

# **TEHNICI DE DECIZIE SI ANALIZA DE RISC**

## **CURS**

**Prof. univ. dr. ing. Luminița Duță**

**Universitatea VALAHIA din Târgoviște**

## CAPITOLUL 1 – DECIZIA ȘI DECIDENȚII

### 1.1. INTRODUCERE

Se pune, în mod firesc, întrebarea: *Care tip de decizie este mai bună?*

Pentru a răspunde la această întrebare trebuie să analizăm mai multe situații: a) sunt situații în care este mai bine ca deciziile să fie luate în colectiv (este cazul problemelor complexe, nestructurate, care nu au o soluție care poate fi găsită printr-un algoritm logic; în această situație gândirea colectivă este mai eficace decât cea individuală, grupul putând aduce în discuție o cantitate mai mare de informații relevante, eliminându-se, astfel, unele estimări eronate; b) în alte situații, este mai indicat ca deciziile să fie luate în mod individual (cazul problemelor mai simple, structurate, cu o singură soluție).

Se impune încă o precizare: pe fondul unor decizii de tip colectiv, orice act de conducere implică o mulțime de decizii individuale. Problema este de a distinge corect între condițiile în care deciziile trebuie supuse unor dezbateri colective și deciziile care trebuie luate în mod individual. Este preferabil ca deciziile colective să se refere la activitatea colectivă, iar cele individuale la activitatea individuală. Aceasta nu este o regulă absolută, dar pare a fi justificată în cele mai multe cazuri.

Psihologia socială și organizațională este interesată în aceeași măsură de ambele categorii de decizii, însă diferențiat. De categoria deciziilor individuale se interesează în măsura în care acestea apar ca rezultat al acțiunii asupra individului a unor variabile organizaționale ce conduc spre o decizie individuală. De categoria deciziilor colective este interesată pentru că deciziile colective sunt de regulă mai puternice, mai greu de zdruncinat și totodată mult mai eficace, mai ales atunci când sunt corecte. Deciziile colective sunt mult mai intim legate de problema participării, dând sentimentul contribuției din plin a celor care le iau, chiar dacă aportul lor afectiv la definitivarea deciziei a fost relativ mic sau chiar nul.

N. Maier, într-un studiu dedicat capacității grupului de rezolvare a problemei, arată că o *comparație între avantajele grupului și ale individului în rezolvarea problemei depinde de natura problemei, scopul ce trebuie realizat (soluție de înaltă calitate, soluție cu un grad înalt de acceptare, comunicare eficientă și înțelegerea soluției, inovație, o soluție ce trebuie rapid găsită) și capacitatea conducătorului discuției* [Vlăsceanu, 1993, p. 262].

În continuare, acest capitol prezintă o sinteză a principalelor elemente care descriu activitățile decizionale, urmând linia expunerii din [Filip, 2005].

În *subcapitolul 1.2* se prezintă noțiunea de decizie, atributele esențiale ale unei decizii, exemple de decizii, noțiunea de decident.

*Subcapitolul 1.3* conține un număr de exemple de situații și probleme decizionale privind viața personală și profesională punctând caracteristicile și dificultățile activităților decizionale.

*Subcapitolul 1.4* prezintă câteva clasificări ale deciziilor efectuate din mai multe perspective *precum*: modul de abordare, contextul decizional, gradul de structurare și după numărul de participanți și modul de colaborare la activitățile decizionale.

*Subcapitolul 1.5* prezintă caracteristici privind rolurile și funcțiile atribuite participanților la activitățile decizionale în contextul unei organizații.

*Subcapitolul 1.6* face o introducere scurtă a deciziilor colective punând accentul pe avantajele și dezavantajele lor.

Mulumesc domnului *Academician Florin Gh. Filip* pentru ghidarea mea în acest interesant domeniu.

## **1.2. DECIZIA ȘI DECIDENTUL**

### **1.2.1. Decizia**

În literatura de specialitate sunt propuse mai multe definiții ale deciziei, dar fiecare dintre aceste definiții au multe elemente în comun și în general diferențele constau în accentul pus pe aceste elemente. Definiția deciziei pe care o vom adopta în această lucrare este adaptată după cea dată în [Filip, 2005].

*Decizia* reprezintă rezultatul unor activități *conștiente* de *alegere* a unei direcții de acțiune și de urmare a acestei direcții, fapt care conduce, de obicei, la alocarea unor *resurse*. Decizia, în general, aparține unei persoane sau unui grup de persoane, care dispun de *autoritatea necesară* și care răspund pentru folosirea resurselor în anumite *situații* date.

Definiția de mai sus conține multe "cuvinte cheie". Atributul principal care caracterizează decizia este cel de *alegere* între mai multe *alternative* și care poate include cazul limită, în care cineva are de ales, numai între două alternative, dintre care una este cea banală de a nu lua nici o decizie și, implicit, de a lăsa pe seama altora să hotărască în numele său, sau de a accepta ca lucrurile să se desfășoare la voia întâmplării.

Se observă că, în unele cazuri, alternativele trebuie doar *identificate* dintr-o listă existentă, de exemplu lista organizațiilor care oferă un loc de muncă sau lista produselor existente pe piață, dar de cele mai multe ori aceste alternative sunt *proiectate* (sau inventate), de exemplu stabilirea unor variante de programe de producție care să rezolve o anumită necesitate.

În general, alegerea unei alternative implică o *acțiune*, care schimbă “starea lucrurilor”, chiar dacă se poate vorbi, la limită, de alegerea acelei căi care înseamnă păstrarea stării actuale (“status quo”).

Decizia poate fi o activitate conștientă a unei *ființe umane* care urmărește anumite *obiective propuse*. Nu este o mașină (automat) care ia decizii, deși unii autori sunt de acord cu acest lucru. Mașinii i se poate atribui de către om unele funcții de a reacționa la anumiți stimuli conform unor reguli stabilite sau strategii create și programate de către proiectant. De aceea nu se poate accepta că un animal poate lua decizii, deși comportarea acestuia poate părea uneori inteligentă ca urmare a instinctelor și reflexelor comportamentale transmise genetic sau formate în cursul vieții [Boldur-Lătescu, 1992], citat de [Filip, 2005].

În general, angajarea într-o anumită direcție de acțiune presupune de cele mai multe ori folosirea unor *resurse*. Acestea pot fi resurse personale (timp, bani, libertate de acțiune, renume, cunoștințe profesionale etc.) atunci când este vorba de deciziile care privesc viața privată a cuiva sau în cazul deciziilor manageriale, la care se referă majoritatea literaturii de specialitate, se au în vedere resursele organizației, dintre care cele mai importante sunt considerate cele materiale, financiare, umane și cunoștințele acumulate în organizație [Holsapple, Whinston, 1996].

### 1.2.2. Decidentul

Decidentul este persoana (grupul de persoane), care decide calea de acțiune și care angajează folosirea resurselor. El trebuie să fie împuternicit sau *autorizat* să facă acest lucru. Dacă în deciziile care privesc viața privată această cerință nu ridică probleme, atunci când este vorba de resursele unei organizații guvernamentale sau nonguvernamentale lucrurile sunt mai complexe și atunci este nevoie de o împuternicire însoțită de stabilirea răspunderii pentru folosirea eficientă a resurselor. În cele ce urmează, vom folosi termenul generic de *decident (unitate decizională)* pentru persoana (grupul de persoane) care este autorizată să aleagă o direcție de acțiune și să angajeze resursele în scopul îndeplinirii direcției de acțiune.

### 1.3. SITUAȚII ȘI PROBLEME DECIZIONALE

Nevoia de a lua decizii este necesară în anumite situații (momente de timp) și contexte pe care le vom denumi în continuare *situații decizionale*. O *situație decizională* apare ca rezultat al apariției unor stimuli, create de evenimente sau de acțiuni ale unor factori care creează condiții suficient de puternice pentru a determina nevoia de a “face ceva”. În cazul în care există cineva care sesizează situația respectivă și dorește (sau este are ca menire) să facă o alegere dintre mai multe căi de acțiune posibile pentru a atinge o anumită stare dezirabilă, se poate vorbi despre o *problemă decizională*.

În literatura de specialitate se pot identifica două situații decizionale de bază: “forțate” (provocate) și “neforțate” (neprovocate).

*Situațiile decizionale forțate (provocate)* sunt acelea care sunt determinate de constatarea apariției unor simptome precum:

- a) *abateri intolerabile* față de o stare dezirabilă, normală, sau planificată (în sensul cel mai larg al termenului);
- b) *informații noi*;
- c) *schimbări* percepute în mediul extern;
- d) *stări noi* (nu neapărat defavorabile) ale sistemului asupra căruia decidentul are autoritate și de a cărui bună funcționare răspunde.

Deci, situațiile decizionale forțate presupun *decizii reactive* și corective pentru “rezolvarea unor probleme” care constituie surse de preocupare și sunt create de evenimente și factori independenți de voința decidentului. Astfel de situații sunt cel mai des întâlnite în literatura de specialitate. Constatarea apariției unei oportunități merită a fi exploatată și constituie un stimul pentru situații decizionale “forțate” și decizii reactive.

O *situație decizională neforțată* este aceea în care se urmărește luarea din timp a unor măsuri pentru a evita pe viitor unele neplăceri posibile sau pentru a crește prosperitatea și a mări avansul față de ceilalți competitori. *Situația decizională neforțată* poate fi determinată și de schimbarea obiectivelor (aspirațiilor) decidentului.

În literatura de specialitate situațiile decizionale neforțate sunt asociate cu *deciziile proactive* și constituie soluții pentru problemele de “căutare și exploatare a oportunităților” determinate de inițiativa sau voința decidentului.

## 1.4. CLASIFICAREA DECIZIILOR

Literatura de specialitate conține numeroase clasificări ale deciziilor deoarece nu toate deciziile sunt la fel. În cele ce urmează se prezintă unele clasificări ale deciziilor care prezintă interes pentru lucrarea de față.

Clasificarea deciziilor se realizează după mai multe criterii:

- a) după modul de abordare și de desfășurare al activităților decizionale;
- b) după contextul decizional (nivelul decidenților, urgența și gradul de concurență sau de simultaneitate al deciziilor);
- c) după structurabilitatea problemelor decizionale;
- d) după numărul de participanți.

### 1.4.1. După modul de abordare

O decizie poate fi luată în moduri diferite ținând cont de regulile stabilite în activitățile decizionale. Boldur Lătescu (1992), citat de [Filip, 2005] identifică cinci tipuri de abordări, după cum urmează:

- Decizia luată în urma desfășurării *la întâmplare* a activităților decizionale;
- Activitățile decizionale care se bazează pe *rutină* făcând ca decizia să fie luată prin folosirea unor analogii “aproape mecanice” cu situații întâlnite în trecut;
- Activitățile decizionale care se bazează pe învățare (*instruire*) și care se adaptează la deciziile anterioare în funcție de asimilarea unor cunoștințe (tehnici, experiențe) noi;
- Activitățile decizionale *paradigmatice* care încearcă imitarea unor procese decizionale “exemplare” care au condus la rezultate deosebite;
- Activitățile decizionale care se bazează pe *analiza și modelarea sistemică și previzională*.

