui model comun al proceselor și fluxurilor de informații
- integrarea și automatizarea tuturor proceselor din lanțul logistic.

Figura 3. Etapele pentru proiectarea prototipului eSCM



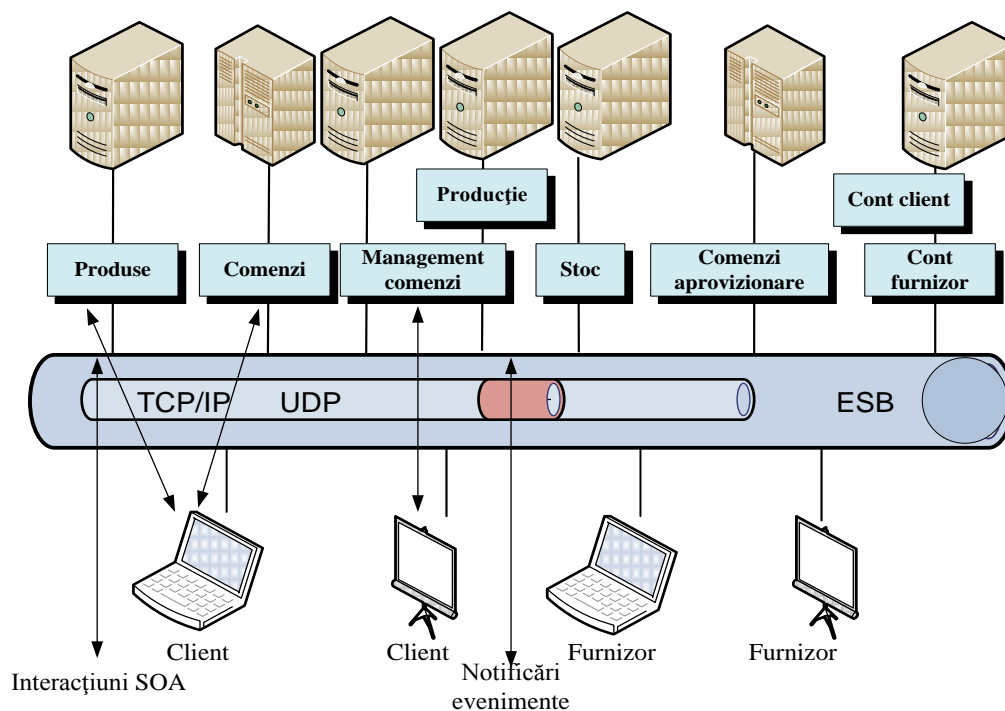
Arhitectura prototipului se bazează pe modelul three-tier incluzând cele trei nivele: client-side, middleware și server-side. În figura 4 este reprezentat modul de integrare

a componentelor prototipului eSCM prin intermediul tehnologiilor middleware de tip ESB. ESB este considerat un standard pentru arhitecturile orientate pe servicii și modelele bazate pe evenimente.

Astfel realizat, prototipul eSCM sprijină procesul decizional pentru lanțul logistic și partajarea informațiilor necesare pentru luarea colaborativă a deciziilor cu partenerii de afaceri referitoare la:

- ce să se producă deoarece se cunoaște cererea prezentă și anterioară, respectiv nevoile clienților și se pot face previziuni care să sprijine luarea acestor decizii
- unde să se producă pentru a aloca resursele mai eficient și a livra produsul cât mai repede
- de către cine să se producă: în funcție de termenele de livrare convenite cu clienții și resursele disponibile se stabilește dacă se produce în firmă sau se achiziționează de la furnizori
- cum să se producă: decizia se bazează pe cerințele și exigențele clienților cunoscute firmei prin înregistrarea istoricului interacțiunii dintre firmă și client, desfășurată prin intermediul panelului pentru clienți.

Figura 4. Integrarea componentelor eSCM prin tehnologiile middleware



## Studiu de caz: Proiectarea și implementarea aplicației eSCM

Pentru proiectarea aplicației s-a folosit o abordare middle-up, o combinație a abordărilor top-down și bottom-up. S-au folosit metodele de proiectare agilă parcurgându-se etapele: analiza cerințelor clientului, stabilirea arhitecturii, planificarea, iterarea unei versiuni eSCM, testarea și exploatarea noii versiuni eSCM. Proiectul a fost împărțit în module care necesită o minimă planificare, care au fost apoi dezvoltate iterativ.

