

Academia Română
Secția Știința și Tehnologia Informației
Institutul de Cercetări pentru Inteligență Artificială

Referat I.

Sisteme Suport pentru Decizii.
Utilizare. Tehnologie. Construire.

Doctorand: ing. Mihai BÎZOI

Coordonator științific: Acad. dr. ing. Florin-Gheorghe FILIP

Cuprins

I. Introducere.....	3
II. Sisteme suport pentru decizii – prezentare generală.....	4
II.1. Scurt istoric.....	4
II.2. Definiții si concepte	5
II.2.a. Sisteme Suport pentru Decizii.....	5
II.2.b. Tipuri de decizii	7
II.2.c. Fazele procesului decizional	8
II.2.d. Modele alternative pentru luarea deciziilor	8
II.3. SSD in clasificarea sistemelor informatice.....	10
II.3.a. Caracteristici SSD.....	10
II.3.b. Clasificarea sistemelor informatice	12
II.4. Clasificarea Sistemelor Suport pentru Decizii.....	13
II.5. Avantaje si limitări.....	17
II.6. Sisteme suport pentru decizii bazate pe comunicații	19
II.6.a. Sisteme suport pentru decizii organizaționale (SSDO).....	19
II.6.b. Sisteme suport pentru decizii de grup (SSDG)	20
III. Utilizarea SSD.....	22
III.1. Tipuri de utilizatori. Clasificare.....	22
III.1.a. Managerii.....	22
III.1.b. Asistenții decizionali	23
III.1.c. Clasificarea utilizatorilor-decidenți.....	23
III.2. Modalități de utilizare	24
III.2.a. Modelul procesual	24
III.2.b. Modelul bazat pe cunoaștere	24
III.3. Implicațiile utilizării SSD.....	25
III.3.a. Caracteristicile utilizării SSD	25
III.3.b. Efectele utilizării Sistemelor Suport pentru Decizii.....	27
III.4. Utilizarea SSD bazate pe comunicații.....	28
III.4.a. Luarea deciziilor în grup.....	28
IV. Tehnologia SSD	29
IV.1. Tehnologii utilizate la construirea SSD	29
IV.1.a. Arhitectura SSD.....	29

IV.1.b. Integrarea tehnologiilor	30
IV.2. Tehnologii pentru SSD bazate pe comunicații.....	31
IV.2.a. Arhitectura client-server	31
IV.2.b. Transmisia datelor în rețea – modelul TCP/IP	32
V. Construirea SSD	34
V.1. Metode de proiectare.....	34
V.1.a. Principii pentru proiectarea SSD.....	34
V.1.b. Etape ale proiectării.....	38
V.2. Strategii de abordare și realizare aplicabile SSD.....	40
V.2.a. Strategii de abordare.....	40
V.2.b. Strategii de realizare.....	42
V.3. Construirea SSD bazate pe comunicații.....	45
V.3.a. SSD bazate pe web	45
VI. Concluzii.....	48
VII. Referințe bibliografice.....	49

I. Introducere

Societatea informațională se dezvoltă ca o nouă etapă a civilizației umane, prin folosirea intensivă a informației în toate sferile activității umane. Suportul tehnologic al noii societăți se constituie prin convergența a trei sectoare: tehnologia informației, tehnologia comunicațiilor și producția de conținut digital. Dezvoltarea unor noi mijloace de comunicație și de tehnologia informației reprezintă un factor important de creștere a competitivității, modernizarea serviciilor și generarea unor noi căi de comunicare între instituții.

Sistemele Suport pentru Decizii (SSD) formează o clasă distinctă de sisteme informatice. Acestea integrează instrumente informatice specifice de asistare a deciziilor împreună cu cele de uz general pentru a forma o parte constitutivă a sistemului global al organizației. (Filip 2004)

Această lucrare reprezintă o abordare succintă a stadiului actual al Sistemelor Suport pentru Decizii, din perspectiva definirii, utilizării, tehnologiei și construirii.

Materialul este organizat pe patru capitole sugestive: Sisteme Suport pentru Decizii – prezentare generală, Utilizarea SSD, Tehnologia SSD și Construirea SSD.

Capitolul I, se axează pe definirea și clasificarea Sistemelor Suport pentru Decizii, cuprinzând un scurt istoric, definiții și concepte, clasificarea SSD în clasificarea sistemelor informatice, avantaje și limitări.

Tipurile de utilizatori, modalitățile de utilizare și implicațiile utilizării SSD sunt descrise în capitolul 2. De asemenea, în același capitol este abordat subiectul luării deciziilor în grup.

În capitolul “Tehnologii SSD” se accentuează componentele SSD, modalități de integrare tehnologică și sunt prezentate tehnologii care pot fi utilizate pentru construirea Sistemelor Suport pentru Decizii bazate pe Comunicații.

Ultimul capitol, “Construirea SSD” abordează principiile proiectării SSD, etapele proiectării, strategii de abordare și realizare, precum și Sistemele Suport pentru Decizii bazate pe web.

II. Sisteme suport pentru decizii – prezentare generală

II.1. Scurt istoric

Conform lui Keen și Scott Morton (1978), conceptul de Sistem Suport pentru Decizii a evoluat din două mari arii de cercetare: studii teoretice referitoare la luarea deciziilor la nivel organizațional realizate la Institutul de Tehnologie Carnegie în timpul anilor 1950-1960 și munca tehnică în sisteme interactive bazate pe calculator, realizate în general la Institutul de Tehnologie Massachusetts în anii '60. Conceptul de Sistem Suport pentru Decizii se consideră că a devenit o arie de cercetare în sine la mijlocul anilor 1970, după care a câștigat în intensitate pe parcursul anilor 1980.

La mijlocul și spre sfârșitul anilor 1980 au apărut Sistemele Informatice Executive, Sistemele Suport pentru Decizii de Grup și Sistemele Suport pentru Decizii Organizaționale, care au evoluat din Sistemele Suport pentru Decizii monoutilizator orientate pe model.

Începând cu anii 1990 au apărut depozitele de date și procesarea analitică on-line care au extins domeniul Sistemelor Suport pentru Decizii. Pe măsură ce s-a făcut trecerea la noul mileniu, au fost introduse noi aplicații analitice bazate pe web.

Ca o scurtă concluzie, se poate spune că Sistemele Suport pentru Decizii aparțin unui mediu cu fundamente multidisciplinare, incluzând cercetarea în baze de date, inteligență artificială, interacțiunea om-calculator, metode de simulare, inginerie software și telecomunicații.

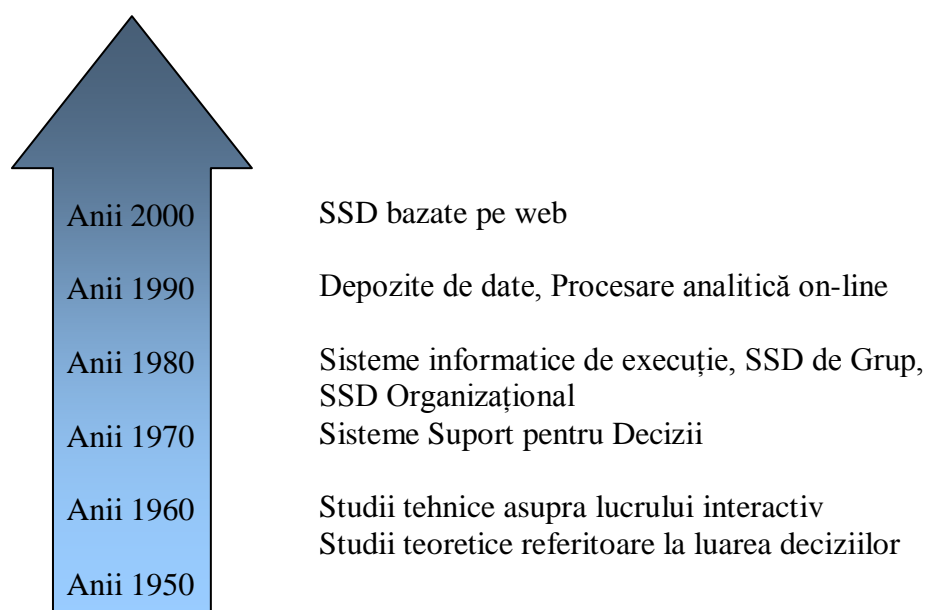


Figura 1.a. Evoluția SSD.

În lucrarea “Decision Support Systems: From the Past to the Future”, Daniel Power (2004) sintetizează lucrarea care prezintă o scurtă istorie a Sistemelor Suport pentru Decizii în patru secțiuni: 1964-1975 Anii de început, 1976-1982 Dezvoltarea teoriei Sistemelor Suport pentru Decizii, 1976-1989 Extinderea domeniului de asistare a deciziei, 1990-1995 Schimbul de tehnologie. Figura 1.a. prezintă pe scurt evoluția SSD.

II.2. Definiții si concepte

II.2.a. Sisteme Suport pentru Decizii

Conceptul Sistemului Suport pentru Decizii (SSD) este extrem de larg și definiția sa diferă în funcție de punctul de vedere al autorului (Druzdzel și Flynn 1999).

Prima definiție a Sistemelor Suport pentru Decizie a fost dată de Little, la începutul anilor '70. El definea SSD-ul ca fiind: “*un model bazat pe un set de proceduri pentru procesarea datelor și pentru asistarea unui manager în procesul decizional. Un SSD trebuie să fie simplu, robust, ușor de întreținut, adaptiv, ușor de comunicat cu el etc*”. Aceste atribute, formulate de Little sunt valabile și astăzi.

Gorry și Scott Morton (1971) citați de Filip (2004) identificau SSD-urile drept sisteme informatice care au menirea să ajute la elaborarea deciziilor în situații nestructurate și semi-structurate (în care problema nu poate fi analizată complet pentru a lua o decizie, iar rezolvarea ei nu se poate programa sub forma unei secvențe de pași).

Pentru Keen și Scott Morton (1978) un sistem suport pentru decizii îmbină resursele intelectuale ale omului cu posibilitățile calculatorului de a îmbunătăți calitatea deciziei.

Moore și Chang (1980) definesc Sistemele Suport pentru Decizii ca “un sistem extensibil, capabil să suporte analize ad-hoc și modelarea deciziei, orientat pentru planificări viitoare și folosit la intervale neplanificate și neregulate”.

Unul din pionerii cercetării în domeniul sistemelor suport de decizie, Steven Alter (1980) și Finlay (1994) definesc aceste sisteme în comparație cu sistemele tranzacționale. Ei consideră că „*sistemele suport de decizie sunt destinate managerilor și au ca obiectiv principal eficacitatea deciziilor spre deosebire de sistemele tranzacționale care sunt folosite de operatori și au ca obiectiv principal eficiența și*

consistența datelor”. Tot Steven Alter (1980) considera că SSD-ul poate lua forme diferite și poate fi utilizat în scopuri multiple.

Bonczek și Holsapple în lucrarea “Foundation of Decision Support Systems” (1981) citați de Filip (2004) și Muntean (2003), probabil influențați de arhitectura sistemelor expert, definesc sistemul suport de decizie ca fiind un “sistem informatic format din trei componente ce interacționează: interfața cu utilizatorul (Dialog Management), componenta de gestiune a datelor (Data Management), componenta de gestiune a modelelor (Model Management).

Pentru Sprague și Carlson (1982), SSD-ul este “un sistem interactive care ajută decidentul sa utilizeze date și modele să rezolve probleme nestructurate”. În contrast, Keen (1980) susține că este imposibil să definim precis Sistemul Suport pentru Decizii incluzând toate fațetele acestuia: “nu poate fi o definiție a SSD, numai a suportului pentru decizii”.

Finlay (1994) și alții definesc un SSD în linii mari un sistem bazat pe calculator care ajută procesul luării deciziei. Mai precis, Turban (1995) îl definește ca fiind un sistem informațional bazat pe calculator care este interactiv, flexibil și adaptabil, dezvoltat special pentru susținerea soluției unei probleme de management nestructurate în vederea îmbunătățirii luării deciziei. Acesta utilizează date, furnizează o interfață ușoară de utilizat și permite decidentului să își folosească perspicacitatea.

Holsapple și Whinston în lucrarea „Decision Support Systems: A knowledge – Based Approach” (1996) citați de Muntean (2003) pun în evidență “cinci caracteristici specifice unui SSD și anume:

- i) conține o bază de cunoștințe ce descrie unele aspecte ale lumii decidentului (de exemplu cum se realizează diferite activități ale procesului decizional);
- ii) are abilitatea de a achiziționa și gestiona cunoștințe descriptive și alte tipuri de cunoștințe (proceduri, reguli);
- iii) are abilitatea de a prezenta cunoștințele ad-hoc sau sub formă de rapoarte periodice;
- iv) are abilitatea de a selecta un subset de cunoștințe pentru a fi vizualizate sau pentru a deriva alte cunoștințe necesare procesului decizional;
- v) poate interacționa direct cu decidentul și îi permite acestuia flexibilitate în alegerea soluțiilor și a gestiunii cunoștințelor.”