### 1.4.2. După contextul decizional

După Clemen (1996), *contextul decizional* este cadrul de împrejurări, care determină lista de obiective care contează efectiv pentru decident în momentul de timp al elaborării deciziei, chiar dacă sistemul de valori rămâne relativ neschimbat. De exemplu, o situație de avarie a unei mașini într-un atelier de producție, poate face ca obiectivele deciziei să fie legate de managementul situației de urgență și nu de încărcarea optimă a mașinilor, cum ar fi fost cazul într-un regim de lucru normal. În cazul

schimbării locului de muncă, lista de obiective determinate de contextul decizional specific situației sunt mărirea venitului și a timpului liber pentru familie și contează mai mult decât îmbogățirea cunoștințelor și un mediu de lucru mai plăcut.

Holsapple și Whinston (1996) detaliază conceptul de context decizional și sistematizează o serie de rezultate anterioare utilizând o mulțime de criterii precum:

- nivelul decizional;
- urgența deciziei;
- concurența;
- cadrul organizațional.

### **a) Nivelul decizional**

Nivelul decizional asociat cu *orizontul decizional de timp* reprezintă un criteriu de clasificare a deciziilor. [Antony, 1965; citat de Gory, 1971; Holsapple, Whinston, 1996] a propus o clasificare a activităților manageriale definind trei categorii de nivele decizionale suficient de distincte pentru a fi considerate separat în definirea cerințelor.

Acestea categorii de nivele decizionale sunt: *Planificarea strategică, Planificarea tactică și Conducerea operațională*.

*Planificarea strategică* este realizată la nivelul conducerii de vârf a organizației și se referă la decizii care privesc:

- stabilirea sau schimbarea obiectivelor organizației;
- resursele folosite pentru atingerea acestor obiective;
- politicile care guvernează achiziția, utilizarea sau renunțarea la resurse.

Principalele caracteristici ale planificării strategice sunt:

- implicarea unui număr redus de decidenți care lucrează de obicei într-un mod nerepetitiv și creativ;
- considerarea unor aspecte care privesc viitorul organizației și al mediului său de lucru și care pot fi incerte;
- majoritatea informațiilor utilizate de decidenți sunt agregate și provin, în mare măsură, din surse externe organizației.

*Planificarea tactică*, denumită de Antony “conducere managerială” se realizează la nivelurile manageriale medii și se referă la deciziile care privesc modul în care resursele sunt obținute și utilizate în mod eficient în concordanță cu obiectivele organizației.

Principalele caracteristici ale planificării manageriale sunt:

- prezența interacțiunilor interpersonale;
- desfășurarea sa în contextul fixat de politicile și obiectivele stabilite la nivelul planificării strategice;
- informațiile necesare sunt agregate moderat, iar sursele acestora sunt atât interne cât și externe organizației.

*Conducerea operațională* urmărește ca procesele prin care se realizează sarcinile specifice să se desfășoare eficient în condițiile în care sarcinile și resursele au fost stabilite la nivelul conducerii tactice.

Principalele atributele folosite la acest nivel sunt:

- aria lor de cuprindere este restrânsă și bine definită;
- sursele de informații sunt în majoritate interne organizației;
- precizia și gradul de detaliere cerute sunt ridicate;
- frecvența de utilizare este ridicată.

### **b) Gradul de urgență**

Urgența unei decizii se stabilește după mai multe criterii:

- noutatea situației și însușirea cunoștințelor folosite în adoptarea deciziei;
- dinamica evenimentelor asociată cu timpul avut la dispoziție pentru a lua o decizie suficient de oportună.

Holsapple și Whinston (1996) diferențiază deciziile pe baza abundenței și “completitudinii” cunoștințelor care caracterizează o situație decizională. Se spune că decizia se ia într-o *situație stabilă* atunci când există cunoștințe suficiente și o experiență bogată privind decizii similare adoptate în momente de timp anterioare. La polul opus, se află deciziile care se iau în *situații de urgență*, care sunt caracterizate fie prin sărăcia cunoștințelor disponibile relevante în momentul luării deciziei, fie prin apariția surprinzătoare a unor evenimente și cunoștințe noi. Apariția neașteptată a unei companii noi și neobișnuit de atrăgătoare din punct de vedere al salarizării, condițiilor de lucru și al tehnologiilor utilizate poate împinge decidentul la luarea unei decizii de schimbare a locului de muncă în condiții de urgență, în timp ce planificarea unei rafinării cu instalații care funcționează de multă vreme pe baza unor tehnologii bine stăpânite comportă decizii și situații relativ stabile.

Filip (1995) diferențiază deciziile din punct de vedere al timpului disponibil în care deciziile trebuie luate de decident în conformitate cu dinamica evenimentelor. Deciziile luate de decident *strict în timp real* au ca scop gestionarea unor situații de criză. Dacă o



instalație tehnologică se oprește din funcționare din cauza unei avarii neașteptate atunci întreg programul de producție folosit de toți angajații devine neoperant. În acest caz, o decizie corectă este de a lua măsurile adecvate de compensare a perturbației pentru a “gestiona criza” pe tot parcursul intervalului de timp și de a adapta programul de producție la noua situație. Dacă situația de criză a fost întâlnită și tratată corespunzător în alt moment de timp precedent, o soluție reactivă, “aproape automatizată”, bazată pe deciziile anterioare, memorate într-un sistem informatic, ar putea fi acceptată, validată și lansată pentru execuție. Transpunerea informatică a deciziilor bazate pe experiența anterioară se realizează cu ajutorul unor tehnici bazate pe instruire precum rețelele neuronale și inteligența artificială care vor fi descrise în capitolul 5.

Pe de altă parte, de regulă deciziile în  *timp diferit* (care nu sunt condiționate de un interval de timp limitat) se iau atunci când dinamica evenimentelor permite o analiză detaliată a lor și când se urmărește eventual o soluție optimală a lor.

### c) Complexitatea și gradul de concurență

După gradul de complexitate al deciziilor, acestea pot fi:  *simple* sau  *complexe*.

O *decizie simplă* se referă la alegerea de către decident a unei singure direcție de acțiune care aparent este suficientă pentru atingerea obiectivelor. De exemplu, dacă decidentul își propune ca obiectiv obținerea a unui venit necesar asigurării traiului atunci alegerea unui loc de muncă și semnarea contractului cu angajatorul constituie o decizie simplă.

*Complexitatea* unei decizii are mai multe fațete. Dacă este vorba de  *numărul de decizii* care se iau aproape simultan pentru atingerea unui set de obiective atunci se poate vorbi de o  *colecție* sau de un  *fascicol* de decizii. În acest caz, [Spradlin, 2000] vorbește despre o  *strategie*.

O altă fațetă a complexității o constituie *secvențialitatea* deciziilor în sensul că, după o decizie, poate urma o altă decizie, sau mai multe decizii. În acest caz unii autori [Sprague, Carlson, 1982] vorbesc de:

- *decizii independente*, când decidentul (singur sau în echipă) este autorizat să ia o decizie complet implementabilă;
- *decizii dependent-secvențiale* când decidenții își “pasează” în plan vertical, sau în plan orizontal, *decizii parțiale*;

- *decizii interdependente* atunci când mai multe decizii elaborate într-o primă fază, în mod independent de către decidenți diferiți sunt agregate într-o a doua fază.

Un concept asociat cu complexitatea, văzut în principal ca multiplicitate, este *concurența deciziilor*. Adică, pe parcursul unui aceluiași interval de timp, anumite faze ale proceselor decizionale prin care se elaborează deciziile se pot întrepătrunde sau suprapune. Situația este tipică pentru managerii de vârf care sunt constrânși să considere, mai mult sau mai puțin simultan, o mulțime de probleme decizionale independente. Procesele decizionale se întrerup pentru obținerea de informații suplimentare sau pentru reevaluări și iterații. Deci, fazele sau subfazele unor procese decizionale diferite se întrepătrund sau chiar se suprapun. Holsapple și Whinston (1996) au arătat că, un grad rezonabil de concurență a proceselor decizionale poate contribui la creșterea eficienței acestora și la optimizarea folosirii timpului alocat decidentului.

#### 1.4.3. După gradul de structurare

Clasificarea deciziilor după gradul de structurare a problemelor de decizie abordează problematica sistemelor de asistare a deciziilor cu calculatorul (SSD - sisteme suport pentru decizii). Aceste sisteme de tip SSD vor fi tratate detaliat în capitolul 2 al lucrării. Această clasificare se bazează pe diferențierea făcută de Simon (1960) între deciziile care pot fi programate (decizii descrise sub forma unui algoritm, a unor proceduri bine definite, care pot fi realizate automat) și cele neprogramabile. Caracteristica de programabilitate a unei decizii este pusă în legătură cu punctul de vedere al unor psihologi (Forehand, 1966; Ebert, Mitchel, 1975, citați de Bonczek, Holsapple, Whinston, 1981), care afirmă că, “memoria omului conține programe, sau strategii pentru prelucrarea informațiilor, chiar dacă acesta este incapabil să descrie strategia folosită într-o situație decizională dată”.

Gory și Scott Morton (1971) preferă termenii de *probleme structurate* și *probleme nestructurate*, deoarece aceștia sunt mai puțin dependenți de terminologia sau de folosirea calculatorului și reflectă mai bine ansamblul procesului de rezolvare a problemei de decizie.

Principalele caracteristici ale *problemelor decizionale structurate* sunt:

- a) “programabilitatea” abordării și a implementării soluției;
- b) repetitivitatea apariției;
- c) manifestarea în “situații stabilite”;

d) lipsa unor consecințe excepționale care să necesite un tratament deosebit.

Principalele caracteristici ale *problemelor decizionale nestructurate* sunt:

- a) apariția lor în situații cu caracter de urgență;
- b) necesitatea unei abordări creative, bazate în mod obligatoriu pe raționamentul sau pe intuiția decidentului.

Dacă în cazul problemelor decizionale structurate automatizarea elaborării și execuției deciziei este, în mare măsură, tehnic posibilă și uneori, chiar dezirabilă din punct de vedere economic, în cazul problemelor decizionale nestructurate contribuția decidentului uman este esențială. Contribuția decidentului se bazează pe o serie de metode și tehnici, dintre care unele dintre cele mai importante sunt prezentate în Capitolul 3.

#### **1.4.4. După numărul de participanți și modul de colaborare**

Datorită faptului că decizia poate fi luată de către o persoană, sau de mai multe persoane vom vorbi în continuare de *decidenți individuali* și respectiv, de *unități decizionale colective* denumite uneori *unități decizionale de tip multiparticipant*.