Funcțiile fiecărui modul sunt descrise în continuare:

- Modulul eSCM conține interfață cu aplicația ERP existentă sau sistemul informatic existent care deservește departamentele firmei.
- Modul pentru gestiunea furnizorilor și modul pentru gestiunea clienților permite accesul limitat la extranetul firmei în funcție de profilul utilizatorului, pentru urmărirea comenzilor anterioare și curente, situației stocurilor de materiale și produse finite și pentru comunicarea cu firma coordonatoare. Informațiile transmise se vor referi la situații de excepție: epuizări de stoc neprevăzute, modificări de moment ale situației din piață, etc.
- Modulul pentru optimizarea activităților din lanțul logistic: aprovizionare automată, optimizare producție, urmărire stare producție, previziune, rapoarte stare comenzi, etc.

Pentru realizarea aplicației eSCM am utilizat tehnologiile Web, PHP ca limbaj de scripting, C# pentru serviciile de optimizare, MySQL pentru gestiunea bazelor de date, Postgresql pentru manipularea datelor de către aplicația eSCM și Apache ca server Web. Pentru accesarea aplicației se va folosi un browser Web, permițând o conectare și o interacțiune facilă a partenerilor din lanțul logistic.

Aplicația permite organizarea mai eficientă a activității de producție, comerț, desfacere, aprovizionare pentru o gamă de produse de complexitate relativ ridicată, pe care o singură firmă nu le poate produce în mod eficient. Produsul fabricat de firmă este centrala termică cu agent încălzitor ulei diatermic având trei tipodimensiuni, cu opțiuni variate legate de dotările suplimentare.

Aplicația sprijină îmbunătățirea produselor precum și reducerea timpilor de producție și livrare a produselor la beneficiar. Procesele client se află în centrul activității economice din lanțul logistic. Arhitectura firmei, tehnologică și arhitectura interorganizațională, pe care se bazează colaborarea dintre firme sunt organizate în jurul acestor procese client.



## **Concluzii**

Tema SCM este complexă și multidisciplinară, este dificil de gestionat dar prin folosirea tehnologiilor Web se pot construi SSD colaborative care să integreze partenerii de afaceri în rețele logistice virtuale și să sprijine procesul decizional.

Prototipul eSCM reprezintă o soluție eficientă și accesibilă pentru firmele mici și mijlocii deoarece asigură suportul pentru luarea deciziilor și poate fi dezvoltat în funcție de nevoile clientului. Acest prototip asigură corelarea proceselor din lanțul logistic prin partajarea informațiilor necesare procesului decizional cu furnizorii și clienții, în timp real, conectarea între front-end și back-end prin tehnologii Web pentru companiile din lanțul logistic și accesul online la informațiile necesare actualizate. Prototipul se poate implementa pentru mai multe nivele ale lanțului logistic și se poate extinde pentru întreaga rețea logistică a unei companii. De asemenea, prototipul poate fi dezvoltat și implementat folosind tehnologii cloud computing.

## **Contribuții personale**

Contribuția personală constă în cercetarea tehnologiilor și standardelor folosite pentru proiectarea aplicațiilor destinate SCM. O altă direcție de cercetare a fost găsirea de soluții bazate pe SSD colaborative pentru problemele complexe ale lanțului logistic. O a treia direcție urmărită în cercetarea întreprinsă a fost identificarea celor mai adecvate strategii și instrumente pentru integrarea aplicațiilor existente în cadrul firmelor prin intermediul aplicației de tip eSCM. În urma acestor studii, am proiectat și implementat un prototip eSCM care să furnizeze datele necesare luării deciziilor colaborative pentru rețeaua logistică. Prototipul propus reprezintă o soluție eficientă și accesibilă pentru firmele mici și mijlocii deoarece asistă luarea deciziilor și poate fi dezvoltat în funcție de nevoile clientului. Modelul eSCM propus de noi pentru un SSD colaborativ bazat pe Web este orientat pe comunicații, respectiv date și asigură corelarea proceselor din lanțul logistic prin partajarea informațiilor necesare procesului decizional cu furnizorii și clienții, în timp real. Clienții beneficiază de o interacțiune personalizată cu firma și astfel nevoile lor pot fi mai bine satisfăcute, ceea ce duce la creșterea volumului vânzărilor. Analog, furnizorii pot urmări cererea clientului final, au acces la situația stocurilor, respectiv a necesarului de aprovizionare pentru producție și pot urmări starea comenzilor și a producției. Folosind aceste