Conform lui Power (1997), termenul Sistem Suport pentru Decizii rămâne util și este un termen care include numeroase tipuri de sisteme informatice care asistă luarea

deciziei. Acesta a precizat că pentru orice sistem computerizat care nu este un sistem de procesare on-line a tranzacțiilor, cineva va încerca să îl numească SSD.

Turban și Aronson (1998) citați de Filip (2004) arată că SSD “cuplează resursele intelectuale ale indivizilor cu capacitățile calculatorului în scopul îmbunătățirii calității deciziilor. El este un sistem informatic de asistare a decidenților manageri care au de rezolvat probleme semi-structurate”.

Hattenschwiler (1999) citat de Muntean (2003) consideră că SSD-urile sunt “sisteme informatice bine organizate, proiectate în special pentru un mediu de decizie clar definit și capabile să fie perfecționate continuu. SSD-urile nu iau decizii dar propun decidenților analize ale avantajelor și dezavantajelor alternativelor existente, studii de fezabilitate și documentații ale alternativelor”.

Power (2002) citat de Filip (2004) definește SSD ca “un sistem informatic interactiv menit să-l ajute pe decident să utilizeze date, documente și modele pentru a identifica și rezolva probleme și a lua decizii”.

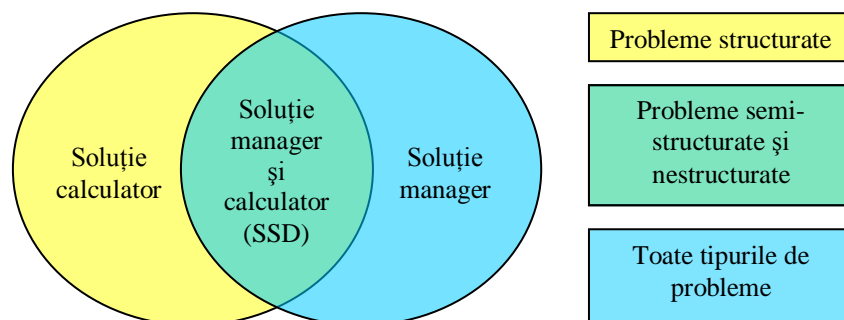


Figura 1.b. Găsirea soluțiilor la problemele decizionale.

În figura de mai sus, sunt prezentate tipurile de probleme decizionale și modul de găsire al soluțiilor la aceste tipuri de probleme.

II.2.b. Tipuri de decizii

Au fost identificate mai multe tipuri de decizii, pe baza unor criterii diferite.

Acestea sunt prezentate în tabelul 1.a.

Criterii	Tipuri de decizii
Precizia și completitudinea informațiilor	<ul style="list-style-type: none"> - decizii probabilistice; - decizii deterministe; - decizii euristice;

	<ul style="list-style-type: none">- decizii aleatoare;- decizii folosind teoria mulțimilor vagi (fuzzy).
Amplourea decidentului	<ul style="list-style-type: none">- decizii individuale;- decizii de grup.
Orizontul de timp și implicațiile în organizație	<ul style="list-style-type: none">- decizii strategice;- decizii tactice;- decizii curente.

Tabelul 1.a. Tipuri de decizii (Airinei 2006)

II.2.c. Fazele procesului decizional

Filip (2004) preciza ca “elaborarea și adoptarea unei decizii reprezintă rezultatul unor activități decizionale desfășurate de decident, asistat eventual de o echipă decizională de suport sau/și un sistem suport pentru decizii (SSD)”. Ansamblul tuturor activităților decizionale reprezintă *procesul decizional*.

Deși au existat numeroase încercări pentru stabilirea unui model al procesului decizional, cel care este larg acceptat poartă numele de model procesual și a fost propus de H. Simon (inițial în 1960 și apoi modificat în 1977). Acesta cuprinde 4 faze, după cum urmează:

- Informarea și asimilarea informațiilor – Se stabilesc obiectivele, se realizează sesizarea situației decizionale, se clasifică și descompune problema, se desemnează responsabilul.
- Proiectarea – Se adoptă demersul, se construiește modelul și se stabilesc alternativele.
- Alegerea – Se experimentează modelul, se evaluează alternativele, se face analiza de sensibilitate și se adoptă soluția.
- Implementarea deciziei și evaluarea.

II.2.d. Modele alternative pentru luarea deciziilor

Dinu Airinei (2006) prezintă 8 modele alternative pentru luarea deciziilor după cum urmează:

Nr.	Modelul	Anul	Pași
1	Paterson	1996	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificarea problemei 2. Generarea alternativelor 3. Alegerea 4. Autorizarea 5. Implementarea
2	Kotter	1983	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fixarea agendei 2. Construirea rețelei
3	Pounds	1969	<ol style="list-style-type: none"> 1. Alegerea modelului 2. Compararea cu realitatea 3. Identificarea diferențelor 4. Selectarea diferenței 5. Alegerea modelului 6. Compararea cu realitatea 7. Identificarea diferențelor 8. Selectarea diferenței
4	Kepner-Tregoe	1965	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analiza problemei 2. Analiza deciziei 3. Analiza problemei potențiale
5	Hammond	1998	<ol style="list-style-type: none"> 1. Problema 2. Obiective 3. Alternative 4. Consecințe 5. Trocuri 6. Incertitudini 7. Toleranță la risc 8. Decizii cu care se află în legătură
6	Cougar	1995, 1996	<ol style="list-style-type: none"> 1. Delimitarea oportunităților, definirea problemei 2. Culegerea informațiilor relevante 3. Generarea ideilor 4. Evaluarea și ierarhizarea ideilor 5. Elaborarea planului de implementare
7	Pokras	1989	<ol style="list-style-type: none"> 1. Recunoașterea

			<ol style="list-style-type: none">2. Caracterizarea3. Analiza4. Variante5. Evaluarea6. Plan de acțiune
8	Bazerman	1998	<ol style="list-style-type: none">1. Definirea problemei2. Identificarea criteriilor3. Cântărirea criteriilor4. Generarea alternativelor5. Aprecierea fiecărei alternative după fiecare criteriu6. Calculul deciziei optimale

Tabelul 1.b. Modele alternative pentru luarea deciziilor

II.3. SSD in clasificarea sistemelor informatice

II.3.a. Caracteristici SSD

Deoarece nu există o definiție exactă a Sistemelor Suport pentru Decizii, nu există o concordanță evidentă între caracteristicile standard și posibilitățile SSD. Turban, Aronson și Liang (2005)¹ au constituit un set ideal de caracteristici și posibilități ale Sistemelor Suport pentru Decizii, după cum urmează:

- Asistă decidenții în probleme semi-structurate și nestructurate;
- Asistă managerii la toate nivelurile;
- Asistă indivizii și grupurile;
- Asigură suport pentru decizii interdependente sau secvențiale;
- Susține inteligența, proiectul, alegerea și implementarea;
- Suportă o varietate de procese decizionale și stiluri;
- SSD ar trebui să fie adaptabile și flexibile;
- SSD ar trebui să fie interactive și ușor de folosit;

¹ http://en.wikipedia.org/wiki/Decision_support_systems

- Eficacitatea echilibrată cu eficiența (beneficiile trebuie să depășească costurile);
- Decidenții au control total;
- Ușurință în dezvoltare de către utilizatorii finali (modificări care să răspundă nevoilor și schimbărilor de mediu);
- Susține modelarea și analiza;
- Acces la date;
- Aplicație independentă, integrată și bazată pe web.

Caracteristici ale diferitelor clase de sisteme suport pentru decizii sunt prezentate în tabelul 1.c.

Orientare	Categorie	Tip de operațiuni	Tip de activități	Utilizatori	Formate de utilizare	Frecvență
Date	Sisteme de clasare a fișierelor	Acces la date	Operaționale	Personal non-managerial	Interogări simple	Neregulată
	Sisteme de analiză a datelor	Analize ad-hoc fișierelor de date	Analize operaționale	Analiști sau personal managerial	Manipularea și afișarea datelor	Neregulată sau periodică
Date sau modele	Sisteme informaționale pentru analiză	Analize ad-hoc implicând multiple baze de date și modele simple	Analize, planificare	Analiști	Rapoarte special programate, elaborarea de modele simple	Neregulată, pe solicitări
Modele	Modele contabile	Calculații standard care fac estimări ale rezultatelor pe baza datelor contabile	Planificare, bugetare	Analiști sau manageri	Se introduc parametrii cunoscuți; se obțin rezultatele estimate	Periodică (săptămănal, decadal, lunar etc.)
	Modele de reprezentare	Estimarea consecințelor unor acțiuni	Planificare, bugetare	Analiști	Se introduce decizia posibilă; Se obțin rezultatele estimate	Periodică sau neregulată (analize ad-hoc)

Modele de optimizare	Calcularea soluției Optime	Planificare, alocare resurse	Analiști	Se introduc restricțiile și obiectivele; se obține soluția optimă	Periodică sau neregulată (analize ad-hoc)
Modele de sugerare	Execută calcule care generează o propunere de decizie	Operațional	Personal non-managerial	Se introduce descrierea situației decizionale; se obține	Zilnic sau periodic

Tabelul 1.c. Caracteristicile diferitelor clase de SSD

Sursa: Alter, S.L., Decision Support Systems: Curent Practice and Continuing, Reading, MA: Addison Wesley, 1980, pp. 90-91 citat de Airinei (2006)

II.3.b. Clasificarea sistemelor informatice

Majoritatea autorilor clasifică sistemele informaționale plecând de la rolul acestora în procesele manageriale și se axează pe relația informație-decizie. În tabelul de mai jos sunt prezentate sub formă de piramidă, principalele tipuri de sisteme informaționale.

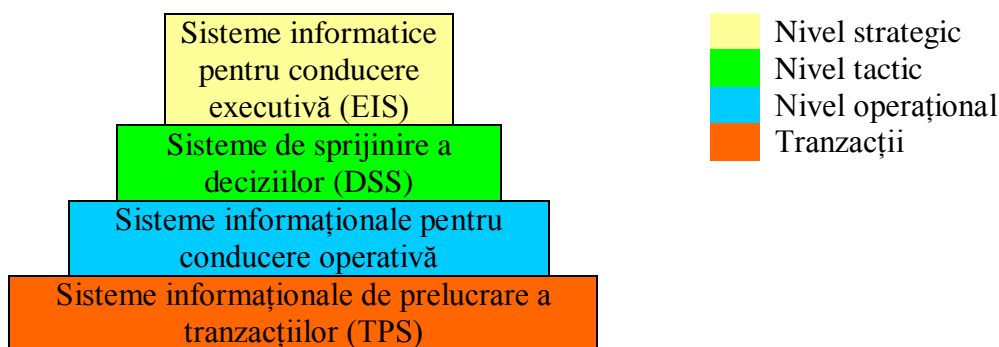


Figura 1.c. Reprezentarea piramidă a sistemelor informaționale

Apariția unor sisteme informatice cu arii extinse de cuprindere, cum ar fi sistemele expert, sistemele informaționale pentru grupurile de lucru etc., au determinat puncte noi de vedere referitoare la structura piramidală a sistemelor informatice, deoarece acestea se adresează tuturor nivelurilor din piramidă.

Având la bază trei obiective esențiale ale sistemelor informaționale (sprijinirea procesului informațional, sprijinirea procesului decizional și sprijinirea procesului de

comunicație), Airinei (2006) realizează o clasificare a sistemelor informaționale sub formă de cub – sistemele informaționale care răspund acestor obiective fiind reprezentate pe orice suprafață a cubului sau în interiorul lui. Astfel, se disting zece categorii diferite de sisteme informaționale după cum urmează:

- Sisteme informaționale pentru conducere (Management Information Systems - MIS);
- Sisteme informaționale pentru conducere executivă (Executive Information Systems - EIS);
- Sisteme de sprijinirea a conducerii executive (Executive Support Systems);
- Sisteme suport pentru decizii (Decision Support Systems - DSS);
- Sisteme suport pentru decizii de grup (Group Decision Support Systems - GDSS);
- Sisteme pentru întâlniri electronice (Electronic Meeting Systems - EMS);
- Sisteme de sprijinire a deciziilor la nivel organizațional (Organizational Decision Support Systems - ODSS);
- Sisteme expert (Expert Systems - ES);
- Sisteme de birotică (Office Information Systems - OIS);
- Sisteme informaționale organizaționale inteligente (Intelligent Organizational Information Systems - IOIS).