Unele tipuri de decizii multiparticipant sunt luate în următoarele situații [Bui, 1987]:

- 1) *Situațiile decizionale necooperatiste*, de tip conflict sau competiție, în care fiecare participant încearcă să-și maximizeze câștigul în detrimentul adversarilor sau a concurenților.
- 2) *Situațiile decizionale unilaterale* unde deși în procesul de elaborare a deciziei, participă și alte persoane care joacă diverse roluri precum: asistenți, susținători sau opozanți, numai o singură persoană își asumă responsabilitatea finală privind decizia adoptată. Holsapple și Whinston (1996) denumesc aceste decizii ca fiind *unilaterale*, iar persoanele participante (decidentul final și asistenții săi) sunt considerate ca formând o *echipă decizională*. Rolul echipei decizionale este de a transpune în viață conceptele diviziunii muncii în procesul de elaborare a deciziei. Unii dintre asistenții decizionali sunt specializați în rezolvarea unor sarcini pe care decidentul final nu le poate realiza, alții efectuează sarcini realizabile de către decidentul final, pe care acesta le-a delegat pentru a se putea concentra asupra aspectelor mai dificile și de cea mai mare răspundere.
- 3) *Situațiile decizionale caracterizate printr-un mediu și climat de cooperare*, în care participanții la procesul decizional urmăresc aceleași obiective principale (de exemplu, obiectivele dintr-o organizație sau dintr-o familie) își împart

responsabilitățile și au încredere unul în altul pentru elaborarea și adoptarea unor decizii participative denumite și *co-decizii*. Pe lângă obiectivele principale participanții pot avea aspirații și obiective secundare sau baze informaționale și cunoștințe diferite. Pentru a se pune de acord participanții fac apel la *soluții negociate, la scheme de vot sau de atingere a consensului*.

## 1.5. DECIDENȚII ÎN CONTEXTUL UNEI ORGANIZAȚII

În continuare, subiectul va fi dezvoltat prin prezentarea unor caracteristici privind rolurile și funcțiile participanților la activitățile decizionale în contextul unei organizații.

Moscarola în 1980, [citat de Boldur Lățescu în 1992] identifică următoarele *roluri* ale celor care contribuie la elaborarea, adoptarea și la execuția unei decizii:

- *Inițiatorii* sunt cei care determină începerea activităților care compun procesul decizional și care de regulă stăpânesc foarte bine domeniul de activitate.
- *Promotorii* sunt cei care, de pe poziții de autoritate superioare, susțin activitățile de elaborare, adoptare și de execuție a deciziei și promovează activitățile propuse se inițiatori.
- *Consilierii (asistenții tehnici)* stăpânesc diferite tehnici și de multe ori utilizează instrumentele informatice adecvate pentru definirea și clarificarea problemei, pentru identificarea/proiectarea și evaluarea alternativelor de acțiune.
- *Realizatorii* sunt cei care execută decizia adoptată.
- *Beneficiarii* sunt cei care sunt afectați, într-un fel sau altul, de execuția deciziei și beneficiază de avantajele sau dezavantajele oferite de soluție.
- *Opozanții* sunt persoanele care încearcă să se opună “pe față” sau “pe ascuns” adoptării unei decizii și să împiedice execuția ei. De obicei sunt persoanele care se opun schimbărilor.
- *Mediatorii* sunt cei care au ca menire apropierea pozițiilor opuse. În general acest rol într-o organizație este îndeplinit de departamentul de resurse umane sau de o altă companie specializată în probleme de mediere.
- *Decidenții obișnuiți* sunt participanții la procesul decizional fără a avea vreun rol deosebit.

Conceptul de promotor din clasificare se poate rafina pentru a pune în evidență două subcategorii distincte și anume:

- a) *campionul deciziei (decidentul efectiv)* cel care își asumă responsabilitatea adoptării deciziei

- b) *protectorul* (sponsorul), cel care împuternicește pe decidentul efectiv și sprijină punerea în execuție a deciziei.

Perechea *decident efectiv* și *consultant* trebuie pusă în corespondență cu diferența care se poate face între: a) *elaborarea deciziei* (decision-making) și b) *adoptarea deciziei* (decision-taking). Wang și Courtney (1984) arată că: *consilierul* (*analistul* sau *asistentul decizional*) este, de multe ori, specialistul sau expertul care elaborează și recomandă o anumită decizie, în timp ce, *decidentul efectiv* (*managerul*) este de fapt persoana împuternicită care autorizează lansarea în execuție a deciziei.

## 1.6. DECIZII COLECTIVE

Cercetările în domeniu au demonstrat superioritatea deciziilor colective față de cele individuale. Pentru a susține avantajele grupului în rezolvarea problemelor decizionale s-au invocat următoarele aspecte:

- în grup există posibilitatea ca numărul variantelor decizionale să fie mai mare, dat fiind numărul mai mare al membrilor componenți;
- potențialul creator al grupului este mai mare decât cel al individului, ceea ce permite soluțiilor decizionale să fie calitativ superioare celor furnizate de indivizi luați separat. În grup, prin schimb de opinii, se pot depăși mai ușor tiparele intrate în rutină ajungându-se la soluții noi.

Pentru creșterea creativității gândirii și a calității deciziei colective sunt utilizate mai multe metode și tehnici (brainstorming-ul, metoda Delphi, tehnica Gordon, promovarea controversei etc.).

Grupul utilizează o cantitate mai mare de informații și cunoștințe. Fiecare participant deține unele cunoștințe pe care nu le dețin ceilalți. Cumularea acestor cunoștințe oferă o bază informațională mult mai largă pentru decizie decât cea existentă în cadrul deciziei individuale. Sunt luate în considerație mai multe variante, sunt examinate mai multe consecințe posibile în legătura cu fiecare variantă în parte. Astfel, este asigurată o mai mare probabilitate de a găsi o soluție superioară din punct de vedere calitativ.

În probleme complexe, caracterizate printr-un grad ridicat de incertitudine, estimările produse de către grup sunt mai apropiate de estimarea corectă decât cele produse de fiecare individ în parte.

Decizia colectivă generează un grad mai ridicat de consens în raport cu decizia individuală, dar acest lucru se întâmplă mai ales în grupurile mari; în grupurile mici acest

aspect trebuie verificat. În estimarea calității unei decizii este necesar a se lua în considerație și gradul de consens pe care ea îl creează. Toate cercetările au pus în evidență faptul că dezacordul blochează decizia, în timp ce consensul are efect facilitator. În plus, dezacordul generează tensiuni, conflicte, o stare de spirit negativă în grup. Grupul, datorită mecanismelor sale de interacțiune, dispune de posibilități de reglare și compensare mult mai mari decât indivizii.

Subliniind superioritatea deciziilor colective față de cele individuale, nu trebuie să pierdem din vedere faptul că deciziile colective au și o serie de dezavantaje, printre care cele mai importante sunt cele prezentate mai jos.

**Blocarea deciziei.** Sunt cazuri în care discuția nu a reușit să apropie opiniile diferite existente în colectiv, caz în care se impune o decizie comună ce urmează a fi luată cu greu sau nu poate fi luată deloc. Ca urmare a intrării în funcțiune a unor mecanisme psihosociale (mentalități, prejudecăți, imitație sau contagiune, iluzii ale percepției sociale etc.) procesul decizional poate fi blocat. De aceea, în cadrul optimizării procesului decizional, trebuie avute în vedere astfel de procese de interacțiune.

**Consumul excesiv de timp.** Uneori discuțiile de grup consumă mult timp, datorită divagațiilor și insistențelor excesive pentru susținerea propriului punct de vedere de către participanții la luarea deciziei colective.

**Tensiunile și conflictele** generate de punctele de vedere diferite, de către participanții la luarea deciziei colective, în rezolvarea unei probleme sunt de cele mai multe ori păgubitoare.

**Compromisurile.** Se poate accepta o așa numita *soluție de compromis* nu pentru că este considerată a fi soluția cea mai bună, ci pentru că împacă puncte de vedere diferite ale participanților la luarea deciziei colective

**Diferențele de opinii** exprimate fac să transpară adesea interese și atitudini personale care duc de cele mai multe ori la scăderea calității deciziei colective

## 1.7. CONCLUZII

În capitolul care s-a încheiat s-au punctat principalele elemente referitoare la activitățile decizionale urmând în general linia expunerii din [Filip, 2005] cu scopul de a pregăti cititorul în parcurgerea celorlalte capitole care vor urma.

Principalele idei care merită a fi reținute sunt enumerate mai jos:

- **Decizia** este rezultatul unor activități *conștiente* de *alegere* a unei direcții de acțiune și de urmare a acestei direcții, fapt care conduce, de obicei, la alocarea

unor *resurse*. *Decizia* poate aparține unei persoane sau unui grup de persoane, care dispun de *autoritatea necesară* și care răspund pentru folosirea resurselor în anumite *situații* date.

- **Decidentul** este o persoană (un grupul de persoane), care decide calea de acțiune și care angajează folosirea resurselor. El trebuie să fie împuternicit sau *autorizat* să facă acest lucru.
- **Situația decizională** apare ca rezultat al apariției unor stimuli (schimbări), create de evenimente sau de acțiuni ale unor factori, care creează condiții suficient de puternice pentru a determina nevoia de a “face ceva”. Există două tipuri de situații decizionale de bază: “*forțate*” (provocate) și “*neforțate*” (neprovocate).
- **Situațiile decizionale forțate** sunt acele situații determinate de constatarea apariției unor simptome precum: *abateri intolerabile* față de o stare dezirabilă, normală, sau planificată (în sensul cel mai larg al termenului); *informații noi*; *schimbări* percepute în mediul extern; *stări noi* (nu neapărat defavorabile) ale sistemului asupra căruia decidentul are autoritate și de a cărui bună funcționare răspunde.
- **Situațiile decizionale neforțate** sunt acele situații în care se urmărește luarea din timp a unor măsuri pentru a evita pe viitor unele neplăceri posibile sau pentru a crește prosperitatea și a mări avansul față de ceilalți competitori. În literatura de specialitate situațiile decizionale neforțate sunt asociate cu *deciziile proactive* și constituie soluții pentru problemele de “căutare și exploatare a oportunităților” determinate de inițiativa sau voința decidentului.
- **Clasificarea deciziilor** se realizează după mai multe criterii: după modul de abordare și de desfășurare al activităților decizionale; după contextul decizional (nivelul decidenților, urgența și gradul de concurență sau de simultaneitate al deciziilor); după structurabilitatea problemelor decizionale; după numărul de participanți.
- **Rolurile persoanelor** care contribuie la elaborarea, adoptarea și execuția unei decizii pot fi clasificate în: *inițiatorii*, *promotorii*, *consilierii (asistenții tehnici)*, *realizatori*, *opozanții*, *beneficiarii*, *mediatorii*, *decidenții obișnuiți*.
- **Superioritatea deciziilor colective față de cele individuale**, lucru demonstrat de cercetările în domeniu care susțin următoarele avantaje ale grupului în rezolvarea problemelor decizionale: în grup există posibilitatea ca numărul

variantelor decizionale să fie mai mare, dat fiind numărul mai mare al membrilor componenți; potențialul creator al grupului este mai mare decât cel al individului, ceea ce permite soluțiilor decizionale să fie calitativ superioare celor furnizate de indivizi luați separat. În grup, prin schimb de opinii, se pot depăși mai ușor tiparele intrate în rutină ajungându-se la soluții noi. Subliniind superioritatea deciziilor colective față de cele individuale, nu trebuie să pierdem din vedere faptul că deciziile colective au și o *serie de dezavantaje*, printre care cele mai importante sunt: *blocarea deciziei* în cazul în care nu se poate lua o decizie; *consumul excesiv de timp* între membrii grupului; *tensiunile și conflictele* generate de punctele de vedere diferite; *diferențele de opinii* între membrii grupului.