informații, furnizorii pot livra produsele mai rapid, pot reacționa din timp schimbărilor intervenite la nivel de comenzi sau în dinamica cererii în ansamblu. Cunoscând aceste informații prin intermediul prototipului eSCM în timp real, se reduc costurile de aprovizionare, producție, desfacere și timpii de livrare. Astfel, crește nivelul de service la client și volumul vânzărilor. Originalitatea modelului constă în partajarea unei cantități optime de informații pentru luarea deciziilor corecte pe baza informațiilor complete, provenind de la partenerii de afaceri în timp real, precum și în asistarea și automatizarea luării deciziilor folosind agenți inteligenți. Arhitectura propusă asigură centralizarea informațiilor necesare din rețeaua logistică, actualizarea bazelor de date în timp real, în mod securizat, pentru luarea deciziilor optime cu scopul satisfacerii cererii. Prototipul se poate implementa pentru mai multe nivele ale lanțului logistic și se poate extinde pentru întreaga rețea logistică a unei companii. Totodată, modelul poate fi dezvoltat și implementat folosind tehnologii cloud computing. Raportul cost-beneficiu al realizării, implementării și exploatării prototipului este foarte avantajos. Firmele mici și mijlocii pot lua decizii prin colaborare cu partenerii de afaceri din lanțul logistic, pentru maximizarea valorii adăugate pentru client și a profitului firmei. Astfel, prototipul eSCM propus de noi poate contribui la creșterea competitivității și la dezvoltarea companiilor precum și a afacerilor în general.

### **Perspectivile cercetării**

Într-o fază ulterioară, se vor implementa instrumente mai complexe pentru realizarea previziunilor cererii și ofertei cum sunt rețelele neuronale și logica fuzzy, se vor folosi depozite de date, tehnici de datamining și OLAP. Pentru automatizarea achizițiilor, gestionării producției, urmărirea evoluției cererii și profilurilor clienților, transmiterea informațiilor și alertelor în cadrul întregii rețele logistice, se vor implementa agenți inteligenți care să efectueze toate aceste sarcini în locul operatorului uman. Următoarea fază de integrare a partenerilor, va permite automatizarea proceselor și fluxurilor de informații pentru întregul lanț logistic astfel încât să funcționeze ca o întreprindere virtuală. Expertiza specialiștilor în SCM se poate integra în bazele de cunoștințe și în bazele de modele ale SSD și se va folosi atât pentru activitățile interne cât și pentru cele externe ce implică colaborarea cu partenerii, comunicarea informațiilor în timp real, coordonarea proceselor și optimizarea lor. Astfel se poate crea un model pentru desfășurarea și sincronizarea proceselor din lanțul logistic,

rezolvarea situațiilor de excepție prin colaborare. Rezultatul va fi luarea unor decizii optime care vor permite atingerea obiectivelor managementului lanțului logistic: reducerea costurilor, alocarea eficientă a resurselor, satisfacerea clientului și maximizarea profitului.

## Bibliografia autorului

1. Mărincaș, D.A., (2007), *Integrated Information System for Supply Chain Optimization*, International Conference Competitiveness and European Integration. Business Information Systems & Collaborative Support Systems in Business, Cluj Napoca
2. Mărincaș, D.A., Vultur, S., O. (2007), *Web Site Projects Evaluation – A Case Study Of Romanian Faculties Of Economics Web Sites*, JAQM, Vol.2:288-301
3. Mărincaș, D.A., Vultur, S., O. (2007), *Camucra - A Polynomial Clearing Algorithm For Multi-Unit Combinatorial Reverse Auction*, Economy Informatics Vol Vii/No. 1/2007
4. Mărincaș, D.A., (2010), *eSCM - Intelligent Collaborative Decision Support System*, Economy Informatics Vol 10/No. 1/2010
5. Mărincaș, D.A., (2011), *Multiagent Based Model for eSCM*, Economy Informatics Vol 15/No. 1/2011
6. Mărincaș, D.A., (2010), *Supply Chain Demand Forecast Using Artificial Intelligence Techniques: Neural Networks and Fuzzy Systems*, International Conference Quantitative Methods in Economics 12-13 November, FSEGA, Cluj-Napoca
7. Mărincaș, D.A., Voicilă, C. (2011), *Using Web Technologies for Supply Chain Management*, Supply Chain Management, Intech, Rijeka, Croatia
8. Vultur, S., O., Mărginean, N., Mărincaș, D.A. (2007), *Inteligență artificială*, Editura Risoprint, Cluj Napoca

## REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. Alter, S.L (1975), *A Study of Computer Aided Decision Making in Organizations*, Ph.D. dissertation, M.I.T.
2. Almeder, C., Preusser, M. (2007), *A Hybrid Simulation Optimization Approach For Supply Chains*, Proceedings EUROSIM 2007, 9-13 Sept. 2007, Ljubljana, Slovenia
3. Ambler, S.(2002), *Agile Modeling: Effective Practices For Extreme Programming And The Unified Process*, Wiley & Sons, New Jersey
4. Ambler, S (2005), *The Enterprise Unified Process: Extending the Rational Unified Process*, Prentice Hall
5. Ambler, S (2005), *The Enterprise Unified Process: Extending the Rational Unified*, Prentice Hall
6. An,C., Fromm, H.(2005), *Supply Chain Management on Demand. Strategies, Technologies, Applications*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, New York
7. Anklesaria, J. (2008), *Supply chain cost management : the AIM & DRIVE process for achieving extraordinary results*, AMACOM, New York, ACM SIGMOD bulletin. Volume 7, No. 2
8. Bidgoli,H.(2010), *The Handbook of Technology Management: Supply Chain Management*, Marketing, Marketing and Advertising, New Jersey: JohnWiley & Sons, pp 494
9. Bizoi M. (2007), *SSD, Utilizare, Metodologie, Construire*, Institutul de Cercetări pentru Inteligență Artificială, București ANSI/X3/SPARC Study Group on Data Base Management Systems: (1975), Interim Report. FDT
10. Ball, Ml, Ma Meng, Raschid, L., Zhao, Z. (2002), *Supply Chain Infrastructures: System Integration and Information Sharing. SIGMOD Record: 61~66*
11. Bigus Jo., Bigus, Je (2001), *Constructing Intelligent Agents Using Java*, Wiley Computer Publishing, New York
12. Bonczek, R. H., C. W. Holsapple, and A. B. Winston (1981), *Foundations of Decision Support Systems*, Academic Press, New York
14. Brobst, S. and Rarey, J. (2002), *Delivering Extreme Data Freshness with Active Data Warehousing*, Business Intelligence Journal, vol 7, no2: 4-9
15. Burduș, E., Căprărescu, Gh. (1999), *Fundamentele managementului organizației*, Editura economic, București
16. Carter, G., M., et al (1992), *Building Organizational Decision Support Systems*, Cambridge, MA: Academic Press
17. Chaib-draa B., Muller, J.(2006), *Multiagent-Based Supply Chain Management*, Springer-Verlag, Berlin
18. Chandra, C., Grabis, J. (2007), *Supply Chain Configuration. Concepts, Solutions and Applications*, Springer science and Business Media, New York
19. Chorafas,N., Dimitris (2001), *Integrating ERP, CRM, Supply Chain Management and Smart Materials*, CRC Press LLC, New York
20. Cloutier, L., Frayret, J., D'Amours, S., Espinasse, B., Montreuil, B. (2001), *A commitment-oriented framework for networked manufacturing coordination*, International Journal of Computer Integrated Manufacturing, no. 14: 522–534.
21. Codd, E.,F.(1985), *Is your DBMS really relational?*, Computerworld (October, 14)
22. Christodoulou, S., Papatheodorou, T. (2005), *Web Engineering: Principles and Techniques*, Idea Group Inc.
23. Davis, Gordon B. (1974), *Management Information Systems: Conceptual Foundations, Structure, and Development*, McGraw-Hill, New York
24. Darie, Cristian, Bucucă, Mihai (2006), *PHP și MySQL pentru comerț electronic*, Teora, București
25. Dioșteanu, A., Cotfas, L.(2009), *Agent Based Knowledge Management Solution using Ontology, Semantic Web Services and GIS*, Informatica Economică Journal, vol. 13, no. 4, pp. 94-95
26. Dobre I., Badescu A., Irimiea C.(2000), *Teoria deciziei*, Editura Scripta, București
27. Dolgui, A., Proth, J. M.(2010), *Supply Chain Engineering: Useful Methods and Techniques*, Springer Verlag, London, pp.109-110
28. Douglas, K. (2005),*PostgreSQL*, Sams, Bedford, UK
29. Duyne, D., K, Landay, J.A., Hong, J., I. (2002), *Using Design Patterns To Create Customer-Centred Web Sites*, BayCHI Meeting, San Francisco
30. Eriksson, E.- Hans, Magnus, P. (2000), *Business Modelling with UML*, John Wiley & Sons Inc., New York
31. Erl, T. (2004), *Service-Oriented Architecture: A Field Guide to Integrating XML and Web Services*, Prentice Hall, New Jersey
32. Fernandez, B., Eduardo, L., Pan, Yi and RouYi (2001), *Patterns for Internet shops*, 8th Conference on Pattern Languages of Programs, Illinois