II.4. Clasificarea Sistemelor Suport pentru Decizii

Sistemele care ofereau suport în procesul decizional au fost grupate de specialiști pentru aproximativ 30 ani sub numele de sisteme suport pentru decizii sau sisteme pentru managementul deciziei. În ultima perioadă, termeni ca inteligența afacerii, data mining, procesare analitică on-line, managementul cunoștințelor au fost folosiți pentru sisteme al căror obiectiv era informarea și asistarea managerilor în procesul decizional (Muntean 2003). Datorită numărului mare de termeni, care au creat probleme în domeniul cercetării SSD, în decursul timpului au fost propuse mai multe criterii pentru realizarea unei clasificări a Sistemelor Suport pentru Decizii.

Donovan și Madnick (1977) citați de Turban (1998) clasificau SSD după natura problemei decizionale, în două categorii:

- SSD-uri instituționale ce ofereau suport pentru rezolvarea problemelor structurate dintr-o organizație;
- SSD-uri ad-hoc ce ofereau suport pentru rezolvarea problemelor semi-structurate, ce nu puteau fi anticipate.

Keen și Hackathorn (1981) citați de Turban (1998) identificau trei categorii de SSD-uri:

- SSD-uri monoutilizator;
- SSD-uri de grup;
- SSD-uri la nivel organizațional.

Steven Alter citat de Muntean (2003) propune în 1980, o clasificare a sistemelor suport de decizie după „gradul în care rezultatele furnizate de sistem pot determina în mod direct decizia”, independent de tipul problemei, aria funcțională sau perspectiva decizională. Alter a propus șapte categorii de sisteme suport de decizie grupate în două superclase:

SSD orientate pe date:

- Sisteme de tip ”sertare de fișiere” (File Drawer Systems) care au ca scop automatizarea unor procese manuale și oferă accesul la date. Ele sunt destinate persoanelor cu sarcini operaționale (operatori, funcționari, șefi de ateliere). La ora actuală, din această categorie fac parte instrumentele simple de interogare și raportare ce accesează sistemele tranzacționale.
- Sisteme pentru analiza datelor (Data Analysis Systems) care oferă suport analiștilor în activitatea de analiză a datelor curente și istorice, cu scopul de a produce rapoarte pentru manageri. Analiza datelor este necesară în activități ca: analiza bugetelor, analiza oportunităților de afaceri, analiza eficienței unor investiții etc. Din această categorie fac parte, la ora actuală, un număr mare de aplicații cu depozite de date.
- Sisteme informatice pentru analiză (Analysis Information Systems) care asigură accesul la o mulțime de baze de date suport pentru procesul decizional, precum și la o serie de modele simple, în scopul furnizării informațiilor necesare rezolvării unor situații decizionale particulare. În această categorie sunt incluse, la ora actuală, sistemele OLAP, utilizate adesea în activități de previziune a vânzărilor, de analiză a competitorilor, de planificare a producției etc.

SSD orientate pe modele:

- Sisteme orientate pe modele contabile și financiare (Accounting and Financial Models). Modelele folosite sunt de tip “what-if” și “goal-seeking”, fiind utilizate frecvent în activități de tipul estimării profitabilității unui nou produs, generării bilanțelor estimative etc.
- Sisteme orientate pe modele de reprezentare (Representational Models) care estimează consecințele acțiunilor pe baza unor modele de simulare, fiind utilizate frecvent în analiza riscului, în simularea producției etc.
- Sisteme orientate pe modele de optimizare (Optimization Models) care permit realizarea unor soluții optime pentru diferite activități.
- Sisteme orientate pe modele de sugestie (Suggestion Models) care realizează procesul logic ce conduce la o decizie sugerată pentru activități, cu un anumit grad de structurare (cum ar fi determinarea ratei de actualizare a asigurărilor, modele de optimizare a ofertei de obligațiuni etc.).

Holsapple și Whinston (1996) citați de Airinei (2006) clasifică SSD în șase categorii:

- Sisteme de asistare a deciziilor orientate pe texte (text-oriented DSS);
- Sisteme de asistare a deciziilor orientate pe baze de date (database-oriented DSS);
- Sisteme de asistare a deciziilor orientate pe calcul tabelar (spreadsheet oriented DSS);
- Sisteme de asistare a deciziilor orientate pe solver-e (solver oriented DSS);
- Sisteme de asistare a deciziilor orientate pe reguli (rule oriented DSS);
- Sisteme de asistare a deciziilor compuse (compound DSS).

În lucrarea “Sisteme Suport pentru Decizii”, Florin Gheorghe Filip (2004), clasifică SSD astfel:

- a) În funcție de tipul decidentului:
 - i. SSD individual (personal) – SSDI, folosit de o persoană pentru a-și realiza propriile sarcini legate de elaborarea și adoptarea deciziilor;
 - ii. SSD de grup – SSDG, menit să asiste mai mulți indivizi cu poziții de autoritate similare, care au de luat în anumite momente decizii colective (co-decizii);

- iii. SSD de organizație – SSDO, are ca menire facilitarea luării acelor decizii care antrenează participanți aflați pe niveluri ierarhice diferite.
- b) După tipul de suport:
- i. SSD de asistare pasivă. Sistemul este folosit de către utilizator numai ca un “instrument de creștere a productivității” prin realizarea mai rapidă și comodă a unor operații pe care le-ar fi executat manual sau cu ajutorul altor produse informatice;
 - ii. SSD de asistare tradițională. Sistemul are menirea de a acționa ca un asistent decizional care evaluează efectul alternativelor propuse de decident;
 - iii. SSD de suport normativ. Sistemul se comportă ca un “consilier informatizat”, care furnizează soluții prin aplicarea modelelor matematice de optimizare computerizată sau a tehnicilor de inteligență artificială asupra datelor problemei;
 - iv. SSD de suport în cooperare. Cooperarea se poate realiza între om și sistem sau între mai mulți participanți la elaborarea deciziei.
 - v. SSD de suport extins. Sistemul joacă rolul unui “consultant proactiv” prin încercarea de stimulare a unor noi abordări și delegarea de funcțiuni suplimentare către sistem, păstrând însă prioritatea judecății umane.
- c) După orientarea sistemului:
- i. SSD orientate către date - SSDODa. Componenta tehnologică dominantă este aceea a gestionării unui mare volum de date structurate.
 - ii. SSD orientate către modele – SSDOM. Se folosesc modele matematice de simulare și optimizare.
 - iii. SSD orientate către cunoștințe – SSDOCu. Mai poartă numele și de SSD expert sau inteligente și folosesc la bază tehnologiile de inteligență artificială.
 - iv. SSD orientate către comunicații – SSDOCO. Au drept componentă tehnologică dominantă subsistemul de comunicații bazate pe calculator de tip intranet și extranet.

- v. SSD orientate către documente – SSDODO. Urmărește colectarea, gestiunea și regăsirea resurselor informaționale de tipul documentelor nestructurate (inclusiv pagini web, imagini, video, sunet etc.).

II.5. Avantaje si limitări

“După 30 de ani, ideea originală care a condus la desfășurarea acțiunii SSD s-a retras în istorie. Calculatoarele sunt utilizate interactiv de manageri, executanți și copii de școală. Datele computerizate și modelele sunt utilizate atât de comun și pentru atât de multe sarcini structurate, semi-structurate și nestructurate încât neutilizarea calculatorului în situațiile tipice orientate pe decizii sunt excepții lipsite de importanță. Luând în considerare larga răspândire a calculatoarelor personale și a Internetului ar trebui să declarăm simplu victoria asupra planului original SSD care includea folosirea interactivă a calculatorului, aplicații de calcul a problemelor semi-structurate, folosirea calculatorului de către manageri și abilitatea de a analiza date și modele. Totuși, aceasta ne conduce la întrebarea dacă SSD rămâne o noțiune utilă astăzi. Cu sau fără eticheta SSD, cercetătorii și practicienii vor continua să facă cercetări în înțelegerea luării deciziilor în organizații și vor continua să construiască instrumente și metode care asistă acele activități.” (Alter 2002)

Filip (2004) evidențiază patru avantaje și șase limitări după cum urmează:

Avantaje:

- Lucrul nemijlocit (sau intermediat) cu sistemul suport pentru decizii poate contribui la *îmbunătățirea capacităților decizionale* ale individului;
- *Mărirea productivității muncii* prin extinderea capacității de prelucrare nemijlocită a informațiilor de către decident;
- Extinderea capacităților individuale ale decidentului creează premisele pentru un *spor de calitate* a soluției, care este rezultatul unor analize mai aprofundate;
- Fiind un obiect artificial, sistemul suport pentru decizii este *obiectiv și imparțial*.

Limite:

- Sistemul *nu posedă calități specifice ființei umane*: creativitate, intuiție, imaginație, simț al responsabilității sau spirit de conservare;
- Datorită limitărilor hardware și software, pot apărea consecințe care conduc la *calități insuficiente* (în ce privește corectitudinea și completitudinea) ale

cunoștințelor acumulate în sistem și în *posibilitățile de comunicare limitate* dintre decident și SSD;

- Pentru a fi eficace și eficient, sistemul trebuie proiectat pentru *un anumit scop* și pentru un domeniu de utilizare și o gamă de probleme decizionale relativ bine determinate;
- SSD-ul este conceput pentru a fi integrat în sistemul informatic global al organizației din care este alimentat cu datele necesare. În consecință, pot apărea *probleme de compatibilitate* între sistemele informatice.
- *Neînțelegeri în ce privește semnificația unor termeni* și importanța unor aspecte abordate de SSD pot apărea datorită posibilelor diferențe culturale între elaboratori și utilizatori;
- *Folosirea parțială a sistemului* sau neînțelegerea unor termeni pot apărea dacă documentația sistemului este stufoasă sau insuficient de bine structurată.

II.6. Sisteme suport pentru decizii bazate pe comunicații

II.6.a. Sisteme suport pentru decizii organizaționale (SSDO)

Dezvoltarea termenului de sistem suport pentru decizii (SSD) a condus la conceptul de sistem suport pentru decizii organizațional (SSDO), introdus inițial de Hackathorn & Keen (1981). În funcție de numărul decidenților implicați în luarea deciziei, au definit trei tipuri de sisteme suport pentru decizii: individuale, de grup și organizaționale. Asemănător termenului SSD, numeroși autori au stabilit diferite definiții ale SSDO.

Kivijarvi și Kuula (1996) definește SSDO astfel: “Un Sistem Suport pentru Decizii Organizațional reprezintă un scop general, multiutilizator, un sistem la scara largă, care este proiectat pentru o varietate a deciziilor organizaționale și are relativ definită poziția continuă și organizată în planificare și procesele luării deciziilor unei companii.” Watson (1990) se referă la termen ca o combinație de calculatoare și tehnologia comunicării care este proiectată să coordoneze și să disemineze luarea deciziei în organizații în care deciziile care coincid cu scopurile organizaționale și în care există o viziune comună a managerilor în ce privește mediul competițional în organizație.

După King și Star (1990), conceptul SSDO este o aplicație a tehnologiei calculatoarelor și a comunicațiilor a cărui scop este să îmbunătățească procesul luării deciziei în organizație. Astfel, SSDO furnizează același tip de suport tehnic pentru un grup de decidenți la fel ca un sistem suport de decizii de grup.

În multitudinea definițiilor date de diferiți autori care accentuau aspecte diferite ale termenului SSDO, George (1991/1992) a găsit câteva caracteristici comune ale acestora:

- SSDO se concentrează asupra activităților și deciziilor organizaționale unde sunt implicate diferite probleme și/sau unități organizaționale;
- Rolul SSDO nu este limitat doar la probleme și/sau unități organizaționale, SSDO poate afecta diferite niveluri funcționale și ierarhice în organizație;
- În general, un SSDO încorporează diferite tipuri de tehnologii de comunicații bazate pe calculator.

II.6.b. Sisteme suport pentru decizii de grup (SSDG)

Sistemele suport de grup sau sistemele suport pentru decizii de grup constă în tehnologie care susțin activitățile desfășurate de decidenți în grup. Conform lui Turban și Aronson (1998), grupul decidenților este asistat de un lider care planifică întâlnirile, coordonează activitățile echipei de asemenea ca facilitator ale cărui responsabilități sunt să accepte promovarea utilizării tehnicilor de rezolvare a problemelor și încurajează atingerea consensului.

Aceste tipuri de sisteme susțin generarea ideii, analiza problemei, facilitează luarea deciziei în grup și îmbunătățește calitatea deciziei prin reducerea riscului de “gândire de grup” prin furnizarea posibilității de a face anonime opiniile.

DeSanctis and Gallupe (1987), au definit SSDG ca un sistem computerizat interactiv al cărui scop este facilitarea luării deciziei de către un grup de decidenți în cazul problemelor nestructurate. De asemenea, ei au împărțit SSDG pe categorii în trei niveluri, pe baza nivelului de evoluție al instrumentelor tehnologice folosite:

- Sistemul aparținând primului nivel furnizează facilități tehnice ale căror scop este înlăturarea barierelor comunicației obișnuite, cum ar fi: ecrane mari pentru afișarea ideilor, analiza pe bază de vot, adăugarea anonimă a ideilor și preferințelor, schimbul electronic de mesaje între membrii etc.
- Sistemul de pe următorul nivel (al doilea) furnizează tehnici de modelare și luarea deciziilor de grup cu scopul de a reduce incertitudinile și “zgomotul” care apare în procesul luării deciziilor de grup. Un exemplu al unei tehnici comune folosite la acest nivel este metoda Delphi.
- Al treilea nivel, cel mai avansat, este caracterizat de tiparele de comunicare în grup induse de mașină și pot include sfatul expertului în selectarea și aranjarea regulilor care se vor aplica pe parcursul unei întâlniri.