## CAPITOLUL 2 – SISTEME SUPTOR PENTRU DECIZII

### 2.1. INTRODUCERE

Sistemele suport pentru decizii sunt înrudite cu sistemele expert, Business Intelligence, OLAP, Executive Information Systems [Filip, 2005; Radulescu, 2005].

Un sistem de tip SSD este foarte flexibil și interactiv ca sistem informatic, fiind proiectat să sprijine activitatea de luare a deciziilor atunci când problema nu este suficient structurată. Acesta este, de obicei, un sistem interactiv care rulează pe un calculator și care ajută decidenții (persoanele care decid, managerii) să ia decizii și să rezolve probleme și sarcini complexe, folosind tehnologii de comunicații, de prelucrare a datelor, documentelor, a cunoștințelor sau modele matematice.

În continuare, acest capitol prezintă o sinteză a principalelor caracteristici ale sistemele suport pentru decizii, urmând linia expunerii din [Filip, 2007] astfel:

*Subcapitolul 2.2* prezintă pe scurt istoria sistemelor suport pentru decizii – SSD (*“Decision Support Systems” – DSS*) marcând principalele perioade.

*Subcapitolul 2.3* prezintă caracteristicile de bază ale sistemelor de tip SSD și tipurile de sisteme de tip SSD cunoscute în literatura de specialitate.

*Subcapitolul 2.4* prezintă arhitectura clasică a unui sistem de tip SSD adoptată de majoritatea celor implicați în construirea unui astfel de sistem.

*Subcapitolul 2.5* prezintă principalele elemente avute în vedere la construirea unui sistem de tip SSD.

*Subcapitolul 2.6* răspunde la întrebări de genul: 1) Cine este clasa de utilizatorii care poate beneficia de un sistem de tip SSD?; 2) Ce fel de probleme sunt abordate cu ajutorul unui sistem de tip SSD? 3) Cum este utilizat un sistem de tip SSD? 4) Care este scopul unui sistem de tip SSD? 5) care este tipul de suport furnizat?

*Subcapitolul 2.7* prezintă conceptul de *Sistem de Suport Decizie în Grup (SSDG)* care soluționează procese de grup și ajută echipele să formuleze și să rezolve diferite probleme prin intermediul telecomunicațiilor.

## 2.2. SCURTĂ ISTORIE

Istoria sistemelor suport pentru decizii – SSD (*“Decision Support Systems” – DSS*) a început în jurul anului 1965, când construirea de sisteme informatice mari era destul de costisitoare. În dezvoltarea sistemelor de tip SSD se disting mai multe perioade [Filip, 2007], [Url 1], [Boboșatu, Șerbănescu, 2007]:

- în jurul anilor '60 s-au pus bazele sistemelor de tip SSD orientate spre modele (*“model-oriented DSS”*).
- dezvoltarea teoriei sistemelor de tip SSD în jurul anilor 1970.
- implementarea sistemelor de planificare financiară și sistemelor de tip SSD de grup în anii '80.
- implementarea sistemelor de tip SSD orientate Web (*“Web-based DSS”*) după anul 1990.

Se apreciază [Klein, Methlie, 1995; Power, 2000] că, originile mișcării sistemelor de tip SSD pot fi găsite în cercetările efectuate la Carnegie Institute of Technology în deceniile șase și șapte de către H. Simon și A. Newell în domeniul deciziilor organizaționale și în cele desfășurate în anii '60 la MIT în domeniul sistemelor interactive de calcul.

## 2.3. CARACTERISTICILE UNUI SISTEM DE TIP SSD

Sistemele suport pentru decizie – SSD (*“Decision Support Systems” – DSS*) sunt mai mult decât niște metode și tehnici care se pot folosi “manual”, sau care pot avea o ipostază computerizată. Ele sunt adevărate *sisteme informatice* pentru *asistarea deciziilor* (SIAD) manageriale. În construcția unui sistem de tip SSD sunt integrate rezultatele obținute din câteva discipline surse principale ca: bazele de date, cercetarea operațională și știința conducerii, științele cognitive etc.

Alte discipline care contribuie cu soluții la realizarea unui sistem de tip SSD sunt: interacțiunea om-calculator, ingineria programării, simularea și, mai de curând, inteligența artificială și comunicații bazate pe calculator [Keen, 1987; Power, 2000].

*Caracteristicile de bază ale unui sistem de tip SSD* sunt:

- Sistemele de tip SSD servesc la ușurarea efortului și la amplificarea capacității decidentului și nu au drept scop înlocuirea acestuia, sau transformarea lui într-un simplu agent care adoptă, în mod mecanic, soluții fabricate de către calculator.

- Sistemele de tip SSD sunt gândite în special pentru abordarea problemelor semistructurate, în care porțiuni din efortul de analiză a deciziilor poate fi computerizate, în condițiile în care decidentul își folosește propria judecată pentru a controla ansamblul activităților de elaborare a deciziei.

Aspectele noi legate de complicarea și de diversificarea activităților decizionale, cât și dezvoltările recente în tehnologia informației, adaugă noi attribute sistemelor de tip SSD, precum sunt cele legate de funcțiile de analiză a volumelor mari de date acumulate în organizație, sau de comunicare între decidenții organizați în echipe sau grupuri posibil virtuale.

Sistemele suport pentru decizii pot fi privite din mai multe unghiuri de vedere precum:

- a) funcția decizională principală (componenta tehnologică dominantă corespunzătoare);
- b) tipul de utilizator "țintă" căruia sistemul SSD îi este destinat;
- c) gradul de aplicabilitate imediată, de tip instrument informatic de uz general, sau specific unei anumite tipologii de aplicații);
- d) platforma informatică folosită.

Multe clasificări privind arhitectura sistemelor de tip SSD sunt determinate de criteriile avute în vedere de diferiți autori. Dintre aceste criterii amintim:

- a) funcțiile [Alter, 1980];
- b) aplicabilitatea imediată [Sprague, 1980];
- c) gradul de proceduralitate [Bonczek ș.a., 1984].

La sfârșitul anilor '70, Alter propunea o clasificare a sistemelor de tip SSD din punct de vedere al funcțiilor care se bazează atât pe operațiile generice principale realizate cât și pe gradul în care acestea influențează decizia, indiferent de tipul problemei decizionale, zona funcțională sau modul de luare a deciziei.

Alter identifica șapte tipuri de sisteme de tip SSD, grupate, în funcție de componenta tehnologică dominantă, în două clase după cum urmează:

**Sisteme de tip SSD orientate pe date** care au baza de date drept componentă tehnologică dominantă și cuprind trei tipuri de sisteme de tip SSD corespunzătoare funcțiilor principale realizate. Acestea sunt: a) accesul imediat la date simple; b) realizarea unui mecanism pentru analize ad-hoc a datelor actuale sau cu caracter istoric; c) analiza informațiilor, care extinde funcția precedentă prin folosirea unor modele simple.

Deci, sistemele de tip SSD *orientate pe date* realizează regăsirea și/sau analiza datelor.

**Sisteme de tip SSD orientate pe modele** în care componentele tehnologice dominante sunt modelele matematice de simulare și optimizare, și cuprind patru tipuri de sisteme de tip SSD (în clasificarea originală a lui Alter din 1977).

Tipurile, corespunzătoare principalelor funcții realizate, sunt: a) simularea efectelor deciziilor prin folosirea unor modele de calcul economic; b) estimarea consecințelor deciziilor prin folosirea unor modele probabiliste și a analizelor de risc; c) generarea unor alternative (în scopul utilizării lor ulterioare în analiza deciziilor) folosind optimizarea în prezența restricțiilor, în cazul problemelor bine structurate; d) sugerarea (prin folosirea regulilor de decizie sau a metodelor de optimizare) a unor soluții aplicabile.

Deci, sistemele de tip SSD *orientate pe modele* realizează simulare, optimizare și/sau alte calcule care pot recomanda o alternativă.

Criteriile de clasificare sunt flexibilitatea și transportabilitatea [Sprague, 1980], iar sistemele de tip SSD pot fi:

- *specifice* (SSD de aplicație), care sunt folosite pentru rezolvarea problemelor particulare unui anumit mediu (unei aplicații);
- *generatoare* de SSD, constând din complexe de instrumente software care permit construirea rapidă de sisteme de aplicație;
- *instrumente* primare de construire a SSD, variind de la limbajul de programare, la biblioteci de algoritmi și de grafică, SGBD, foi electronice, sisteme de gestiune a ecranelor, monitoare de tranzacții etc.

Clasificarea propusă de Alter a fost completată ulterior de Power [2000, 2002] cu alte trei noi clase pentru a ține cont de apariția și utilizarea unor componente tehnologice:

- *Sistemele de tip SSD orientate pe cunoștințe* (de tip expert - SSDE), care au baza de cunoștințe drept componentă tehnologică dominantă. Acestea include clasa sistemelor de tip SSD cu rol de sugerare a deciziilor (cuprinsă inițial în taxonomia lui Alter, în clasa sistemelor de tip SSD orientate pe modele).
- *Sistemele de tip SSD orientate pe comunicații*, care au comunicațiile bazate pe calculator (inclusiv cele bazate pe interrețele și extrarețele) drept componentă tehnologică dominantă și servesc, în primul rând, la asistarea co-deciziilor elaborate de mai mulți participanți din aceeași sau din mai multe organizații.

- *Sistemele de tip SSD orientate pe documente* (sisteme de administrare a cunoștințelor), care servesc la regăsirea informațiilor, la analiza documentelor nestructurate și a paginilor web [Fedorowicz, 1993].
- *Sistemele de tip SSD orientate pe tehnologia Web*. De obicei, acestea folosesc arhitectura “three-tier” sau „four-tier” și permit unui decident prin intermediul unui browser Web (Internet Explorer, Netscape, etc.) să trimită o cerere către serverul de Web folosind protocolul HTTP (Hipertext Transfer Protocol). Serverul Web procesează cererea folosind un program sau un script și afișează rezultatul în browser-ul Web. [Power, Kaparhi, 2002]

Inițial sistemele suport pentru decizie au fost gândite pentru a fi utilizate de decidenții individuali, direct sau prin intermediul unor analiști, denumiți și facilitatori, sau “șoferi” [Alter, 1980; Sprague, Carlson, 1982]. Odată cu mărirea numărului de decidenți, cu diversificarea modurilor în care se elaborează deciziile și cu nevoia crescută de asistare prin mijloace informatice a activităților decizionale, au apărut diverse alte tipuri de sisteme de tip SSD specializate în funcție de caracteristicile și cerințele decidenților țintă.