33. Filip, Gh.,F., *Sisteme suport pentru decizii* (2004), Editura Tehnică, București
34. Florescu, D., Kossman, D. (2009), *Rethinking Cost and Performance of Database Systems*, SIGMOD Record, Vol. 38, No. 1
35. Fotache, D., Hurbean, L.(2004), *Soluții informatice integrate pentru gestiunea afacerilor – ERP*, Editura Economică, București
36. Fotache, D., Hurbean, L.(2007), Supply chain management: from linear interactions to networked processes, *Economical Informatics*, vol 40, nr.4:73-76
37. Fox, M., Barbuceanu, M., Teigen, R.(2000), *Agent-Oriented Supply-Chain Management*, International Journal of Flexible Manufacturing Systems, Boston, no.12, pp. 165–188
38. Greeff, G., Ghoshal, R. (2004), *Practical E-Manufacturing and Supply Chain Management*, Newnest, London
39. Geunes, Joseph, Akcali, Elif, Pardalos, M.,Panos, Romeijn, Edwin, Shen, Zuo-Jun Max (2005), *Applications of Supply Chain Management and E-Commece Research*, Springer, New York
40. Ghilic-Micu, B., Mircea, M., Nisioiu, C., Silvestru, C., Stoica, M. (2010), *Designing Flexible E-Business Workflow Systems*, Journal of Applied Computer Science & Mathematics, Vol.4, No.9/2010
41. Gomma, Hassan (2000), *Designing Concurrent, Distributed Real-Time Applications with UML*, Addison Wesley Longman Inc, Massachusetts
42. Graz, P., Watson, H. (1998), *Decision Support in the Data Warehouse*, Prentice Hall, Upper Saddle River Publishing
43. Gray, P., Nunamaker, J. F. (1993), *Group decision support systems. Decision support systems: putting theory into practice*, R. H. Sprague and H. J. Watson. Englewood Clifts, Prentice Hall, New Jersey
44. Gruber, T. (1993), *Toward principles for the design of ontologies used for knowledge sharing*, International Workshop on Formal Ontology in conceptual analysis and knowledge representation, Kluwer Academic Publishers, Devente
45. Han, J., Kamber, M.(2001), *Data Mining: Concepts and Techniques*, Morgan Kaufmann, San Francisco
46. Handfield, B. R., Ernest, L. N.(2002), *Supply Chain Redesign, Transforming Supply Chains into Integrated Value Systems*, Financial Times Prentice Hall, New Jersey
47. Heinrich, C. (2002), *Adapt or Die: Transforming Your Supply Chain Into an Adaptive Business Network*, John Wiley & Sons, Inc, New Jersey
48. Helm R, Johnson R., Vlissides J., Gamma E. (1993), *Design Patterns: Abstraction and Reuse of Object-Oriented Design*, Proceedings of the 7th European Conference on Object-Oriented Programming, 1993
49. Hugos, M.(2003), *Essentials of Supply Chain Management*, John Wiley & Sons, Inc, New Jersey
50. Ilieș, L.(2003), *Logistic Management*, Dacia, Cluj-Napoca
51. Inmon, V., H.(1996), *Building the Data Warehouse*, 2nd Edition, John Wiley & Sons Inc.
52. Inmon, V., H., Imhoff, C., Battas, G.(1996), *Building the operational data store*, John Wiley & Sons Inc., New Jersey
53. Ivan, C. (2005), Curs universitar, *Introducere în sisteme suport de decizii*, Universitatea Tehnică Cluj
54. Ivanov, D., Sokolo, B.(2010), *Adaptive Supply Chain Management*, Springer Verlag, London, pp.4-10
55. Inovis (2007), *Supply chain event management: Proactive supply chain visibility*, www.inovis.com
56. Ivan, C. (2005), Curs universitar, *Introducere în sisteme suport de decizii*, Universitatea Tehnică Cluj
57. Keen, P. G. W. M. S. Scott-Morton (1978), *Decision Support Systems: An Organizational Perspective*. Reading, MA: Addison-Wesley, Massachusetts
58. Klein M, Methlie L.B. (1995), *Knowledge decision support systems with applications in business*, John Wiley and Sons, London
59. Kroeber, D. W. Watson, H. J.(1987), *Computer-Based Information Systems: A Management Approach*, Macmillan, New York
61. Kuglin Fred A, Rosenbaum Barbara A.(2001), *The Supply Chain Network @ Internet Speed, Preparing Your Company for the E-Commerce Revolution*, Cap Gemini Ernst&Young, New York
62. Kumar,S. (2007), *Connective Technologies in the SupplChain*, Auerbach Publications, New York
63. Lee, C., Richard, Tepfenhart, M., William (2002), *Practical Object-Oriented Development with UML and Java*, Pearson Education Inc., Upper Saddle River
64. Limbășan, A., Rusu, L. (2011), *Implementing SaaS Solution for CRM*, *Informatica Economică* Vol. 15, no. 2/2011
65. Little, J.D.C. and L.M. Lodish (1969), *A Media Planning Calculus*, Operations Research, 17, Jan.-Feb.:1-35