O altă definiție a sistemelor suport pentru decizii de grup este dată de Vogel și Nunamaker (1990). Aceștia considerau că SSDG folosește tehnologie pentru a susține rezolvarea de probleme în situațiile grupurilor de decizie, îmbunătățind performanțele deciziei și eficacitatea grupului.

Huber (1984) consideră că un sistem suport pentru decizii de grup este un sistem informațional bazat pe calculator care intensifică luarea deciziei de grup prin facilitarea schimbului și utilizării de informații între membrii grupului și

interacționează între grup și calculator pentru a formula și rezolva probleme nestructurate.

Turban și Aronson (1998) au stabilit o serie de caracteristici și capabilități al SSDG după cum urmează:

- Un SSDG nu este doar o configurație a unui sistem deja existent, este un sistem proiectat special;
- Scopul SSDG este să susțină grupurile de decidenți în munca lor. Acesta ar trebui să îmbunătățească procesul luării deciziei și rezultatele grupului;
- Asemănător SSD, SSDG trebuie să fie ușor de utilizat și de utilizatorii care nu au aptitudini deosebite în e privește calculatorul;
- Proiectarea SSDG poate fi direcționată numai spre tipul de probleme sau varietatea de probleme care reprezintă subiectul luării deciziei;
- Un SSDG ar trebui proiectat astfel încât să încurajeze rezolvarea conflictelor, libertatea de exprimare și generarea de idei;
- Un SSDG ar trebui să furnizeze mecanisme care descurajează gândirea de grup negativă, lipsa de comunicare și conflictele distructive.

III. Utilizarea SSD

III.1. Tipuri de utilizatori. Clasificare.

Sistemele suport pentru decizii sunt folosite de toate persoanele plasate pe diferite niveluri de autoritate ierarhică ale organizației, care sunt împuternicite să rezolve probleme decizionale, dar și de specialiștii chemați sistematic sau ocazional să contribuie la elaborarea deciziilor conform cunoștințelor pe care le posedă. De asemenea, sunt considerați utilizatori ai SSD atât persoanele care operează la calculator, cât și cei care solicită și analizează alternativele furnizate de personalul cu rol mijlocitor în folosirea sistemului. Acești utilizatori direcți ai SSD pot fi împărțiți în două subclase: *decidenți* și *asistenți* ai acestora (consilieri și consultanți care ajută la folosirea sistemului).

III.1.a. Managerii

Managerii aflați pe toate nivelurile ierarhice ale organizației sunt beneficiarii direcți și utilizatorii din subclasa decidenților ai sistemelor suport pentru decizii. Minzberg (1980, 1991) citat de Filip (2004) identifică cele patru roluri decizionale ale managerului:

- *întreprinzător și planificator*, cel care desfășoară activități de căutare a oportunităților, de orientare a unității pe care o conduce pentru îndeplinirea menirii ei și supervizează lucrările cele mai importante;
- *compensator al perturbațiilor sau coordonator*, cel care ia măsurile corective adecvate astfel încât unitatea condusă să poată face față corespunzător la apariția unor evenimente neprevăzute;
- *alocator de resurse sau organizator*;
- *negociator* între diferite părți în situații de importanță majoră.

Pe lângă cele patru roluri descrise, mai sunt identificate și alte două grupuri de roluri care pot avea legătură cu activitățile decizionale:

- **roluri informaționale**: monitor, diseminator de informații, purtător de cuvânt, acumulator și prelucrător al informațiilor dobândite, creator de informații noi;
- **roluri interpersonale**: persoană reprezentativă, lider, persoană de contact, adept, omolog.

III.1.b. Asistenții decizionali

Asistenții decizionali au de cele mai multe ori un rol esențial în elaborarea deciziilor și pot fi utilizatorii direcți ai SSD cei mai activi. Asistenții decizionali pot avea un rol important în construirea SSD de aplicație și în instruirea decidenților, contribuind la creșterea îndemnării acestora în mânăuirea sistemului și la sporirea încrederii în utilitatea SSD.

III.1.c. Clasificarea utilizatorilor-decidenți

Utilizatorii-decidenți pot fi clasificați astfel (Filip 2004):

- după numărul și nivelul de autoritate:
 - ✓ o singură persoană adoptă decizia:
 - decidenți individuali;
 - decidenți finali (sau efectivi, sau unilaterali) – își asumă întreaga responsabilitate a soluției adoptate;
 - ✓ mai multe persoane participă la luarea deciziei:
 - grup decizional de omologi (peers) – este compus din indivizi cu puteri decizionale similare;
 - colectivitate decizională – reuniunea participanților se produce la întâmplare;
 - grup ierarhic organizațional – format din persoane cu puteri decizionale inegale;
- după poziția față de sistem:
 - ✓ decident-utilizator „distant”;
 - ✓ decident-utilizator „solicitant”;
 - ✓ decident-utilizator „nemijlocit”;
 - ✓ decident-utilizator „renascentist”.
- după caracteristicile personale, principalele elemente de clasificare sunt:
 - ✓ trăsăturile de personalitate;
 - ✓ stilul cognitiv;
 - ✓ profilul comportamental;
 - ✓ potențialul decizional.

III.2. Modalități de utilizare

III.2.a. Modelul procesual

Modelul procesual a fost propus de H. Simon (1960) și este cel mai larg acceptat pentru reprezentarea modelului în care se elaborează și se adoptă deciziile (Filip, 2004). Deși la început cuprindea numai trei faze, ulterior (1977) acesta a fost modificat și conține patru faze după cum urmează:

- ✓ Informarea și asimilarea informațiilor. Principalele activități realizate în această fază sunt: stabilirea obiectivelor, sesizarea situației decizionale, clasificarea și descompunerea problemei, desemnarea responsabilului. Rezultatul activităților grupate în această fază îl constituie o formulare cât mai precisă a problemei decizionale și stabilirea responsabilităților celor chemați să elaboreze și să adopte decizia;
- ✓ Proiectarea. Această fază grupează activitățile prin care se urmăresc: înțelegerea problemei decizionale, adoptarea unui tip de demers de determinare a soluției, inventarierea sau/și proiectarea unor căi de acțiune posibile (alternative), construirea modelelor folosite în evaluarea și eventual generarea alternativelor;
- ✓ Alegerea. Faza constă în selectarea unei alternative și dacă nu se revine la una din activitățile anterioare se va adopta soluția. Rezultatul activităților din această fază îl reprezintă decizia adoptată transmisă spre execuție;
- ✓ Implementarea deciziei și evaluarea. În urma aplicării deciziei vor fi evaluate efectele produse de aceasta. Rezultatele posibile ale acestei faze pot fi acumularea de cunoștințe noi, eventual stimulii care determină reluarea procesului decizional, sau pentru demararea altor procese decizionale.

III.2.b. Modelul bazat pe cunoaștere

Modelul bazat pe cunoaștere urmărește asemănarea unei unități decizionale cu o fabrică, în care se află un depozit de materiale și câteva capacități ale acestora. Modelul care prezintă activitățile decizionale din perspectiva modernă a prelucrării cunoștințelor a fost ilustrat de Holsapple și Whinston (1996).

Filip (2004), citându-i pe Holsapple și Whinston, prezintă activitățile de elaborare a deciziilor astfel:

- ✓ Acceptarea de mesaje de intrare, care fie servesc la declanșarea unor procese decizionale noi sau la modificarea proceselor în curs de desfășurare, fie sunt luate în considerare pentru prelucrare și stocare în vederea elaborării unor decizii viitoare, fie sunt ignorate pur și simplu;
- ✓ Asimilarea de cunoștințe, constă în interpretarea informațiilor de intrare și folosirea acestora în scopul extinderii conținutului depozitului de cunoștințe sau înlocuirii elementelor de cunoaștere perimate.
- ✓ Recunoașterea necesității unei decizii, care se petrece ca urmare fie a primirii unui mesaj care conține o cerere explicită în acest sens, fie a identificării unei modificări substanțiale în depozitul de cunoștințe care determină nevoia unei acțiuni;
- ✓ Elaborarea deciziei constă în crearea de cunoștințe noi și este realizată de capacitățile cognitive folosind elementele de cunoaștere deja existente în depozit sau achiziționate în acest scop;
- ✓ Emiterea de mesaje care transportă informații și cunoștințe spre mediul unității decizionale. Aceste mesaje servesc fie la transmiterea deciziilor elaborate, adoptate, sau la justificarea și explicarea acestora, fie reprezintă cereri de clarificare și solicitări noi de mesaje de intrare de natură să aducă elemente de cunoaștere suplimentare.

III.3. Implicațiile utilizării SSD

III.3.a. Caracteristicile utilizării SSD

În general, definiția Sistemelor Suport pentru Decizii exprimă ideea de sprijinire a decidentului pentru a-și depăși limitele și restricțiile cognitive, temporale, de implementare, de comunicare și de încredere în sistemele informatice.

Utilitatea SSD a fost legată de la început , de capacitatea de a facilita “adăugarea de structură [problemelor decizionale] în cea mai mare măsură posibilă” (Alter, 1981 citat de Filip, 2004). Ginzberg și Stohr (1984) nuanțează formularea lui Alter, înlocuind sintagma “în cea mai mare măsură posibilă” cu “în măsura pe care utilizatorul este dispus să o accepte”. De aici deducem, baza unei caracteristici

fundamentale ale utilizării SSD, care se referă la controlul absolut al utilizatorului asupra sistemului.

Consecințe ale controlabilității sistemului asupra utilizării lui, pot fi: utilizarea sistemului a orice moment de timp în care este nevoie de sprijinul acestuia, nu numai la momente prestabilite; libertatea utilizatorului de a schimba cursul desfășurării sesiunii de lucru sau chiar întreruperea acesteia pentru a fi reluată mai târziu.

Un SSD ar trebui să fie suficient de flexibil pentru a se adapta la caracteristicile personale ale individului care utilizează sistemul (decident sau asistent decizional). Flexibilitatea poate da încredere utilizatorului să recurgă tot mai des la sistem și să-i folosească mai multe funcții conducând astfel la o evoluție a utilizării.

Utilizarea SSD este personalizată mai degrabă la un anumit actor decât la un rol. În plan secundar, deoarece utilizarea poate fi facilitată de către un mijlocitor în folosire, caracteristica de iterativitate prevalează asupra celei de interactivitate (Filip, 2004).

Majoritatea instrumentelor specializate în asistarea deciziei limitează adăugarea de structură problemei, ceea ce nu se întâmplă în cazul SSD. Se dorește ca utilizarea SSD să servească la sprijinirea tuturor fazelor procesului decizional (Sprague, Carlson, 1982). Este evident faptul că unele faze și activități, în special cele de la începutul procesului decizional, se pretează mai bine decât altele la adăugarea de structură cu ajutorul SSD.

III.3.b. Efectele utilizării Sistemelor Suport pentru Decizii

Efectele utilizării SSD sunt rezultate care se manifestă atât direct asupra celor care contribuie la elaborarea, adoptarea și implementarea deciziilor, cât și indirect asupra celorlalte persoane din organizație care sunt afectate de aplicarea deciziilor și organizației pe ansamblul ei.

Tipul	Efecte benefice	Efecte nefavorabile
Efecte directe	<ul style="list-style-type: none"> - Creșterea capacității decizionale; - Mărirea productivității muncii; - Obiectivizarea elaborării deciziilor; - Reducerea dependenței de serviciile experților; - Evitarea erorilor și ambiguităților de comunicare; - Stimularea adoptării unui stil de lucru nou; - Promovarea tinerilor creativi și instruiți. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tendințe de izolare; - Absolutizarea sistemului.
Efecte indirecte	<p>(factor uman)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Afirmarea lucrătorilor bazați pe cunoaștere; - Apariția unor ocupații noi; - Noi modalități de muncă (telelucru, echipe virtuale); <p>(organizație)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Creșterea competitivității; - Structură aplatizată; - Reprofilarea / apariția unor noi compartimente. 	<p>(factor uman)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desființarea unor locuri de muncă; - Depersonalizare; - Favorizarea comodității; <p>(organizație)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erodarea structurilor și a autorității; - Creșterea importanței aspectelor financiare și cantitative.