Sistemele de tip SSD cunoscute în literatura de specialitate sunt:

- *Sisteme de tip SSD pentru managerii de vârf* (“Executive Information / Support Systems” – EIS / ESS) [Rockart, 1979].
- *Sisteme de tip SSD de grup – SSDG* (“Group DSS” – GDSS) pentru co-deciziile elaborate de către decidenții de tip multiparticipant [Bui, 1987; Gray, 1987]. Ulterior, în funcție de autoritatea participanților la elaborarea și luarea co-deciziilor, conceptul inițial de SSDG a fost rafinat [Holsapple, Whinston, 1996; Turban, Aronson, 1998]. Termenul de SSDG rămâne rezervat pentru cazurile în care decidenții au ranguri și puteri decizionale apropiate. În plus, apar sistemele de tip SSD de organizație (“Organisational Support Systems” – OSS) pentru situațiile în care nivelurile de autoritate decizională a participanților diferă, iar modurile de comunicare sunt oficializate și restricționate etc.
- *Sisteme de tip SIG (Sistem Informațional Geografic)*. Acestea sunt sisteme de suport de asistare a deciziei proiectate cu scopul de a lucra cu informația spațială. Informația spațială reprezintă orice tip de informație care poate fi reprodusă sub forma unei hărți. Un SIG ajută la luarea deciziei prin faptul că permite foarte ușor ca informația spațială să fie manipulată, iar rezultatele să fie afișate sub forma unor grafice.

## 2.4. ARHITECTURA GENERALĂ A UNUI SISTEM DE TIP SSD

Arhitectura “clasică” a unui sistem de tip SSD, propusă de Sprague și Carlson (1982), adoptată de majoritatea celor implicați în construirea unui sistem de tip SSD, cuprinde trei componente funcționale menite să realizeze:

- gestiunea dialogului (interfața cu utilizatorul);
- gestiunea modelelor (componenta cea mai specifică sistemelor de tip SSD);
- gestiunea datelor.

O altă clasificare a lui Bonczek, Holsapple și Whinston (1980, 1984) are în vedere gradul de proceduralitate sau neproceduralitate al regăsirii datelor și construirii modelelor, permițând numeroase trepte intermediare între cele două extreme.

**Cadrul conceptual** propus de acești autori cuprinde trei subsisteme:

- a) **SL** – subsistemul de *limbaj/comunicare*;
- b) **STP** – subsistemul de *tratare a problemei*;
- c) **SC** – subsistemul de *înmagazinare a cunoștințelor* (Figura 2.1).

**SL** cuprinde totalitatea facilităților puse la dispoziția utilizatorului pentru a-și exprima cererile către sistem (referitoare la regăsirea unor date și/sau la efectuarea unor calcule și mai nou, deducții) și pentru a încărca **SC**.

În ultima vreme, un modul de “comunicații”, ușor încadrabil în **SL**, apare ca o componentă necesară, în special pentru deciziile de grup [Cariati, 1996], dar nu numai. Această apariție este determinată de nevoile aplicației, dar și de dezvoltările în tehnologiile Internet/Intranet, Web, arhitectura client-server, noile medii de programare (de exemplu Java, C#, C++) și în comunicațiile mobile.

**SC** cuprinde cunoștințe “empirice” (date și fapte provenind din mediul sau de la sistemele informatice adiacente), “de modelare” (modele primitive analitice și algoritmi de rezolvare și, mai nou, modele declarative), “derivate” (modele rezultate din compunerea modelelor primitive și rezultate), “metacunoștințe” (de exemplu reguli de compunere a modelelor, “lexicale” conținând vocabularul unui sistem de tip SSD) și de “prezentare” (privind formatele și efectele grafice de prezentare).

**STP** are ca scop realizarea tuturor capabilităților sistemului de tip SSD.

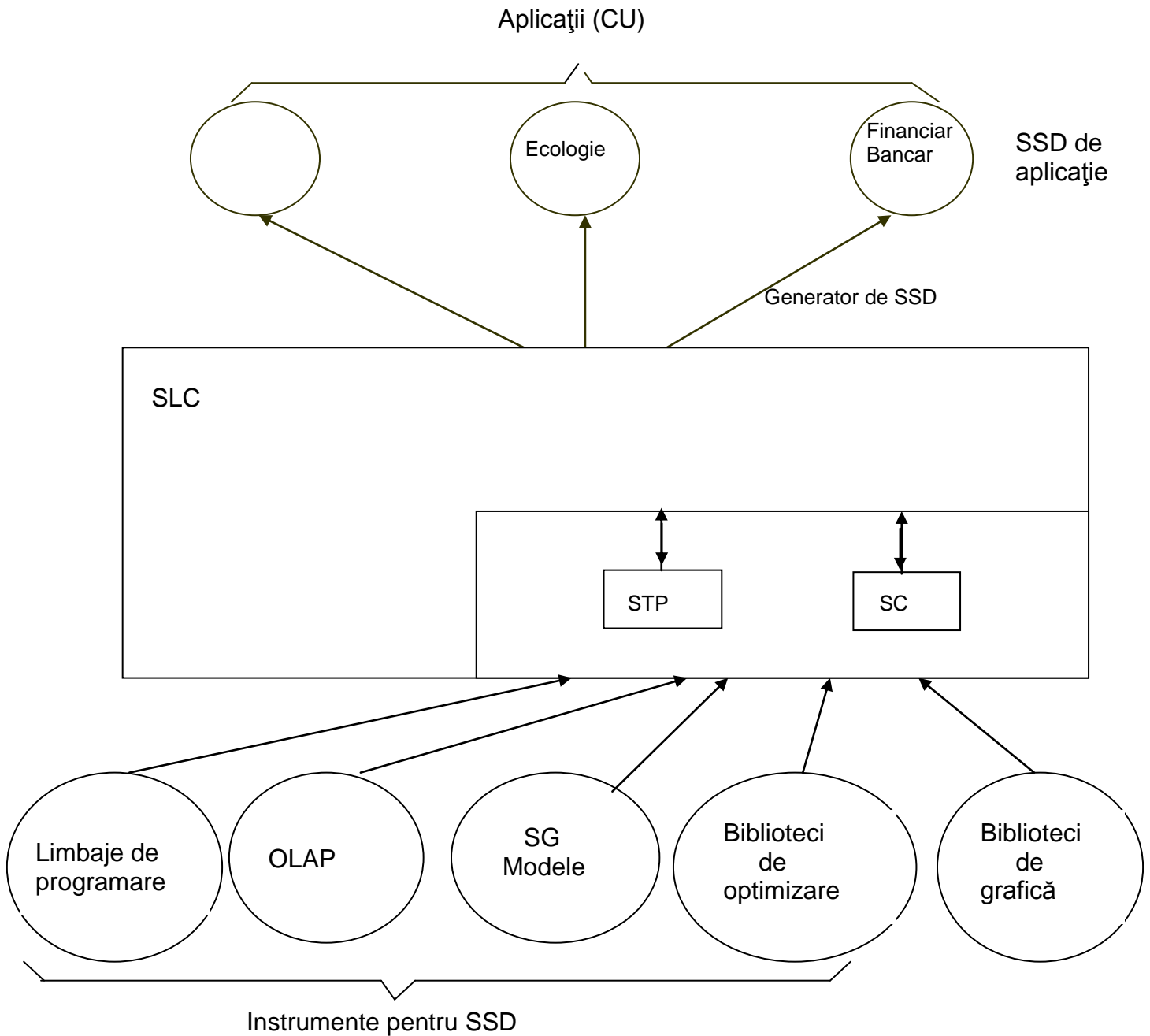


Figura 2.1. Arhitectura SSD– adaptată după [Sol,1983].

Dacă arhitecturii lui Sprague și Carlson (1982) i se adaugă o bază de texte și un subsistem de reguli, după cum propun Below (1995) și Cariati ș.a. (1996), diferența față de cadrul conceptual propus de Bonczek, Holsapple și Whinston (1984) nu mai este foarte mare.

Alte propuneri de integrare a conceptelor lui Sprague și Carlson (1982) și a lui Bonczek, Holsapple și Whinston (1984) sunt date de Sol (1983), Ariav și Ginzberg (1985).



## 2.5. CONSTRUIREA UNUI SISTEM DE TIP SSD

Principalele elemente avute în vedere la construirea unui sistem de tip SSD se referă la:

- Orientarea către schimbare (schimbările implicate);
- implicarea utilizatorului;
- orientarea sistemului;
- metoda de proiectare;
- implementarea și alocarea resurselor.

**Orientarea către schimbare.** Însăși existența modelelor implică “orientarea către schimbare” a unui sistem de tip SSD, al cărui scop nu este păstrarea și ușurarea practicilor anterioare de luare a deciziilor, ci de a implica schimbări care să conducă la îmbunătățirea procesului de luare a deciziilor.

**Implicarea utilizatorului.** Implicarea utilizatorului în proiectarea și realizarea unui sistem de tip SSD nu este un lucru nou față de sistemele informatice tradiționale, dar este mult mai importantă privită, prin prisma clarificării unor incertitudini ale utilizatorului.