66. Magnus P., Enksson H.E.(2000), *Business Modeling With UML: Business Patterns at Work*, John Wiley & Sons, Inc. New York
67. Marakas, G., M. (2003), *Decision Support Systems în the 21<sup>st</sup> Century*, Prentice Hall, New Jersey
68. Marshall, Chris (1999), *Enterprise Modelling with UML*, Addison Wesley Longman Inc, Massachusetts
69. Mărginean, N. (2005), *Algoritmi și structuri de date – Note de curs*, Universitatea Bogdan-Vodă, Cluj-Napoca
70. Mărginean, N. (2006), *Sisteme suport de decizie inteligente*, Teză de doctorat, Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca
71. Mărincaș, D.A. (2007), *Integrated Information System for Supply Chain Optimization, International Conference Competitiveness and European Integration. Business Information Systems & Collaborative Support Systems în Business*, Cluj Napoca
72. Mărincaș, D.A., Vultur, S., O. (2007), *Web Site Projects Evaluation – A Case Study Of Romanian Faculties Of Economics Web Sites*, JAQM, Vol.2:288-301
73. Mărincaș, D.A., Vultur, S., O. (2007), *Camucra - A Polynomial Clearing Algorithm For Multi-Unit Combinatorial Reverse Auction*, *Economy Informatics Vol Vii/No. 1/2007*
74. Mărincaș, D.A. (2010), *eSCM - Intelligent Collaborative Decision Support System*, *Economy Informatics Vol 10/No. 1/2010*
75. Mărincaș, D.A. (2011), *Multiagent Based Model for eSCM*, *Economy Informatics Vol 15/No. 1/2011*
76. Mărincaș, D.A. (2010), *Supply Chain Demand Forecast Using Artificial Intelligence Techniques: Neural Networks and Fuzzy Systems*, *International Conference Quantitative Methods în Economics 12-13 November, FSEGA, Cluj-Napoca*
77. Mărincaș, D.A., Voicilă, C. (2011), *Using Web Technologies for Supply Chain Management*, *Supply Chain Management, Intech, Rijeka, Croatia*
78. Mintzberg H, Raisingani D, Theoret A (1976), *The structure of the unstructured decision process*, *Administrative Science Quarterly*
79. Morton, S. M. (1971), *Management Decision System: Computer-based Support for Decision Making*, Havard Univ, Cambridge, USA
80. Moyaux, T., Chaib-draa B., Muller, J. (2006). *Supply Chain Management and Multiagent Systems: An Overview*. [Online]. [www.citeseerx.ist.psu.edu](http://www.citeseerx.ist.psu.edu). [Accesat: July 15, 2010]
81. Muntean, M. (2010), *Abordări ale unor sisteme colaborative în medii bazate pe cunoaștere*, Editura Mirton, Timișoara
82. Muntean, M. (2003), *Perfectionarea sistemelor support de decizie în domeniul economic*, teză de doctorat, ASE București
83. Nițchi, Ș. și alții (2003), *Inițiere în informatica economică și de afaceri*, Editura Risoprint, Cluj-Napoca
84. Nițchi, Ș și alții (1996), *Bazele prelucrării informațiilor și tehnologiei informaționale*, Editura Intelcredo, Deva
85. Nițchi, S., Avram-Nițchi, R., Mihăilă, A., Mihăilă, C. (2008), *Knowledge Representation Through Ontology în a Management Support Systems Framework*, *Economy Informatics*, Vol. 1, No.4/2008
86. Nwana, H.,S, Ndumu, D.,T., (1996), *A brief introduction to software Agent Technology*, BT Research Labs
87. Olsina, L., Rossi, G.(2000), *A Quantitative Methodology for Quality Evaluation and Comparison of Web Applications*, *SADIO Electronic Journal of Informatics and Operations Research*, Vol 3 - No. 1
88. Oprea, D., Meșniță, G., Dumitriu, F.( 2005), *Information System Analysis*, Editura Universității "A.I.Cuza, Iași
89. Pendse, N. (2000) *What is OLAP? An analysis of what the increasingly misused OLAP term is supposed to mean. OLAP Report* (<http://www.olapreport.com/FASMI.HTM>)
90. Poirier, C.,Charles (2003), *The Supply Chain Manager's Problem-Solver. Maximizing the Value of Collaboration and Technology*, St. Lucie Press, Boca Raton, Florida
91. Poirier, C.,Charles, Bauer, Michael (2000), *E-Supply Chain. Using the Internet to Revolutionize Your Business*, Berrett-Koehler Publisher, Inc., San Francisco
92. Poirier, C.,Charles et al (2004), *The Networked Supply Chain-Applying Breakthrough BPM Technology to Meet Relentless Customer*, J. Ross Publishing, Boca Raton, Florida
93. Pöllä, M. (2007), *Quality Assessment of Web Sites. Special Course în Computer and Information Science IV: Decision support with data analysis*, Helsinki
94. Perzel, K., Kane, D.(1999), *Usability Patterns for Applications on the World Wide Web*, Seventh Ifip Conference On Human-Computer Interaction Incorporating Hci '99, Edinburgh