Tabelul III.1. Efectele utilizării SSD (după Filip, 2004)

III.4. Utilizarea SSD bazate pe comunicații

III.4.a. Luarea deciziilor în grup

Sistemele Suport pentru Decizii de Grup, în aproximativ cei douăzeci de ani de existență si-au arătat potențialul printr-o serie de aplicații care deși au avut un succes limitat, au constituit clar o direcție de maturizare. Aplicabilitatea lor a rămas însă dependentă de contextul de utilizare, fapt ce a îngreunat transferul rezultatelor obținute. Pe de altă parte, se observă o „lipsă acută de creativitate în ceea ce privesc funcționalitățile oferită de SSDG comerciale care, ca și acum douăzeci de ani, prezintă în esență aceeași fizionomie” (Gray, 1998).

Luarea deciziilor în grup are la bază mai multe aspecte, după cum urmează:

- ✓ Apariția echipelor de lucru virtuale. Echipa este un grup format dintr-un număr relativ mic de persoane, cu deprinderi și cunoștințe complementare angajate activ în realizarea unor sarcini comune (Field, 1998). Spre deosebire de grup, performanța echipei este analizată prin prisma capacității sale de a se autoperfecționa (Ancona ș.a., 1996). O serie de modele ale dinamicii, performanței și eficienței echipei au fost definite pentru a explica modul în care acestea se formează și se dezvoltă în contextul evoluției mediului organizațional; de la o structură ierarhică la una orizontală, de la o conducere autocrată la una colaborativă orientată preponderent pe rezultate calitative și nu cantitative.
- ✓ Agregarea rezultatelor individuale. SSDG sprijină decidenții individuali care nu necesită coordonare în cadrul grupurilor de lucru. Deși nevoia de comunicare între decidenți este aproape inexistentă, productivitatea SSDG este dată de rezultatele obținute de toți decidenții.
- ✓ Îmbunătățirea comunicării și coordonării. Componentele SSDG sunt proiectate pentru a îmbunătăți comunicarea și coordonarea prin serviciile clasice care includ: poșta și agenda electronică, automatizarea fluxului de lucru, analiza interdependenței activităților și mecanisme de anunțare.
- ✓ Colaborarea decidenților. Eficacitatea și eficiența SSDG este influențată în acest caz, deoarece toți decidenții trebuie să contribuie în mod colaborativ la luarea deciziei, iar slaba performanța a unuia dintre ei influențează în mod negativ activitatea.

IV. Tehnologia SSD

IV.1. Tehnologii utilizate la construirea SSD

IV.1.a. Arhitectura SSD

În 1982, Ralph Sprague și Eric Carlson, citați de Muntean, 2003 considerau că elementele de bază ale unui SSD sunt : componenta de gestiune a datelor, componenta de gestiune a modelelor, componenta de gestiune a dialogului cu utilizatorul și arhitectura SSD-ului. Componenta de gestiune a dialogului cu utilizatorul se referă la hardware-ul și software-ul ce creează interfața SSD-ului. Sprague (figura IV.1.) identifica la acel moment următoarele stiluri de dialog : interfața de tip linie de comandă, interfața meniu, interfața de tip întrebare-răspuns și interfața bazată pe forme.

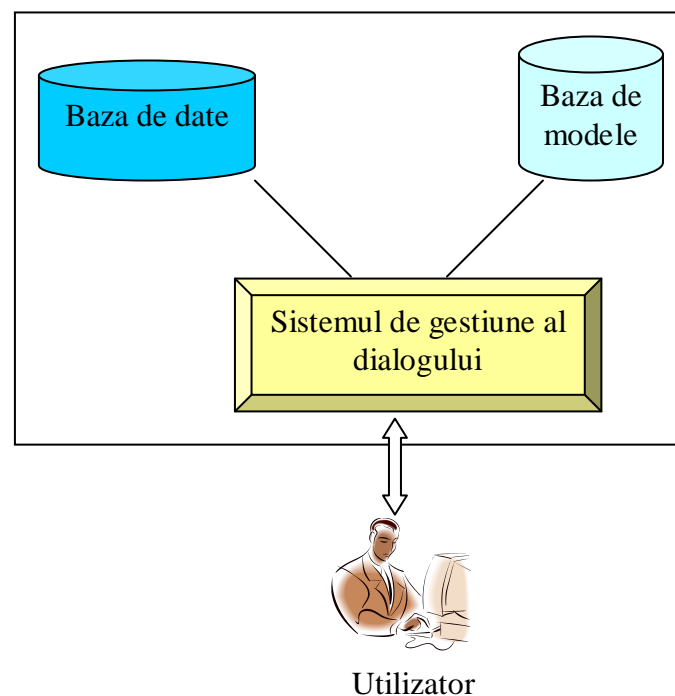


Figura IV.1. Arhitectura SSD după Sprague

Mallach (1994) considera că un SSD este format din următoarele componente:

- ✓ Sistemul de bază de date ce include orice bază de date existentă (internă sau externă organizației) și orice bază de date creată pentru utilizarea SSD-ului.
- ✓ Trebuie să se identifice, de asemenea, proprietarul acestor baze de date, modul cum se realizează securitatea datelor și cum se asigură acuratețea datelor.

- ✓ Sistemul de modele include nu numai modelele utilizate ci și informații despre sursele de date utilizate, modul lor de procesare, responsabilii cu întreținerea modelelor și modul de acces la modele.
- ✓ Instrumentele software pentru utilizatori ce le asigură accesul la bazele de date și la modele și instrumentele software pentru administratori ce permit gestiunea bazelor de date și a modelelor;
- ✓ Platformele hardware și sistemele de operare pe care se instalează bazele de date și modelele.
- ✓ Facilitățile de comunicare și de rețea necesare pentru a conecta platformele hardware (conectare la unul sau mai multe servere și baze de date, comunicare intra și inter-organizațională).

IV.1.b. Integrarea tehnologiilor

Crearea unei organizații în secolul XXI nu poate fi realizată cu tehnologia informațională a secolului XX, tehnologie cu orientare funcțională. Sistemele funcționale nu permit diferitelor subdiviziuni ale organizației să comunice unele cu altele în același limbaj. De multe ori, aceleași date referitoare la stocuri, vânzări, producție sunt introduse manual în sisteme separate. De asemenea, încă sunt numeroase cazurile în care managerii nu pot obține datele de care au nevoie din sistemul informațional sau le obțin cu mare întârziere, devenind astfel nefolositoare. (Sandoe & Sahana citați de Airinei, 2006)

O nouă provocare a apărut odată cu dezvoltarea sistemelor de tip client/server: cum să se controleze toate procesele afacerii cu o singură arhitectură software în timp real. Soluția apărută a fost integrarea, cunoscută și sub numele de Enterprise Resource Planning (ERP). Aceasta promitea avantaje de la creșterea eficienței până la creșterea calității, a productivității și profitabilității. Obiectivul major este integrarea tuturor departamentelor și funcțiilor dintr-o întreprindere într-un sistem informatic unic care poate servi tuturor necesităților organizaționale. (Airinei, 2006)

Pentru a dezvolta un sistem integrat propriu, opțiunile disponibile sunt: folosirea pachetelor funcționale comerciale sau dezvoltarea propriilor module. O altă variantă constă în folosirea pachetelor software integrate. Aplicațiile de acest tip forțează disciplina și organizarea în cadrul proceselor afacerii, oferind o interfață unică pentru gestionarea tuturor activităților de rutină desfășurate.

Soluțiile ERP au avut un rol deosebit de important în focalizarea afacerilor mici și mijlocii și în modificarea concepțiilor clasice asupra întreprinderii. De asemenea, există și puncte slabe în privința ERP: soluțiile de acest gen sunt centrate pe tranzacții, fără a oferi modele matematice de asistare a deciziilor pentru a răspunde în timp real la modificările care au loc de-a lungul lanțului de aprovizionare și distribuție. Această deficiență va fi probabil atenuată de a doua generație de ERP, care încorporează capacități de asistare a deciziilor. (Airinei, 2006)

IV.2. Tehnologii pentru SSD bazate pe comunicații

IV.2.a. Arhitectura client-server

Marea majoritate a sistemelor de tip groupware și workflow din zilele noastre au fost create pe baza arhitecturii client-server (Chaffey, 1998 citat de Fredman și alții, 1999). Această arhitectură implică o serie de clienți, uzual calculatoare de tip desktop, care sunt conectate la un calculator de tip server prin intermediul unei rețele locale (LAN) sau a unei rețele extinse (WAN). Un server este o componentă în sistem care administrează sau controlează resurse particulare din sistem pe care le furnizează altor componente de sistem, acestea fiind numite clienți (care sunt serviți de server).

Rețelele pot fi de diferite tipuri, în funcție de topologia și tehnologiile implicate. Prin topologia unei rețele se înțelege modul de interconectare a calculatoarelor în rețea. Folosirea unei anumite topologii are influență asupra vitezei de transmitere a datelor, a costului de interconectare și a fiabilității rețelei. Există câteva topologii care s-au impus și anume: magistrală, inel, arbore. Pe lângă acestea întâlnim și alte modele topologice: stea, inele intersectate, topologie completă și topologie neregulată (Bănică, 1998).

Arhitectura de tip client-server generează importante beneficii: costuri reduse prin folosirea resurselor partajate (imprimante, memorie etc.), creșterea posibilității de a partaja date și îmbunătățirea posibilităților de comunicare.

Există numeroase cai alternative prin care se pot implementa arhitectura client-server. Distribuirea procesării și a datelor poate fi concentrată mai mult către server sau mai mult către client. În funcție de strategia aleasă, clientul poate fi caracterizat adesea ca fiind slab ("thin") când procesarea și cantitatea de date este

foarte mică la client și mare la server sau gras („fat”) când procesarea și cantitatea de date este foarte mică la server și mare la client.

IV.2.b. Transmisia datelor în rețea – modelul TCP/IP

O rețea locală de calculatoare (LAN – Local Area Network) este o combinație de componente hardware și software:

- sisteme de calcul care se interconectează;
- adaptoare de rețea (NIC – Network Interface Card);
- mediu de comunicație;
- unități de interconectare (concentratoare / repetoare, etc.);
- software de rețea.

Prin urmare, o rețea de calculatoare este alcătuită dintr-un ansamblu de mijloace de transmisiune și de sisteme de calcul pentru a realiza atât funcții de transport ale informației cât și funcții de prelucrare a acesteia.

O rețea care interconectează diferite sisteme de calcul poate funcționa numai dacă există o convenție (protocol) în legătură cu modul în care se transmite și se interpretează informația. Un protocol de comunicație este constituit din regulile procedurii pe care trebuie să o respecte sistemele de calcul atunci când comunică între ele.

Modelul TCP/IP reprezintă baza realizării rețelei Internet și poartă numele celor două protocoale principale descrise în arhitectura sa: TCP (Transmission Control Protocol) și IP (Internet Protocol). Modelul TCP/IP este organizat pe patru niveluri și este prezentat în figura IV.2.

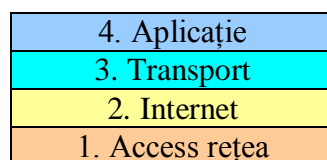


Figura IV.2. Modelul TCP/IP

Principalul protocol care operează la nivelul internet (rețea) este protocolul IP (Internet Protocol). El rutează pachetele prin rețelele interconectate îndeplinind și funcții de segmentare a pachetelor și de reasamblare a lor. Celelalte protocoale care operează la același nivel Internet contribuie la realizarea funcției de rutare îndeplinită

de IP. În operația de rutare protocolul IP folosește adresa de rețea (adresa IP) conținută în pachetul IP.

Fiecare pachet este o entitate independentă, fără legătură cu un alt pachet. Protocolul IP nu garantează livrarea pachetelor către destinatar, motiv pentru care se spune că serviciul furnizat de acest protocol este nefiabil, fără a însemna însă o calitate scăzută a acestuia. Nivelul imediat superior, prin protocolul TCP asigură fiabilitatea corespunzătoare.

Fragmentarea pachetelor și reasamblarea lor la destinație sunt funcțiuni necesare pentru a respecta dimensiunea cadrelor impusă de protocolul utilizat la nivelul legătură de date, specific fiecărui tip de rețea.

V. Construirea SSD

V.1. Metode de proiectare

V.1.a. Principii pentru proiectarea SSD

Au fost formulate zece principii pentru proiectarea Sistemelor Suport pentru Decizii, după cum urmează²:

1. Accentuarea parteneriatului om-calculator

Un SSD de succes este acela care asistă și nu înlocuiește decidentul uman. Oamenii și calculatoarele sunt complementare în multe privințe. Puterea decidentului uman în ariile conceptualizării, intuiției și creativității sunt slăbiciuni ale calculatorului. Dimpotrivă, puterea calculatorului în viteza de calcul, paralelism, acuratețea și stocarea permanentă, aproape nelimitată, de informații detaliate sunt slăbiciuni ale omului. De aceea este foarte important să vedem un sistem suport pentru decizii ca un parteneriat între resursele și capacitățile utilizatorului uman și a calculatorului. Automatizarea ar trebui restricționată la monitorizarea activităților de rezolvare a problemelor, detectarea conflictelor, executarea evaluărilor și a secvențelor de căutare și planificare.