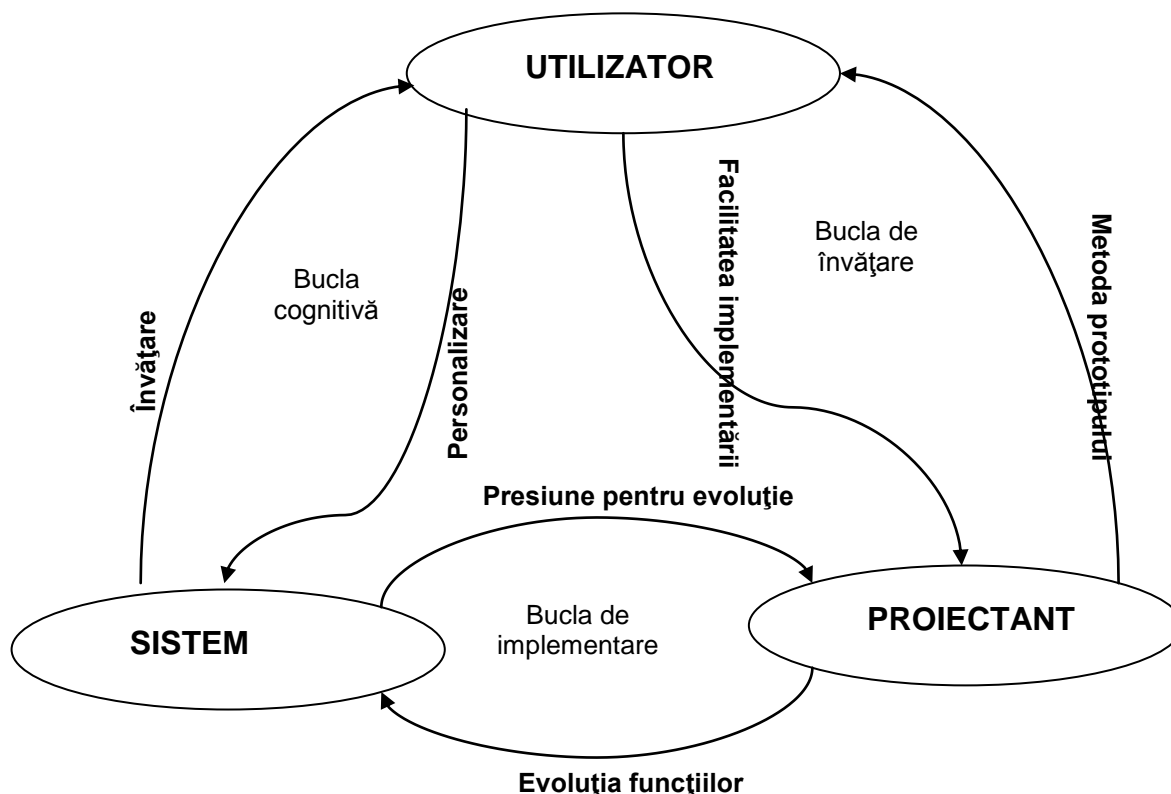


Figura 2.2. Proiectarea adaptivă - după [Keen, 1980]

**Metoda de proiectare.** Privind metoda de proiectare folosită, concluziile sunt evidente de mai multă vreme. Se preferă o metodă evolutivă, de tip “prototip” [Nauman, Jenkins, 1982], atunci când incertitudinile privind necesitățile utilizatorului și modalitățile

de folosire sunt substanțiale, sau una bazată pe “ciclul de viață”, dacă incertitudinile sunt mai reduse sau inexistente.

**Implementarea și alocarea resurselor.** Resursele (echipamente, software, date, cunoștințe, calificarea personalului) avute la dispoziție joacă un rol important în strategia de construcție a unui sistem de tip SSD. Dacă ele sunt modeste, o abordare “procustiană” este inevitabilă. În cazul abundenței și al posibilității de alegere, o abordare sistemică “din afară către înăuntru” devine posibilă. Esența abordării sistemice, ale cărei elemente incipiente au fost propuse de Ariav și Ginzberg (1985), pornește de la considerarea unui sistem de tip SSD ca un sistem caracterizat de:

- a) mediu (setul de entități externe și condițiile în care sistemul SSD le poate afecta);
- b) rol (impactul intenționat asupra mediului);
- c) servicii oferite și scop urmărit;
- d) arhitectură (componentele funcționale și legăturile);
- e) resurse (elementele existente în afara sistemului, care sunt folosite în construcție).

Pe baza clarificării aspectelor externe legate de mediul decizional, de tipul sarcinii (faza, zona funcțională, structurabilitatea) și de forma de acces (tipul interacțiunii cu utilizatorul și cu alte sisteme informatice, categoria de utilizatori) și a celor legate de rol (scop, generalitatea, orientarea către date sau modele), e de dorit să se adopte o arhitectură sau alta, care să materializeze alocarea corespunzătoare a unor resurse.

## 2.6. UTILIZAREA UNUI SISTEM DE TIP SSD

Acest subcapitol își propune să răspundă la următoarele cinci întrebări:

- a) cine este clasa de utilizatorii care poate beneficia de un sistem de tip SSD?
- b) ce fel de probleme sunt abordate cu ajutorul unui sistem de tip SSD ?
- c) cum este utilizat un sistem de tip SSD?
- d) care este scopul unui sistem de tip SSD?
- e) care este tipul de suport furnizat.

### 2.6.1. Utilizatorii

În literatura mai veche în care se abordează probleme legate de sistemele de tip SSD, utilizatorii sunt conducătorii de întreprinderi (“directorii”), cei care au de luat decizii foarte importante.

În realitate, sistemele de tip SSD sunt folosite de fapt de către toți decidenții plasați pe diferite niveluri de competență. Mai mult, în cazul deciziilor de foarte mare anvergură, utilizatorii reali sunt, de foarte multe ori, specialiști care au nevoie să analizeze mai multe variante de decizie, pentru a înțelege modalitățile de acțiune și implicațiile acestora, în scopul de a le recomanda adevăraților conducători cu putere de decizie. Aceștia, din urmă validează deciziile propuse de către specialiști. În ultima decadă, categoriei “directorilor” i s-a dedicat un tip special de sistem informatic, și anume sistemele de tip *ESS (Executive Support Systems)* [Watson, Rainer, Koh, 1991], [Carlson, 1996]. *Sistemele de tip ESS* asigură capabilități specifice și sunt mai extinse decât sistemele de tip SSD și conțin: 1) comunicația electronică (E-mail, teleconferință); 2) birotica; 3) analiza datelor (care includ sisteme de tip SSD).

Sistemul de tip ESS și varianta sa mai redusă, orientată pe informații, adică *EIS (Executive Information System)*, deși s-a bucurat de o mare atenție, constituie un domeniu aparte, mai puțin relevant pentru lucrarea de față, orientată cu precădere către nivelurile conducere mai apropiate de procesele industriale de producție.

O categorie distinctă de sisteme care va fi detaliată în subcapitolul 2.7. o constituie cele de tip SSD de grup (SSDG) [De Sanctis și Gallupe, 1987], [Bui, 1987] care asistă cu mijloace informatice *co-deciziile* [De Michelis, 1996] sau *deciziile de grup/echipă*.

### 2.6.2. Clasele de probleme

O trecere în revistă a produselor de tip SSD, de succes, poate susține afirmațiile anterioare și permite trecerea la analiza legată de întrebarea: “ce (fel de) probleme” sunt abordate cu ajutorul sistemelor de tip SSD? Se pot enumera următoarele domenii (zone funcționale) și produse mai vechi sau mai noi [Filip, 2007]:

- planificarea *Simplan* [Mayo, 1979], *Gplan* [Hasseman, 1977], *IFPS* [FN1, 1979], *HYMS* [Burrell, Duan, Boskovic, 1996];
- marketing și finanțe: *Express* [Shee ș.a., 1977];
- planificarea energiei [Donovan, 1976];
- conducerea producției cu prelucrări discrete: *MDSS* [Nof și Gurecki, 1980], *CADIS* [Filip, Neagu, Donciulescu, 1983], *CASES* [Biswas, Oliff și Sen, 1988], *MacMare* [Hsu, Prietula, Thompson, Ow, 1993];
- planificarea resurselor de apă: [Fedra, 1985] și *DISPECER-H* [Donciulescu, Filip, 1985];

- conducerea producției cu caracter continuu: [Dourado-Correia și Santos, 1993], *DISPECER* [Filip, 1995], [Guran ș.a., 1985];
- alocarea resurselor: *Rally* [Rădulescu și Gheorghiu, 1992];
- planificarea sistemelor: *GSM* [Loebecke, 1996];
- asistarea deciziilor de grup: *Big Blue*, *IBM*, *Team Focus*, *Grup Systems*, *Vision Quest* [Kierpatrick, 1993].

Luarea deciziei în aplicațiile de “control” (supervizare, coordonare și conducere operativă a proceselor de producție) se caracterizează [Charturverdi ș.a., 1993) prin următoarele aspecte distinctive:

- implică o monitorizare continuă într-un mediu cu o dinamică semnificativă;
- vizează orizonturi de timp relativ limitate și se realizează pe o bază repetitivă;
- se face de obicei sub presiunea timpului;
- poate avea efecte pe termen lung, uneori greu de prevăzut, care pot fi uneori catastrofale dacă decizia a fost greșită.

În aceste cazuri, chiar și soluțiile “satisfăcătoare” (*satisficing*), obținute prin reducerea spațiului de căutare pe seama calității (optimalității) deciziei, sau sistemele automate corespunzând gradului de automatizare numărul 10 pe scala lui Sheridan (1992) [Bărbat și Filip, 1997] ar putea să nu fie totdeauna recomandabile (în special datorită aspectului de presiune a timpului semnalat anterior).

În același timp, se poate observa că problemele de decizie “strict în timp real” pot fi întâlnite numai în situații acute (“de criză”).

În consecință, definiția generală a SSD formulată la începutul subcapitolului poate fi completată pentru cazul specific al SSD în *timp real pentru mediu industrial* (SSD-TR-I). Un sistem de tip SSD-Tr-I trebuie să sprijine prin mijloace informatice deciziile de producție (fabricație, întreținere, logistică) optime și în același timp precaute [Filip, 1995].

## 2.7. SISTEME DE TIP SSDG

În general, dezvoltarea și utilizarea unui sistem de tip SSD necesită o participare activă. Pentru luarea unei decizii în echipă se utilizează conceptul de **Sistem de Suport Decizie în Grup** (SSDG) care soluționează procese de grup și ajută echipele să formuleze și să rezolve diferite probleme prin intermediul telecomunicațiilor. În general, sistemele de tip SSDG și telecomunicațiile variază în funcție de natura întâlnirii de lucru.

În general, în activitatea unei echipe există trei faze de luare a deciziei: gândire de început, analiza și ordonarea categoriilor de rezolvare a problemei și votare.

Ședințele de lucru folosite în activitățile decizionale de grup pot fi:

□ **Ședințele de lucru în același timp (ședințe sincrone)** – sunt ședințe în care membrii echipei interacționează, oferind idei și sugestii pe durata unei perioade. Membrii echipei se află într-o sală unde se pot vedea unul cu altul sau pot fi în locuri diferite, probabil conectați în cadrul unei videoconferințe. În acest caz, tipul de suport IT variază în funcție de situație.

□ **Întâlnire de lucru la momente de timp diferite (întâlnire asincronă)** – are loc după o perioadă de timp stabilită (zile, săptămâni, etc.), iar membrii echipei de lucru nu interacționează direct, dar realizează un schimb de idei și sugestii prin transmiterea lor într-un loc central, cum ar fi: buletin de bord, bază de date, în funcție de modul stabilit de membrii echipei.