95. Pilone, D., Pitman, N.(2005), *UML 2.0 in a Nutshell: A Desktop Quick Reference*, O'Reilly Media, Sebastopol
96. Power D.J. (2002), *Decision support systems: Concepts and Resources for managers*, Quorum Books, Connecticut
97. Power, D.J. (2007), *A Brief History of Decision Support Systems.*, SSDResources.COM, World Wide Web, <http://SSDResources.COM/history/dsshhistory.html>, version 4.0, March 10, 2007
98. Pressman, R. S.(2005), *Applying Web Engineering*. In: *Software Engineering: A Practitioner's Approach*, 6<sup>th</sup> Edition, McGraw-Hill, New York
99. Prosis, J. (2002), *Programming Microsoft .NET*, Microsoft Press
100. Raden, N. (1995), *Data, data everywhere*.Information Web, Oct.30 ([http://www.members.aol.com/nraden/iw\\_mct01.htm](http://www.members.aol.com/nraden/iw_mct01.htm))
101. M. Ramachandra (2010), *Web-Based Supply Chain Management and Digital Signal Processing*, New York: Business Science Reference
102. Rajput, W, (2000) *E-Commerce Systems Architecture and Applications*, Atech House, London
103. Rakowski et al (2010), *Supply Chain and Distribution Management*, Grin Verlag, pp 12, München
104. Reese, G. (2009), *Cloud Application Architectures: Building Applications and Infrastructure in the Cloud*, O'Reilly Media, Sebastopol
105. Rittgen, Peter (2007), *Enterprise Modeling and Computing with UML*, Idea Group Publishing, London
106. Martin, R. (2002), *Agile Software Development, Principles, Patterns, and Practices*, Prentice Hall, New Jersey
107. Ross, F., David. (2003), *Introduction to e-Supply Chain Management, engaging Technology to Build Market Winning Business Partnerships*, St. Lucie Press, Boca Raton
108. Roșca I., Gh et al (2004), *Comerț electronic. Concepte, tehnologii și aplicații*, Editura Economică, București
109. Rossi, G., Schwabe, D., Lyardet, F (1999), *Improving Web information systems with navigational patterns*, Proceedings of the eighth international conference on World Wide Web, 1667 – 1678, Toronto
110. Rusu L, *Sisteme integrate și sisteme ERP*, Editura Risoprint, Cluj-Napoca, 2005
111. Rusu, L. Sima, C., Kleinhempel, S. (2010), *Optimize Internal Workflow Management*, Journal of Applied Computer Science & Mathematics, Vol.4, no.7 – Special Issue
112. Simchi-Levi, David, Kaminsky, Philip, Simchi-Levi, E.(2008), *Designing and Managing the Supply Chain, Concepts, Strategies and Case Studies*, McGraw-Hill, New York
113. Stadler, H., Kilger, C. (2000), *Supply Chain Management and Advanced Planning. Concepts, Models, Software and Case Studies*, Springer-Verlag, Berlin
114. Stefan, V.,Woodruff, L., D. (2006), *Introduction to Computational Optimization Models for Production Planning in a Supply Chain*, Springer-Verlag, Berlin
115. Sprague, R. H., Jr., Carlson, E. D. (1982), *Building Effective Decision Support Systems*. Englewood Cliffs, Prentice-Hall, Inc, New Jersey
116. Sprague, R. H., Jr., Carlson, E. D. (1993), *Decision support systems: Putting theory into practice*, Prentice-Hall, Inc., New Jersey
117. M. Stonebraker (2002), *Too Much Middleware*, SIGMOD Record, Vol. 31, No. 1, March 2002
118. Shuja, A.,Krebs, J. (2008), *IBM Rational Unified Process Reference and Certification Guide: Solution Designer (RUP)*, IBM Press, Boston
119. Turban, E, Aronson, J.E.(2001), *Decision Support Systems and Intelligent Systems*, Prentice Hall, New Jersey
120. Vasilescu, Adrian, XML(2001), XML, Editura Economică, București
- 121. Vultur, S., O., Mărginean, N., Mărincaș, D.A. (2007), *Inteligență artificială*, Editura Risoprint, Cluj Napoca**
122. Walker, T., William (2005), *Supply Chain Architecture. A Blueprint for Networking the Flow of Material, Information and Cash*, CRC Press LLC, Boca Raton, Florida
123. Watson, R., T. (1990), *A Design for an Infrastructure to Organizational Decision Making*, Proceedings of the 23 Hawaii International Conference on System Science HICSS-23, Los Alamitos, CA: IEEE Computer Society Press
124. Zaharie, D, Roșca, I. (2003), *Proiectarea obiectuală a sistemelor informatice*, Dual Tech, București
125. World Wide Web Consortium (W3C). (27 October 2009). *OWL Web Ontology Language*. [Online]. Available at: <http://www.w3.org/TR/owl2-overview/>. [Accesat: 7 Iulie, 2010].