În acest parteneriat este necesar un nivel înalt de interacțiune între utilizator și calculator, aceasta fiind o facilitate a mediului de lucru SSD, care furnizează oportunități pentru utilizator să ghideze calculatorul în acele arii ale procesului de decizie cum ar fi conceptualizarea și intuiția unde abilitățile utilizatorului sunt de departe superioare calculatorului.

2. Cooperativ și distribuit

Problemele complexe de mediu implică în mod normal părți care colaborează din locații răspândite pe suprafețe întinse și utilizează resurse informaționale care sunt dispersate în mod egal. Sistemul suport pentru decizii poate avea avantajul unei participări distribuite prin asumarea unei arhitecturi distribuite, în condițiile în care o arhitectură tipică constă în mi multe componente care rulează pe unul sau mai multe calculatoare. Atât fluxul de informații cât și puterea de calcul necesară sistemului

² http://www.cadrc.calpoly.edu/pdf/decision_brochure.pdf

poate fi descentralizată. Astfel se reduc potențialele gâturi în comunicație și crește viteza de calcul prin folosirea paralelismului.

Un alt avantaj al abordării distribuite o reprezintă abilitatea de a modifica unele componente ale sistemului în timp ce sistemul ca un tot unitar continuă să opereze cu celelalte componente rămase. Similar, funcționarea parțială sau nefuncționarea a unei componente nu afectează întregul sistem.

3. O arhitectură deschisă

Gradul înalt al incertitudinii care caracterizează mediile problemelor complexe afectează atât activitățile de luare a deciziei cât și configurația sistemului suport pentru decizii. Componentele sistemului probabil se vor schimba în timp prin modificări, înlocuiri, ștergeri sau extinderi. Poate fi posibil să implementăm aceste schimbări într-o manieră optimă prin programarea interfețelor folosind aplicații comune și baze de date partajate.

4. Instrumente și nu soluții

Sistemul suport pentru decizii ar trebui proiectat ca un set de instrumente și nu ca un set de soluții la un set de probleme predeterminat. Natura nedeterminată a problemelor complexe nu ne permite să prevedem cu un anumit grad de certitudine circumstanțele specifice ale problemelor viitoare sau termenii preciși ai soluției. În aceste circumstanțe este mai constructiv să furnizăm instrumente care vor extinde capacitățile decidentului într-un mediu foarte interactiv pentru rezolvarea de probleme.

5. Reprezentare internă la un nivel înalt

În acest sens, un instrument este definit mult mai generic în comparație cu o secvență de algoritmi sau proceduri care sunt aplicate în mare măsură în direcția unui utilizator. Instrumentele se pot auto-activa, pot avea cel puțin un comportament semi-autonom și pot coopera cu alte instrumente și utilizator în cererea și furnizarea serviciilor. Abilitatea unui SSD de a avea un oarecare nivel de înțelegere a semnificației informației pe care o procesează este cea mai importantă condiție pentru un mediu de rezolvare a problemelor de cooperare și colaborare. O reprezentare înaltă a obiectelor din lumea reală care definesc relațiile sistemului de probleme formează baza interacțiunii dintre utilizatori și sistem și de asemenea, gradul de inteligență care

poate fi încapsulat în componentele sale. De exemplu, este virtual imposibil să construim un instrument util bazat pe calculator care să furnizeze asistență semnificativă unui comandant militar în analiza fizică a terenului de luptă dacă acesta este reprezentat de calculator în termenii coordonatelor “x,y” și a pixelilor. Pentru comandant, câmpul de luptă constă din obiecte din lumea reală, cum ar fi munții, drumurile, râurile, copacii, posturile de observație, clădirile etc. Fiecare din aceste obiecte au atribute care le determină comportamentul în anumite condiții. Acești descriptori semantici formează baza colaborării dintre om și solver, și în același timp sunt unitatea fundamentală de comunicare într-un mediu de asistare a deciziei bazat pe calculator.

6. Cunoaștere încapsulată

Sistemul suport pentru decizii ar trebui să fie un sistem bazat pe cunoaștere. În acest context, cunoașterea poate fi descrisă ca o experiență derivată din observare și interpretarea evenimentelor sau fenomenelor trecute și aplicarea metodelor în situațiile din trecut. Bazele cunoașterii captează această experiență în forma regulilor, studiilor de caz, practicilor standard, descrierea tipică a obiectelor și a obiectelor sistem care pot servi ca prototip. Aplicațiile de rezolvare a problemelor tipic, manipulează aceste prototipuri prin adaptare, rafinare, mutație, analogie și combinare, pe care apoi le aplică soluției problemei curente.

7. Descentralizarea luării deciziei

Sistemul suport pentru decizii nu are nevoie și nu ar trebui să exercite un control centralizat în mediul luării deciziei. Marea parte a activităților de luare a deciziei pot fi localizate. De exemplu, componente ale sistemului (mentori, agenți) care sunt responsabili pentru urmărirea interesului obiectelor din lumea reală, cum ar fi soldații în aplicațiile militare și personalul tehnic și de management în aplicațiile comerciale și industriale, pot atinge multe din obiective prin cereri de servicii și negocieri care implică numai câteva noduri ale sistemului de probleme. Aceasta reduce tendința pentru formarea gâtuirilor în comunicație și în același timp crește volumul activităților paralele în sistem.

Abilitatea de a combina într-un sistem suport pentru decizii bazat pe calculator multe tipuri de componente autonome (agenți) și semi-autonome reprezintă un domeniu întins de interese și încorporează diferite tipuri de cunoaștere și capacități,

înzestrează sistemul cu o mare cantitate de versatilitate și potențial pentru rezolvarea de probleme pentru a se produce simultan la diferite niveluri de granulozitate. Această situație este similară cu echipele umane de rezolvare a problemelor care lucrează concurențial la diferite aspecte ale problemei și comunică în perechi și grupuri mici când au obținut informații și explorează sub-problemele.

8. Accentuarea identificării conflictului

Sistemul suport pentru decizii ar trebui să se concentreze asupra identificării decât o hotărâre automată a conflictului. Această noțiune câștigă în importanță pe măsură ce nivelul complexității problemei crește. Rezolvarea chiar și a conflictelor ordinare poate furniza oportunități subtile pentru a avansa în găsirea soluției. Aceste oportunități pot fi recunoscute mai degrabă de un decident uman decât de un agent bazat pe calculator. Identificarea conflictului este câtuși de puțin o sarcină neînsemnată. Aceasta include nu numai abilitatea de a recunoaște ca un conflict actual există, dar și determinarea tipului de conflict și a relațiilor care par să fi generat conflictul. Urmărind aceste relații se pot produce mai multe progrese care să favorizeze găsirea soluției decât rezolvarea conflictului în sine.

9. Interfața calculator-utilizator

Importanța gradului înalt de interacțiune între utilizatori și diverse componente SSD este integrată în majoritatea principiilor descrise mai sus. Interacțiunea este facilitată de două caracteristici ale sistemului: o reprezentare a obiectelor la nivel înalt și o interfață utilizator intuitivă. Interfața grafică cu utilizatorul ar trebui să fie grafică. Sistemul cognitiv uman excelează în potrivirea tiparelor. Cuvintele și numerele necesită performanța unei activități de traducere care relativ consumă timp, pasibilă de pierderea informației, care poartă cu ea potențialul confuziei și interpretării greșite.

10. Integrarea funcțională

În trecut a fost considerată de ajutor, în sensul simplificării problemelor complexe, pentru a trata planificarea și execuția ca activități distincte. În această concepție scopul planificării este să definească clar și să analizeze problema și apoi să dezvolte o soluție ca o măsură a unei acțiuni care poate fi implementată pe parcursul stagiului de execuție. Oricum, pe măsură ce complexitatea și ritmul situațiilor de rezolvare a problemei cresc, aceste aparente arii funcționale distincte nu mai pot fi

catalogate ca fiind sfere discrete de activități operaționale. Acestea au tendința de a fi comasate într-un singur pol de capabilități integrat funcțional din care decidentul uman poate obține asistență în funcție de necesități. În aceste situații de rezolvare de probleme schimbarea continuă a informațiilor necesită replanificare constantă, chiar și pe parcursul acelor faze unde nevoia pentru acțiune și execuție pun în umbră celelalte activități.

În sistemele suport pentru decizii distribuite și cooperative nivelul necesar de integrare are potențialul de a fi obținut din moment ce modulele funcționale și resursele informaționale sunt componente partajate. Într-un mediu partajat ca acesta, bazele de date distribuite pot fi accesate de oricare din componentele funcționale ori de câte ori este nevoie și există autorizația necesară. Abilitatea de a comuta de la un nivel funcțional la altul devine o funcție a interfeței utilizator nu necesită utilizatorului să părăsească mediul aplicației curente. În alte cuvinte, separarea fizică a componentelor bazate pe calculator individuale nu trebuie să existe la nivelul logic al interfeței utilizator.

V.1.b. Etape ale proiectării

Etapele procesului de dezvoltare cuprind: analiza cerințelor, proiectarea, codificarea (scrierea codului aplicațiilor), integrarea, testarea și acceptarea sistemului informatic de către beneficiar. Activităților desfășurate în cadrul acestui proces sunt următoarele:

- ✓ Implementarea procesului: se va alege un model al ciclului de viață corespunzător scopului, ariei de cuprindere și complexității sistemului informatic. Activitățile și operațiile procesului de dezvoltare a sistemului informatic vor fi integrate în modelul ciclului de viață ales. Se elaborează planuri pentru derularea activităților specifice acestui proces. Planurile vor cuprinde: standarde, metode, instrumente, acțiuni și responsabilități privind realizarea sistemului și asigurarea calității, securității și siguranței sistemului;
- ✓ Analiza cerințelor sistemului. Se vor analiza funcțiile și posibilitățile sistemului, organizarea și utilizarea sistemului, siguranța, securitatea sistemului, ergonomia posturilor de muncă, interfața, operarea și întreținerea sistemului;

- ✓ Proiectarea arhitecturii sistemului presupune stabilirea unei arhitecturi globale (de nivel înalt) și identificarea în cadrul acesteia a componentelor: hardware, software și a operațiilor manuale;
- ✓ Analiza cerințelor software. Vor fi stabilite cerințe pentru fiecare componentă software incluzând specificarea caracteristicilor de calitate astfel:
 - a) specificații funcționale și de performanță;
 - b) interfețe externe ale sistemului;
 - c) specificații legate de siguranță;
 - d) specificații legate de resursele umane;
 - e) definirea datelor și cerințe referitoare la baza de date;
 - f) cerințe referitoare la instalarea și acceptarea sistemului de către beneficiar;
 - g) documentația de utilizare;
 - h) cerințe referitoare la operarea și exploatarea sistemului;
 - i) cerințe legate de întreținerea sistemului informatic.
- ✓ Proiectarea arhitecturii software. Pentru fiecare componentă software se vor transpune cerințele formulate sub forma arhitecturii software a componentei respective (și deci prin identificarea propriilor sale componente). Se vor proiecta interfețele externe ale fiecărei componente. Se va proiecta baza de date (la un nivel conceptual) și se vor defini primele cerințe privind testarea integrării sistemului;
- ✓ Proiectarea de detaliu a fiecărei componente presupune:
 - a) proiectarea de detaliu a fiecărei componente software care se va detalia până la cel mai mic nivel ceea ce va face posibilă codificarea, compilarea și testarea;
 - b) proiectarea detaliată a interfețelor externe ale componentelor software, a interfețelor dintre aceste componente;
 - c) proiectarea detaliată a bazei de date;
 - d) definirea cerințelor și planificarea testelor.
- ✓ Codificarea și testarea: codificarea și testarea fiecărei componente software, inclusiv actualizarea cerințelor de testare a integrării;
- ✓ Integrarea software: proiectantul va realiza un plan de integrare a componentelor software, va urmări realizarea lui și testarea integrării treptate a componentelor realizate;

- ✓ Testarea performanțelor sistemului: pentru fiecare componentă software proiectantul va verifica performanțele acesteia în conformitate cu cerințele de performanță stabilite inițial. Criteriile avute în vedere privesc: îndeplinirea cerințelor sistemului, realizarea rezultatelor urmărite, fezabilitatea integrării, testării, operării și întreținerii;
- ✓ Integrarea sistemului: componentele software, hardware, operațiile manuale trebuie integrate într-un sistem unic și testate în această formă agregată;
- ✓ Testarea performanțelor sistemului rezultat în urma integrării în etapa anterioară. Criteriile urmărite sunt: acoperirea cerințelor sistemului, atingerea rezultatelor dorite, fezabilitatea operării și întreținerii;
- ✓ Instalarea software-ului presupune desfășurarea următoarelor activități: elaborarea planului de instalare a produsului software, determinarea și oferirea resurselor și informațiilor necesare instalării. Proiectantul va realiza implementarea în conformitate cu planul elaborat asigurându-se de realizarea inițializării sistemului și a bazei de date;
- ✓ Acceptarea sistemului de către beneficiar din acest moment contractul cu firma de software fiind considerat încheiat.