## 2.8. CONCLUZII

În capitolul care s-a încheiat s-au punctat principalele elemente referitoare sistemele suport pentru decizii (SSD) urmând în general linia expunerii din [Filip, 1999, 2005] și [Url 1, data accesării martie 2007] cu scopul de a transmite cititorului informații utile și de a-l ajuta să înțeleagă cum s-a ajuns la proiectarea unui sistem experimental de asistare a deciziilor. Principalele idei care merită a fi reținute sunt enumerate mai jos:

- **Perioadele de dezvoltare a sistemelor de tip SSD** sunt următoarele: *în jurul anilor '60* s-au pus bazele sistemelor de tip SSD orientate spre modele (model-oriented DSS); *în jurul anilor '70* s-a dezvoltat teoria sistemelor de tip SSD; *în anii '80* s-a realizat implementarea sistemelor de planificare financiară și a sistemelor de tip SSDG; *după anul 1990* s-a realizat implementarea sistemelor de tip SSD orientate Web (Web-based DSS).
- **Un sistem de tip SSD** este un sistem informatic folosit în *asistarea activităților* de luare a deciziilor (de conducere) și care a fost proiectat cu scopul de a sprijini activitatea de luare a deciziilor atunci când problema nu este suficient structurată.
- **Caracteristicile de bază ale unui sistem de tip SSD** sunt: ușurează efortul, amplifică capacității decidentului și nu au drept scop înlocuirea acestuia, sau transformarea lui într-un simplu agent care adoptă, în mod mecanic, soluții

---

fabricate de către calculator; sunt gândite în special pentru abordarea problemelor semistructurate, în care porțiuni din efortul de analiză a deciziilor pot fi computerizate, în condițiile în care decidentul își folosește propria judecată pentru a controla ansamblul activităților de elaborare a deciziei.

- **Sistemele de tip SSD** cunoscute în literatura de specialitate sunt: *SSD pentru managerii de vârf* (“*Executive Information / Support Systems*” – *EIS / ESS*); *SSDG* (“*Group DSS*” – *GDSS*) pentru co-deciziile elaborate de către decidenții de tip multiparticipant; *Sistem Informațional Geografic (SIG)* proiectat în mod special să lucreze cu informație spațială și să ajute decidentul la luarea deciziei prin faptul că permite foarte ușor ca informația spațială să fie manipulată, iar rezultatele să fie afișate sub forma unor grafice.
- **Arhitectura “clasică” a unui sistem de tip SSD** cuprinde trei componente de bază menite să realizeze: *gestiunea dialogului* (interfața cu utilizatorul); *gestiunea modelelor* (componenta cea mai specifică sistemelor de tip SSD); *gestiunea datelor*.
- Dezvoltarea explozivă a Internetului și a tehnologiilor Web a creat premisele unor oportunități și unor noi provocări pentru relațiile dintre oameni. În această nouă economie digitală există pericolul ca o instituție să constate că nu poate face față avalanșei de informații și că propria rețea Intranet a ajuns la un nivel de saturare, care nu îi mai poate asigura gestionarea eficientă a datelor. Pentru a rămâne în “business”, o astfel de organizație nu trebuie decât să implementeze un portal care să îi permită optimizarea sigură și scalabilă a accesului la informație, precum și o administrare centralizată a tuturor serviciilor prin intermediul unui simplu *Browser*. Deja companiile mari și de mărime medie și-au construit propriile portaluri. Astfel sistemele de tip SSD vor deveni mai viabile și mai utile.

## **CAPITOLUL 3 – SSD SI INTELIGENTA ARTIFICIALA**

### **3.1. INTEGRAREA INTELIGENTEI ARTIFICIALE CU SISTEMELE DE TIP SSD**

Acest domeniu al științei, *Inteligența Artificială (IA)* permite realizarea unor mașini care imită procesele gândirii umane. În prezent, în practică există patru tipuri de tehnologii informatice bazate pe *IA* care sunt, de altfel, foarte mult utilizate în procesele economice. Acestea sunt: sisteme expert, rețele neurale, algoritmi genetici și agenți inteligenți. În continuare vor fi trecute în revistă principalele elemente folosite de aceste tehnologii informatice bazate pe *IA* pentru a facilita integrarea cu sistemele de tip SSD urmând linia expunerii conținută în [Zamfirescu, 200].

#### **3.1.1. Sisteme expert**

Un sistem expert (SE) este un sistem de inteligență artificială care aplică facilitățile de a raționa (gândi) pentru a obține o concluzie. Un SE capturează și pune la dispoziția utilizatorului cunoștințele unui expert uman.

Sistemele expert rezolvă probleme prin imitarea procesului de gândire a expertului uman cu scopul de a ajunge la o concluzie. Pentru a ajunge la o concluzie este nevoie de cunoștințele celor ce lucrează în domeniu privind aspectele și simptomele problemei, interfață utilizator, interfața mașină (sau proces), motivele privind rezolvarea problemei și domeniul expertizei din baza de cunoștințe.

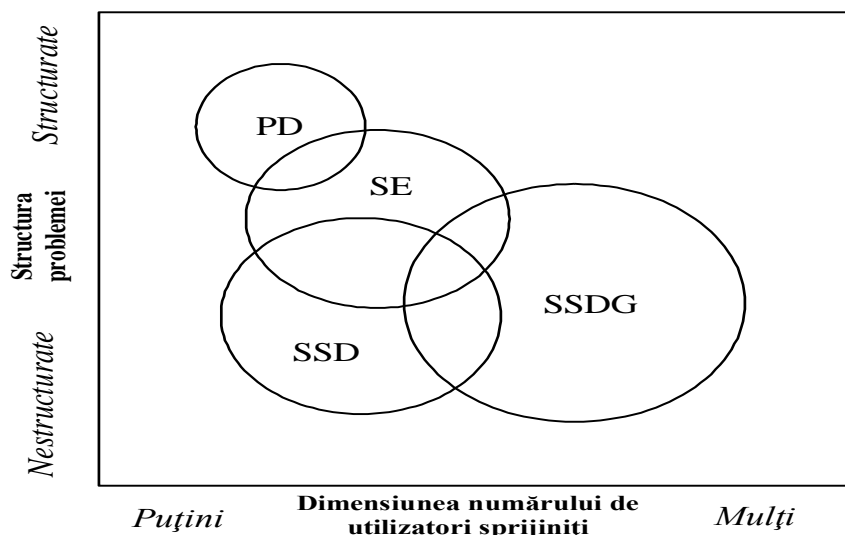
Sistemele expert (SE) și-au găsit o largă aplicabilitate într-o varietate de domenii servind ca adevărați experți în cadrul procesului

decizional. Integrarea SE cu sistemele de tip SSD a urmărit și realizat îmbunătățirea calității procesului de producție, eficiența comunicării în cadrul grupului, a negocierii și lucrului colaborativ. Fără îndoială, IA este zona tehnologică cu cel mai mare potențial în ceea ce privește viitoarele contribuții la dezvoltarea de sisteme de tip SSD. SE pot transforma sistemele de tip SSD din instrumente pasive, care procesează și prezintă informații, în agenți activi, care îmbunătățesc interacțiunea cu sistemul. Totuși, scopul este acela de proiectare a unor sisteme integrate care să îmbunătățească procesul decizional și social al grupului. Această tendință a dus la integrarea expertizei cu scopul de a simplifica utilizarea și operarea sistemelor de tip SSDG (figura 3.2). Până în prezent, efortul cel mai laborios s-a concentrat în special asupra aplicării SE la procesarea tradițională a datelor (PD). [Turban,1993] au extins scopul cercetării SE prin dezvoltarea unui cadru folosit la aplicarea acestei tehnologii la sistemele de tip SSD. Următorul pas logic a fost extinderea acestui cadru la SSDG [Aiken, Sheng și Vogel, 1991]. Integrarea acestor tehnologii a dus la creșterea eficienței și eficacității sistemelor de tip SSD într-o varietate de medii de suport decizional. Totuși, dezvoltarea acestor sisteme integrate ar trebui să fie ghidată mai puțin de tehnologia disponibilă și mai mult de nevoia de înțelegere a gradului de automatizare al suportului necesar în cadrul deciziilor colective.

Un motiv în plus pentru integrarea SE cu sistemele de tip SSDG a fost oferit de [DeSanctis și Gallupe, 1987] care au argumentat că cercetarea sistemelor SSDG merge pe calea unei ierarhii metodologice de creștere a capacităților tehnologice, (Ei au structurat conceptul legat de nivelul de suport, oferit de SSDG astfel: *nivelul I* - facilitează schimbul de informații între membrii grupului; *nivelul II* - oferă modelarea deciziei și tehnici de



grup; *nivelul III* - sprijină sarcini mai complexe ale procesului de negociere putând include și recomandările experților) și aceasta ar trebui să înceapă cu studiul nivelelor de suport I și II ale sistemului, înainte de a continua cu cele de pe nivelele superioare. În acest context, cercetarea ar trebui să avanseze către nivelul III numai după ce impactul la nivelele inferioare a fost complet studiat. Investigațiile pentru acest nivel au început cu mult timp în urmă și în plus o serie de instrumente software pentru SSDG oferă deja suport pentru primul și al doilea nivel. Cum, cercetările la aceste nivele trebuie să continue, câștiguri adiționale în automatizarea conlucrării pot fi obținute prin extinderea acestora la nivelele superioare. Integrarea SE cu sistemele de tip SSDG oferă suportul pentru baza de cunoștințe de la nivelul III care poate controla cadrul, timpul sau conținutul schimbului de informații, în cadrul grupului eliminând astfel multe dintre problemele de acceptanță în cadrul organizațiilor în ceea ce privește tehnologia sistemelor de tip SSDG. Una din primele încercări de integrare a SE cu sistemele de tip SSDG a fost realizată de [Stodolsky , 1981] care a dezvoltat un prototip pentru automatizarea rezolvării conflictelor de grup. Mai târziu, [Hiltz și Turoff, 1985] au descris un sistem care filtrează și structurează schimbul de informații în mod activ. Încercări similare pentru a adăuga suport inteligent la schimbul de informații în cadrul grupului au fost realizate de [Chang și Leung, 1987] și mai recent de [Kaski s.a.,1997].



**Figura 3.2. Integrarea SE cu SSD și SSDG (Aiken, Sheng și Vogel, 1991)**

Majoritatea SE sunt doar niște aplicații independente care asistă decidentul în luarea deciziei într-un domeniu specific. În cadrul IA există o tendință de a dezvolta sisteme tot mai complexe care să includă aceste aplicații independente, iar integrarea SE cu sistemele de tip SSD a condus la realizarea unor sisteme informatice puternice și în același timp foarte utile. Totuși, o tendință de integrare a unor sisteme relativ distincte a condus la efecte sinergetice benefice indisponibile anterior. Aceste tendințe, de integrare a SE cu sistemele de tip SSD, sunt variate și numeroase. Având în vedere reprezentarea de natură euristică a expertizei oferite de SE, capabilitățile de comunicare și structurare a procesului decizional de grup oferite de sistemele de tip SSDG, se evidențiază o serie de avantaje care pot fi obținute în urma acestei integrări (de la managementul bazelor de date și al modelelor până la monitorizarea procesului de interacțiune al decidenților (Tabelul 3.1 și Figura 3.3).