Site-uri utilizate în cadrul referințelor de subsol:

\*\*\*, [www.adexa.com](http://www.adexa.com)  
\*\*\*, [www.aiag.org](http://www.aiag.org)  
\*\*\*, <http://www.agilemodeling.com>  
\*\*\*, <http://alumnus.caltech.edu/~croft/research/agent/definition/>  
\*\*\*, [http://www.arenasimulation.com/arena\\_Home.aspx](http://www.arenasimulation.com/arena_Home.aspx)  
\*\*\*, [www.ariba.com](http://www.ariba.com)  
\*\*\*, <http://www.cimerr.net/iemagazine>  
\*\*\*, [http://www.cubrid.org/ssd\\_performance\\_test](http://www.cubrid.org/ssd_performance_test)  
\*\*\*, [www.decisioncraft.com/dmdirect/cpfr.htm](http://www.decisioncraft.com/dmdirect/cpfr.htm)  
\*\*\*, <http://crm.dynamics.com>  
\*\*\*, <http://dssresources.com>  
\*\*\*, [www.ebxml.org](http://www.ebxml.org)  
\*\*\*, <http://enrichit.com/services/approach.aspx>  
\*\*\*, [www.enterpriseunifiedprocess.com](http://www.enterpriseunifiedprocess.com)  
\*\*\*, [www.feaa.uvt.ro](http://www.feaa.uvt.ro)  
\*\*\*, <http://www.ibm.com/developerworks/webservices/library/ws-soa-term1/>  
\*\*\*, [http://www.ici.ro/RRIA/ria2007\\_3/art01.html](http://www.ici.ro/RRIA/ria2007_3/art01.html), 04.2010  
\*\*\*, <http://www.ibm.com>  
\*\*\*, [www.i2.com](http://www.i2.com)  
\*\*\*, [www.indianjournals.com](http://www.indianjournals.com)  
\*\*\*, [www.ketronms.com](http://www.ketronms.com)  
\*\*\*, [www.lindo.com](http://www.lindo.com)  
\*\*\*, <http://www.lionhrtpub.com/orms/surveys/Simulation/Simulation1.html>  
\*\*\*, <http://www.logisticsit.com>  
\*\*\*, <http://www.middleware.org>  
\*\*\*, [www.mitrix.com](http://www.mitrix.com)  
\*\*\*, [www.msdn.microsoft.com](http://www.msdn.microsoft.com)  
\*\*\*, [www.mosek.com](http://www.mosek.com)  
\*\*\*, [www.olapcouncil.org](http://www.olapcouncil.org)  
\*\*\*, [www.oracle.com](http://www.oracle.com)  
\*\*\*, [www.ross.com](http://www.ross.com)  
\*\*\*, [www.rosettanel.org](http://www.rosettanel.org)  
\*\*\*, [www.sap.com](http://www.sap.com)  
\*\*\*, <http://www.scm-institute.org/>  
\*\*\*, [www.service-architecture.com](http://www.service-architecture.com)  
\*\*\*, <http://www.simio.com/applications/supply-chain-simulation-software/supply-chains-simulation.htm>  
\*\*\*, [www.smartprocurement.co.za](http://www.smartprocurement.co.za)  
\*\*\*, [www.supply-chain.org](http://www.supply-chain.org)  
\*\*\*, <http://www.supplychain-forum.com>  
\*\*\*, [www.supplychainconsortium.com](http://www.supplychainconsortium.com)  
\*\*\*, [www.supplychainstandard.com](http://www.supplychainstandard.com)  
\*\*\*, [www.supplymanagement.com](http://www.supplymanagement.com)  
\*\*\*, [scm.technologyevaluation.com](http://www.scm.technologyevaluation.com)  
\*\*\*, [www.verticalnet.com](http://www.verticalnet.com)  
\*\*\*, [www.whitepapers.techrepublic.com](http://www.whitepapers.techrepublic.com)