V.2. Strategii de abordare si realizare aplicabile SSD

V.2.a. Strategii de abordare

Strategia descendentă (top-down) are la bază principiul modularității și constă în descompunerea succesivă a unui sistem complex de sus în jos până la un nivel de module elementare. Descompunerea urmărește structura funcțională a sistemului și se finalizează în identificarea arborelui structurii sistemului cu definirea modulelor funcționale pe fiecare nivel ierarhic și a legăturilor dintre acestea oferind o descriere a fiecărei componente a sistemului.

Prin această abordare, sistemul informatic dobândește o structură ierarhic modulară în care fiecare componentă îndeplinește o anumită funcționalitate și va fi coordonată în funcționarea sa de componentele plasate la nivelul ierarhic imediat superior.

Se asigură astfel realizarea unei soluții globale, unitare la nivel conceptual pentru întregul sistem, componentele acestuia urmând să fie proiectate și realizate

independent, prioritățile fiind fixate în funcție de opțiunea beneficiarului sau importanței respectivelor componente și conexiunilor necesare în cadrul sistemului global.

Pe măsura realizării componentelor din arhitectura generală a sistemului informatic acestea se vor testa și apoi integra în produsul final a cărui funcționalitate va fi de asemenea verificată. Se poate realiza trecerea în exploatare a componentelor finalizate urmând ca integrarea acestora în sistemul informatic global să se realizeze în timp. Aplicarea unei astfel de strategii impune un efort deosebit atât în perioada de analiză (fiind necesară o analiză complexă și foarte amănunțită având în vedere complexitatea proceselor informaționale supuse informatizării) cât și de proiectare și realizare, ceea ce impune eforturi financiare deosebite.

În procesul integrării componentelor în cadrul sistemului informatic global nu vor apărea probleme deosebite ca urmare a strategiei unitare de proiectare și realizare definită la demararea proiectului. Integrarea se va realiza din treaptă în treaptă pornindu-se de la componentele elementare (cu gradul cel mai mare de detaliere).

Principalele avantaje oferite de această strategie de abordare sunt:

- ✓ Oferă o largă perspectivă, sistemul informatic fiind privit dintr-o imagine de ansamblu;
- ✓ Sprijinul managerial este consistent deoarece sunt implicați factorii de decizie de pe nivelul superior;
- ✓ Integrarea este foarte bună. Dacă nu ar fi privit în ansamblu, sistemul informatic ar fi unul nou și nu unul integrat în cel existent.
- ✓ Înțelegerea mai bună a sistemului elimină tendințele de abordare a unor componente izolate ale acesteia.

Strategia ascendentă (botton-up) este opusă metodei top-down având la bază principiul agregării și constă în identificarea de jos în sus a componentelor unui sistem și asamblarea succesivă a modulelor definite pe diferite nivele ierarhice și a relațiilor dintre acestea astfel încât se ajunge la un singur modul corespunzător sistemului. Combinată cu metoda ascendentă a condus la „strategia mixtă” care îmbină elemente de la ambele și promovează inițiativa la nivelul fiecărui domeniu de gestiune. Această strategie presupune identificarea problemelor organizației și a posibilităților oferite pentru definirea proiectelor. Se dezvoltă soluții informatice la nivelul fiecărui

domeniu fără a exista o soluție cadru și o arhitectură definită pentru sistemul informatic global la nivel de organizație.

Sistemele informatice se realizează și se exploatează independent pe măsura finalizării lor, răspunzând cerințelor de gestiune ale domeniilor pentru care au fost realizate, urmând ca ulterior să se treacă la integrarea acestora în cadrul sistemului informatic global al organizației. Metoda cere un timp mai scurt și este mai ieftină, având avantajul de a se ști cu exactitate problemele cu care se confruntă unitatea. Datorită lipsei unei strategii unitare în plan hardware și software, a unei soluții unitare de proiectare și realizare există riscul unui grad redus de integrare a subsistemelor de gestiune cuprinse în cadrul sistemului informatic al organizației. Ca dezavantaj se consideră lipsa unui punct de vedere de ansamblu, la nivel de unitate.

Strategia mixtă reprezintă o combinație a strategiei descendente cu strategia ascendentă reținându-se punctele lor forte. În această abordare se optează pentru o definire a componentelor sistemului informatic în conformitate cu cerințele strategiei descendente, urmând ca proiectarea, realizarea și integrarea acestor componente să se realizeze urmând cerințele strategiei ascendente.

V.2.b. Strategii de realizare

Prototipizarea este o strategie de realizare care folosește un prototip simplificat de sistem informatic care este prezentat utilizatorilor pentru a le permite să-și evalueze anticipările privind facilitățile ce vor fi disponibile în noua versiune a sistemului informatic. De asemenea, putem vorbi de proiectarea unor sisteme informatice noi, care să corespundă cerințelor organizației în prezent și în perspectivă.

Strategia de dezvoltare a sistemelor software este încorporată adesea în ingineria programării ca modelare a produselor sau paradigma ingineriei programării. Au fost acceptate patru clase de modele, care vor fi tratate în cele ce urmează. Numit uneori și “ciclul de viață clasic” sau “modelul în cascadă”, modelul liniar necesită o abordare sistematică și progresivă a dezvoltării unui sistem software, parcurgând etapele de analiză, proiectare, elaborarea programelor, testare și întreținere. Modelul liniar reprezintă cea mai veche și mai folosită paradigmă în ingineria programării, însă cu toate acestea există extrem de multe critici aduse modelului care îi contestă eficacitatea.

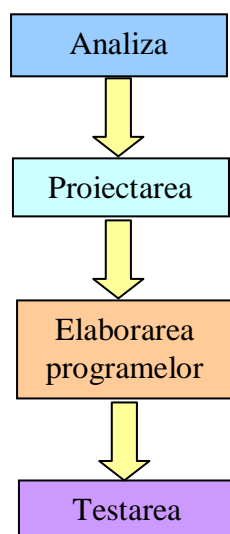


Figura V.1. Paradigma secvențială

Paradigma prototipizării, prezentată în figura V.1. începe prin colectarea cerințelor. Creatorii sistemului se întâlnesc cu utilizatorii și definesc obiectivele generale ale sistemului, identificând o parte din cerințele sistemului. Aceste elemente conturează viitorul sistem, concentrându-se asupra acelor elemente vizibile utilizatorului, spre exemplu datele de intrare și formatele de ieșire. Astfel se obține un prototip care este evaluat ulterior de către beneficiar și folosit pentru a rafina cerințele sistemului viitor. La fiecare iterație, sistemul este ajustat pentru a satisface cerințele beneficiarului și totodată permite dezvoltatorilor să înțeleagă mai bine ceea ce trebuie îndeplinit.

Principalele dezavantaje apărute la aplicarea acestui model sunt:

- ✓ Proiectele respectă rareori cursul secvențial pe care îl propune modelul. Deși modelul liniar poate fi iterativ, acest aspect este abordat indirect și ca urmare modificările pot genera confuzii între membrii proiectului;
- ✓ Este adesea dificil pentru beneficiarii sistemului să exprime explicit toate cerințele. Modelul liniar necesită acest lucru și are dificultăți în a se acomoda incertitudinii firești existente la începutul oricărui proiect;
- ✓ Beneficiarul trebuie să fie răbdător, deoarece o versiune funcțională a sistemului va fi disponibilă abia foarte târziu de-a lungul întregului proiect. O eroare majoră, nedetectată până în momentul în care programul este revăzut, poate avea efecte dezastruoase.

Abordarea participativă: în acest caz utilizatorilor li se acordă rolul dominant în obținerea noii versiuni a sistemului informatic, prin intervenții directe. La baza realizării acestei strategii stă această colaborare, astfel încât deciziile să fie luate în consens, eliminându-se, pe cât posibil, barierele și dezacordurile care pot apărea în privința obiectivelor, constrângerile etc.

Un rol fundamental în cadrul abordării participative revine comunicării. Informația transmisă de la utilizator la dezvoltator trebuie să fie clară, concisă și fără echivoc. Dezvoltarea incrementală este folosită în acest caz. În locul unui plan pe termen lung al proiectului, modelul incremental definește proiectul ca o serie de extensii, fiecare având ca rezultat un produs utilizabil. Fiecare increment este folosit și evaluat de către beneficiar, iar opiniile acestuia folosite pentru dezvoltarea planului pentru următorul increment.

Prin urmare, modelul incremental se concentrează asupra livrării unui produs operațional cu fiecare extensie finalizată, fiind extrem de folositor atunci când echipa care dezvoltă sistemul nu este disponibilă în totalitate pentru a finaliza proiectul până la atingerea termenului limită. Primele extensii pot fi implementate de mai puține persoane, iar dacă acestea sunt bine acceptate de beneficiari, echipa se poate mări pentru a dezvolta următoarele extensii.

Paradigma evolutivă, numită și modelul în spirală, combină natura iterativă a modelului cu prototip cu abordarea sistematică a modelului liniar. Prin folosirea acestei paradigme, programele sunt dezvoltate într-o serie de distribuții incrementale. În timpul primelor iterații, aceste distribuții pot fi prototipuri, însă iterațiile finale definesc versiuni complete ale sistemului produs. Fiecare iterație este compusă din următoarele etape:

- ✓ comunicarea cu beneficiarul: etapă necesară pentru a stabili un dialog efektiv între producător și beneficiar;
- ✓ planificarea: etapă necesară pentru a defini resursele, perioadele necesare și alte informații cu privire la proiect;
- ✓ evaluarea riscului: etapă necesară pentru estimarea atât a riscului tehnic, cât și a riscului managerial;
- ✓ proiectarea: etapă necesară pentru a defini una sau mai multe reprezentări ale aplicației;

- ✓ elaborarea și distribuția: etapă în care se construiesc, se testează și se elaborează programele și documentația;
- ✓ evaluarea: etapă în care se obține feedback-ul beneficiarului, bazat pe evaluarea softului creat.

Modelul în spirală reprezintă o abordare realistă a dezvoltării sistemelor informatice de dimensiuni mari. El folosește prototipul ca mecanism de reducere a riscului și totodată menține abordarea sistematică a ciclului de viață clasic, încorporând-o într-un cadru iterativ care reflectă lumea reală. Acest model, însă, este relativ nou și nu a fost folosit pe scară largă ca cel liniar sau cel cu prototip. Va mai trece un timp până când eficiența acestei noi paradigme importante să poată fi determinată cu precizie.

Abordarea fenomenologică: în acest caz, rolul central în dezvoltarea sistemului informatic revine proiectantului, cel care construiește o structură logică de referință pentru noua versiune a sistemului informatic.

Practica organizării periodice a unor analize în compartimentele de lucru, pentru ca salariații organizației să înțeleagă motivarea stabilirii și realizării unor obiective noi pentru unitate, a fost recomandată pentru viitor.

Pentru eficientizarea activității grupului, apare o altă derivată din aceasta, respectiv arta de a dimensiona corect personalul în funcție de volumul de activitate al unității, stabilirea unui grad de încărcare cât mai echilibrat pentru fiecare post în parte, precum și urmărirea permanentă a folosirii raționale a timpului de lucru.

Motivarea personalului este plasată pe o poziție importantă în acest proces de optimizare a realizării sistemului, ea fiind asigurată prin utilizarea stimulentei suplimentare și asigurarea unor condiții de muncă și sociale corespunzătoare.

V.3. Construirea SSD bazate pe comunicații

V.3.a. SSD bazate pe web

Arhitectura de implementare a Sistemelor Suport pentru Decizii bazate pe web este uzual simplă. Majoritatea aplicațiilor SSD sunt construite utilizând alte

tehnologii. Un utilizator utilizând un browser Web (aplicația client), transmite o cerere încapsulată de protocolul HTTP unui server Web. Serverul Web procesează cererea folosind un program compilat sau un script.

Scriptul poate implementa legătura către un model, procesează o cerere către o bază de date sau formatează un document. Rezultatul este returnat utilizatorului pentru a fi afișat. Aplicațiile Web sunt realizate să permită oricărui utilizator autorizat, care are un browser Web și o legătură la Internet să interacționeze cu ele (figura V.3.a.1.). Uzual, codul aplicației se află pe un server la distanță, iar interfața utilizator este asigurată prin intermediul browserului Web client.

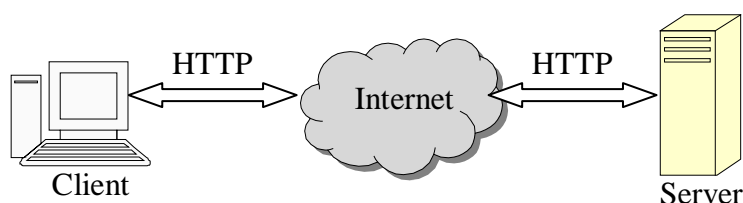


Figura V.3.a.1. Interfațarea SSD cu web-ul

Uneltele pentru realizarea Sistemelor Suport de Decizii bazate pe Web sunt destul de noi și cresc în complexitate. Multe persoane au auzit de HTML, CGI, ASP, Javascript, dar acestea sunt doar o mică parte din instrumentele de dezvoltare.

Avantajele și dezavantajele aplicațiilor SSD bazate pe Web

Avantajele oferite de aplicațiile bazate pe web sunt:

- ✓ Aplicațiile SSD bazate pe web reduc bariera tehnologică, oferind acces la informațiile și uneltele suport pentru decizii la un cost redus;
- ✓ Folosind tehnologia Web, organizațiile pot oferi acces utilizatorilor la aplicații SSD într-un Intranet, Extranet sau Internet.
- ✓ Nu mai este necesară instalarea unor aplicații client speciale;
- ✓ Facilitează managementul centralizat și mentenanța resurselor IT.

Principalele dezavantaje sunt:

- ✓ Așteptările utilizatorilor pot fi nerealistice mai ales în ce privește volumul informațiilor pe care îl pot accesa pe Web;
- ✓ pot apărea probleme tehnice în ce privește încărcarea sistemelor, probleme de infrastructură;

- ✓ costuri suplimentare pentru dotarea și acordarea de asistență a furnizorilor de aplicații SSD bazate pe web;
- ✓ rivalitatea între browserele Web poate conduce la nefuncționalitatea unor aplicații pe anumite browsere;
- ✓ aplicațiile SSD bazate pe Web ridică anumite probleme de securitate.

VI. Concluzii

Conceptul Sistemului Suport pentru Decizii (SSD) este extrem de larg și definiția sa diferă în funcție de punctul de vedere al autorului (Druzdzet și Flyn 1999).

Sistemele Suport pentru Decizii aparțin unui mediu cu fundamente multidisciplinare, incluzând cercetarea în baze de date, inteligență artificială, interacțiunea om-calculator, metode de simulare, inginerie software și telecomunicații.

Specialiștii au grupat pentru aproximativ 30 ani sistemele care ofereau suport în procesul decizional sub numele de sisteme suport pentru decizii sau sisteme pentru managementul deciziei. În ultima perioadă, termeni ca inteligența afacerii, data mining, procesare analitică on-line, managementul cunoștințelor au fost folosiți pentru sisteme al căror obiectiv era informarea și asistarea managerilor în procesul decizional (Muntean 2003).

Sistemele suport pentru decizii sunt folosite de toate persoanele plasate pe diferite niveluri de autoritate ierarhică ale organizației, care sunt împuternicite să rezolve probleme decizionale, dar și de specialiștii chemați sistematic sau ocazional să contribuie la elaborarea deciziilor conform cunoștințelor pe care le posedă, iar utilizarea lor poate produce efecte benefice, dar și efecte nefavorabile.

Deși există tendința utilizării instrumentelor de inteligență artificială, rolul decidentului uman rămâne crucial pentru SSD, deoarece acesta nu poate suplini calitățile factorului uman (creativitate, intuiție etc.)

Sistemele Suport pentru Decizii sunt construite folosind tehnologiile existente, de aceea un aspect important îl reprezintă integrarea acestora.

La construirea SSD trebuie avute în vedere următoarele: să se pună accent pe parteneriatul om-calculator, sistemul să fie cooperativ și distribuit, să aibă o arhitectură deschisă, să ofere instrumente și nu soluții, reprezentarea internă să fie la un nivel înalt, cunoașterea încapsulată, descentralizarea luării deciziei, accentuarea identificării conflictelor, atenție la interfața calculator-utilizator, integrarea funcțională.

VII. Referințe bibliografice

***, 10 Guiding Principles for the Design of Computer-Based Decision-Support Systems, http://www.cadrc.calpoly.edu/pdf/decision_brochure.pdf;

***, *A framework for distributed group multi-criteria decision support Systems*, http://ausweb.scu.edu.au/aw03/papers/li_____/paper.html;

***, *Decision support system*, http://en.wikipedia.org/wiki/Decision_support_systems;

***, *Decision Support Systems Glossary*, <http://dssresources.com/glossary/dssglossary1999.html>;

***, *Intelligent Decision Support System ˆC IDSS*, <http://www.intsci.ac.cn/en/research/idss.html>;

***, *Le système informatique d'aide   la décision (SIAD)*, <http://www.volle.com/rapports/siad.htm>;

Airinei, D., *Sisteme de asistare a deciziilor si DD*, <http://portal.fea.uaic.ro/C10/Sisteme%20de%20asistare%20a%20decizii/default.aspx>, 2006;

Alter, S., *A work system view of dss in its fourth decade*, Eighth Americas Conference on Information Systems, 2002, pag. 150-156;

Bhargava, H., K., Power, D., J., *Decision Support Systems and Web Technologies: A Status Report*, <http://dssresources.com/papers/dsstrackoverview.pdf>;

Cvetkovic, D., *These - Evolutionary Multi-Objective Decision Support Systems for Conceptual Design*, School of Computing, Faculty of Technology, University of Plymouth, July 2000;

Druzdzel, M., J., Flynn, R., R., *Decision Support Systems*, Encyclopedia of Library and Information Science, Second Edition, Ed. Allen Kent, New York, 2002;

Druzdzel, M., J., Flynn, R., R., *Decision Support Systems*, Encyclopedia of Library and Information Science, Second Edition, 2002;

FILIP, F., G., *Decizii Asistate de Calculator: Decizii, decidenți - metode și instrumente de bază*, Ed. Tehnica, București, 2002;

FILIP, F., G., *Informatica industrială: Noi paradigme și aplicații*, Ed. Tehnica, București, 1999;

FILIP, F., G., *Sisteme suport pentru decizii*, Ed. Tehnica, București, 2004;

Fredman, J., Horndahl, M., Strömberg, L., T., *Organizational Decision Support Systems - A Theoretical and Practical Study, Focusing on Group Decision Support, Knowledge Management and Means of Communication in Organizational Decision Support Systems*, Department of Informatics, Göteborg School of Economics, GÖTEBORG UNIVERSITY, 1999;

Gadomski, A., M., Bologna, S., DiCostanzo, G., Perini, Anna, Schaerf, M., *An Approach to the Intelligent Decision Advisor (IDA) for Emergency Managers*, TIEMS'99, The Sixth Annual Conference of The International Emergency Management Society, Delft, Netherlands, June 8-11, 1999;

Garlatti, S., *Les systèmes interactifs d'aide à la décision en situation complexes*, Laboratoire IASC, Ecole Nationale Supérieure des Télécommunications de Bretagne; <http://perso.enst-bretagne.fr/~garlatti/HomePage/publi-pdf/apho.pdf>;

Garlatti, S., *Multimédia et systèmes interactifs d'aide à la décision en situation complexe*, <http://iasc.enst-bretagne.fr/~garlatti/publi-pdf/tutorial-siad.pdf>;

Gilliams, S., Van Orshoven, J., Muys, B., Kros, H., Heil, G., Van Deursen, W., *AFFOREST sDSS: a metamodel based spatial decision support system for afforestation of agricultural land*, New Forests, Vol. 30, No. 1. (July 2005), pp. 33-53;

Gonzalez, Cleotilde, Kasper, G., M., *Animation in user interfaces designed for decision support systems: The effects of image abstraction, transition, and interactivity on decision quality*, http://www.findarticles.com/p/articles/mi_qa3713/is_199710/ai_n8768245;

Gregg, G., D., Goul, M., *A Proposal for an Open DSS Protocol*, Communications of the ACM, November 1999, Vol. 42, No. 11;

Gronlund, A., *DSS in a Local Government Context – How to Support Decisions Nobody Wants to Make?*, Electronic Government: 4th International Conference, EGOV 2005, Copenhagen, Denmark, August 22-26, 2005, Proceedings p. 69;

Hättenschwiler, P., *Decision Support Systems*, University of Fribourg, Department of Informatics, DS Group, <http://diuf.unifr.ch/ds/courses/dss2002/>;

Holyland, P. W., *PlanIT: A multiuser 4D decision support tool for land and water resource planning*,

http://www.iemss.org/iemss2002/proceedings/pdf/volume%20uno/208_holyland.pdf;

Jaramillo, P., Smith, R., A., Andreu, J., *Multi-Decision-Makers Equalizer: A Multiobjective Decision Support System for Multiple Decision-Makers*, Annals of Operations Research, Volume 138, Number 1, September 2005, pp. 97 - 111;

Kacprzyk, J., Zadrozny, S., *Towards a Synergistic Combination of Web-Based and Data-Driven Decision Support Systems via Linguistic Data Summaries*, AWIC 2005, pp. 211–217;

Kim, W., Chung, M., J., *A Web Service Support to Collaborative Process with Semantic Information*, Web Information Systems Engineering – WISE 2005: 6th International Conference on Web Information Systems Engineering, New York, NY, USA, November 20-22, 2005. Proceedings pp. 217 - 230;

Koshiha, H., Kato, N., Kunifuji, S., *Awareness in Group Decision: Communication Channel and GDSS*, Knowledge-Based Intelligent Information and Engineering Systems: 9th International Conference, KES 2005, Melbourne, Australia, September 14-16, 2005, Proceedings, Part IV, p. 444;

Lai, K., K., Yu, L., Wang, S., *Multi-agent Web Text Mining on the Grid for Enterprise Decision Support*, Advanced Web and Network Technologies, and Applications: APWeb 2006 International Workshops: XRA, IWSN, MEGA, and ICSE, Harbin, China, January 16-18, 2006. Proceedings, pp. 540 - 544;

Lepreux, S., These - *Approche de developpement centre decideur et a l'aide de patron de Systemes Interactifs d'Aide a la Decision*, Laboratoire d'Automatique, de Mecanique et d'Informatique industrielles et Humaines, Universite de Valenciennes et du Hainaut-Cambresis, jun. 2005;

Luo, J., Shi, Z., Wang, M., Hu, J., *AGrIP: An Agent Grid Intelligent Platform for Distributed System Integration*, Advanced Web and Network Technologies, and Applications: APWeb 2006 International Workshops: XRA, IWSN, MEGA, and ICSE, Harbin, China, January 16-18, 2006. Proceedings pp. 590 - 594;

Lusk, E., J., Belhadjali, M., Halperin, M., Matzner, D., *DSS utilization: A comparative study for major firms in Germany and the USA: An examination of the Implementation Paradox*, Problems and Perspectives in Management, 2/2005, pp. 40-44;

Malczewski, J., Rinner, C., *Exploring multicriteria decision strategies in GIS with linguistic quantifiers: A case study of residential quality evaluation*, *Journal of geographical systems*, 2005, vol. 7, no2, pp. 249-268;

Muntean, M., Teză de doctorat - *Perfecționarea sistemelor suport de decizie în domeniul economic*, Academia de Studii Economice, Facultatea de Cibernetică Statistică și Informatică Economică, 2003;

Ou, L., Peng, H., *XML and Knowledge Based Process Model Reuse and Management in Business Intelligence System*, Advanced Web and Network Technologies, and Applications: APWeb 2006 International Workshops: XRA, IWSN, MEGA, and ICSE, Harbin, China, January 16-18, 2006. Proceedings, pp. 117 - 121;

Potts, A., W., *Decision Support Systems: A Knowledge-Based Approach*, University of Kentucky, <http://www.uky.edu/BusinessEconomics/dssakba/instmat/dcnotes.htm>;

Power, D., *Decision Support Systems: From the Past to the Future*, Proceedings of the Americas Conference on Information Systems, New York, August 2004, pag. 2015-2031;

Power, D., J., *A Brief History of Decision Support Systems*, <http://dssresources.com/history/dsshhistory.html>;

Sprague, R.,H., *A framework for the development of Decision Support Systems*
<http://web.njit.edu/~bieber/CIS677F98/readings/sprague80.pdf>;

Umar, A., *IT Infrastructure to Enable Next Generation Enterprises*, Information Systems Frontiers, Volume 7, Number 3, July 2005, pp. 217 - 256;

Vătuiu, Teodora, *Strategii manageriale de realizare a sistemelor informatice* – Teză de doctorat, Academia de Studii Economice, București, 2005;

Zarató, P., Soubie, J., L., Bui, T., *Experiment of a Group Multi-criteria Decision Support System for Distributed Decision Making processes*, Proceedings of the 38th Hawaii International Conference on System Sciences, 2005;

Zelevnikow, J., Oatley, G., Leary, R., *A Methodology for Constructing Decision Support Systems for Crime Detection*, Knowledge-Based Intelligent Information and Engineering Systems: 9th International Conference, KES 2005, Melbourne, Australia, September 14-16, 2005, Proceedings, Part IV;