<b>Tabelul 3.1. Sinergia SE cu SSD adaptată după [Zamfirescu, 2000]</b>		
<b>Zona de sinergie</b>	<b>Contribuția SSD</b>	<b>Contribuția SE</b>
Managementul bazelor de date	Oferă baze de date distribuite	Îmbunătățește construcția, operarea și întreținerea bazei de date

Managementul bazei de modele	Oferă modele standard	Îmbunătățește construcția, operarea și întreținerea modelelor
Interfața	Interfața utilizatorului	Oferă explicații și interfețe prietenoase
Interacțiunea comunicării	Permite grupuri de utilizatori dispersați geografic	Îmbunătățește performanța comunicării utilizatorilor
Sinergia generală	Oferă instrumente pentru a facilita comunicarea din interiorul grupului	Oferă suport inteligent, extinde capacitățile sistemului

Un sistem de tip SSD poate fi descris ca un sistem format din cinci componente principale:

- baza de date
- baza de modele
- rețeaua
- interfața
- facilitatorul și grupul de utilizatori.

### 3.1.2. Algoritmi genetici

În literatura de specialitate *algoritmii genetici* sunt algoritmi generali de căutare conduși de principiile de bază ale darwinismului natural: selecția și evoluția. Căutarea este realizată în general, dintr-o mulțime de agenți neavând un punct unic de început. Această mulțime de agenți, denumită șir, mulțime de puncte sau de cromozomi, explorează un spațiu de căutare utilizând trei cazuri de bază. În primul caz, șirul este evaluat în concordanță cu o funcție de modelare a obiectivului. Această evaluare, influențează probabilitatea ca o anumită parte din șir să facă parte din următorul șir generat la următoarea serie de timp. În general, șirurile generate au o șansă mai mare de a fi, din punct de vedere probabilistic, selectate pentru următoare generație. În al doilea caz, șirurile selectate sunt recombinate sau încrucișate, în speranța de a descoperi șirurile mai

bune prin combinarea materialului genetic. În al treilea caz, șirurile selectate în mod aleator sunt modificate cu scopul de a înlocui orice pierdere de varietate după procesul de selecție și încrucișare. Deci, se poate spune că algoritmi genetici sunt tehnici de căutare stocastice.

Selecția intervine într-un mod similar cu cea a reproducerii sexuale din lumea naturală, iar cromozomii sunt estimați cu ajutorul unei funcții predefinite de optimalitate ca fiind buni și sunt mai probabili în a fi reprezentați în cadrul populațiilor viitoare, din punct de vedere stocastic. Șirurile sunt construite prin înlocuirea din generația curentă ținând cont de măsura de optimalitate urmând ulterior să fie plasate în următoarea generație. Această metodă poartă numele de *contorizare stocastică cu înlocuire* ("selecția ruletei"). Alte scheme de selecție pot include selecția competiției și selecția ordonării. În cazul selecției competiției, șirurile sunt construite din cadrul populației utilizând în perechi metoda, de mai sus, iar șirul cu cea mai mare valoare de optimalitate este plasat în noua populație. În cazul selecției ordonate se începe mai întâi cu sortarea populației în concordanță cu funcția de optimalitate. Fiecare șir primește elemente noi care sunt plasate în noua populație în concordanță cu funcția de optimalitate. O serie de metode de selecție se pot găsi în [Goldberg, 1989].

Încrucișarea folosește o strategie de unificare pentru combinarea materialului genetic promișător din părinții selectați. Când procedura de selecție este completă, încrucișarea se aplica cu o probabilitate fixă predeterminată, denumită *rată de încrucișare*. Membrii se vor selecta ulterior cu o anumită probabilitate care este dată de rata de împerechere.

*Încrucișarea la punct fix* este cea mai comună schema de încrucișare și constă în selectarea cu o probabilitate de  $1/(l-1)$  a unei singure părți

(unde  $l$  = lungimea șirului), iar subșirul părintelui este schimbat pe partea dreaptă a punctului de încrucișare.

*Încrucișarea pe două puncte* lucrează similar, șirul fiind privit, totuși ca un inel, iar cele două puncte de încrucișare sunt selectate în mod aleator și uniform, în timp ce subșirurile demarcate de cele două puncte sunt interschimbate.

*Încrucișarea uniformă* lucrează într-o manieră diferită, fiecare șir este selectat pentru încrucișare, la fel ca la încrucișarea cu punct fix, însă de această dată la selectarea părții de încrucișare fiecare bit din șir este schimbat cu o anumită probabilitate cu bitul corespunzător dintr-un alt șir. Alte scheme de încrucișare au fost discutate în [Goldberg, 1989]. Încrucișarea și mutația joacă un rol important în procesul de căutare din următoarele motive: 1) Încrucișarea acționează ca operator de focalizare prin combinarea elementelor șirurilor determinate a fi mai promițătoare în urma operației de selecție (Ideea constă în combinarea a două șiruri care au soluții relativ bune pentru a crea noi șiruri care să conțină elemente de la ambii părinți). 2) Mutația acționează pentru a introduce un nou șir de căutării și, de a recupera șirurile eliminate anterior. Funcția de mutație, în sens matematic, abate căutarea de la un optim local.

O serie de probleme abordate în cadrul grupurilor asistate de un sistem de tip SSD pot fi văzute ca o problemă de căutare în cadrul unui spațiu al posibilelor soluții. Cum acest spațiu de căutare este mult mai complex se impune găsirea soluției la o problemă destul de complexă, pentru care nu se poate garanta utilizarea exclusivă a unui sistem computerizat. De asemenea, problema sau situația pot necesita diverse competențe pentru a adresa în mod eficient problema. Pentru aceste tipuri de probleme, [Rees, Koehler, 1999] au detaliat un model de generare a ideilor,

negociere și învățare și sugerează faptul că utilizarea sistemelor de tip SSD se comportă ca *un simplu algoritm genetic* în măsura în care soluțiile posibile sunt generate, îmbunătățite și modificate în căutarea soluției decizionale sau consensului. Cum procesul decizional în grup este el însuși un proces evoluționar [Hirokawa, Johnson, 1989], abstractizarea unei sesiuni foarte simplă pentru un sistem de tip SSD ar putea să implice următoarele faze. Fiind dată o problemă în care participanții propun anumite idei sau posibile soluții. Ideile promițătoare sunt interschimbate între participanți, iar propunerile sunt rafinate ulterior până în momentul în care grupul ajunge la un acord în ceea ce privește soluția finală. Cum idei propuse sau soluții diferite substanțial, propunerea unei idei sau procesul de generare poate fi descris ca o selecție, iar generarea ideilor presupune încrucișare. Deci, generarea aleatoare a ideilor sau a soluțiilor (variația de la linia discuțiilor curente) implică o mutație. Este evident că analogia este una simplistă și nu încorporează toate nuanțele diferitelor elemente ale sistemelor de tip SSD, însă ilustrează procesele de bază din cadrul lor. În concluzie, rezolvarea unei probleme de către un grup asistat de un sistem de tip SSDG, poate fi modelată cu un algoritm genetic utilizând **selecția, încrucișarea și mutația**. Fiecare grup poate fi reprezentat de o populație de șiruri, fiecare șir din populația la un moment  $t$  reprezentând soluția propusă de membrii grupului în acel moment. La baza acestui model există următoarele motive:

- 1) *algoritmul genetic este adaptiv* (se schimbă în timp ca răspuns la modificările din mediu incluzând funcția de optimalitate împreună cu alte restricții);

- 2) *algoritmul genetic are un fundament formal solid* (teoria matematică a fost dezvoltată pentru a descrie comportamentul așteptat printr-un algoritm genetic).

Dacă grupurile ce utilizează sisteme de tip SSDG pot fi modelate ca un algoritmul genetic, acest model va deveni benefic aprofundării procesului decizional de grup în care variabilele și diferitele restricții de mediu care influențează în mod natural procesul depind de parametrii algoritmului genetic, iar aspecte precum, comportamentul previzibil al sistemului, pot fi determinate și optimizate. Un motiv în plus pentru folosirea algoritmilor genetici pentru modelarea procesului SSD constă în baza de calcul care include atât proprietăți stohastice, cât și deterministe. Dezvoltarea unor astfel de modele în simularea procesului decizional de grup pot fi utilizate ulterior pentru a examina combinațiile diferitelor variabilele ale sistemelor de tip SSD a priori experimentelor de laborator sau în mediile reale, probabil pentru a identifica variabile necunoscute anterior.

### **3.1.3. Agenți inteligenți**

În literatura de specialitate, agenții software inteligenți sau nu sunt programe care execută o sarcină specifică, independent sau cu ghidare minimă. Agentul software realizează într-o manieră reactivă sau proactivă, sarcini interactive fără a necesita intervenția explicită a unui alt agent sau utilizator. Pentru realizarea acestor sarcini, agentul software trebuie să îndeplinească următoarele caracteristici:

- 1) *autonomie* (agentul operează fără intervenția directă a unui om sau agent și deține un anumit control asupra acțiunilor și stărilor interne);

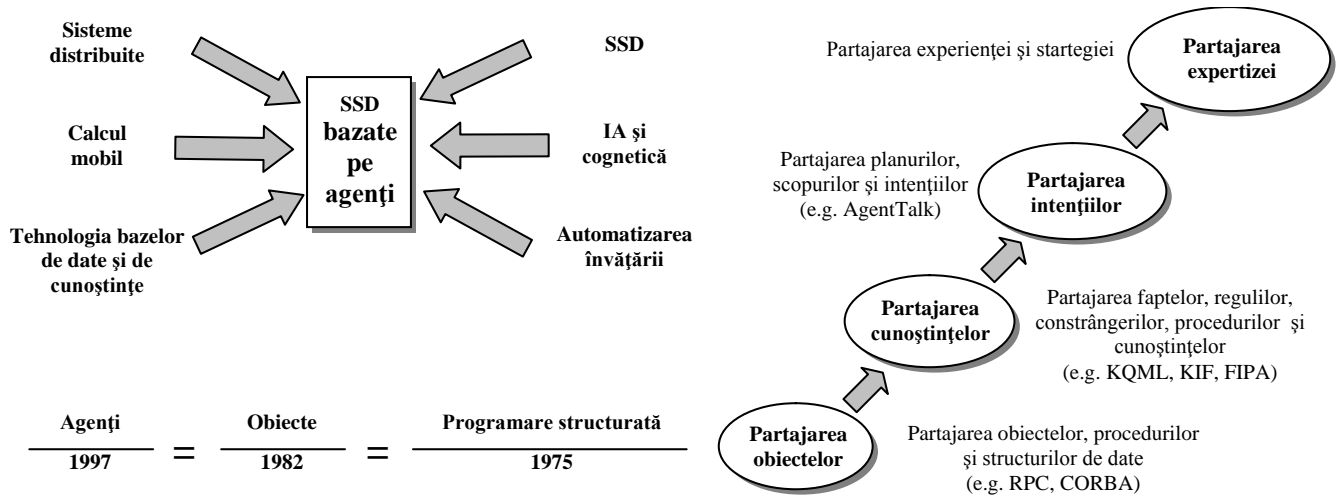


Figura 3.4. Emergența paradigmei de construire a SSD bazate pe tehnologia agenților [Zamfirescu, 2000]

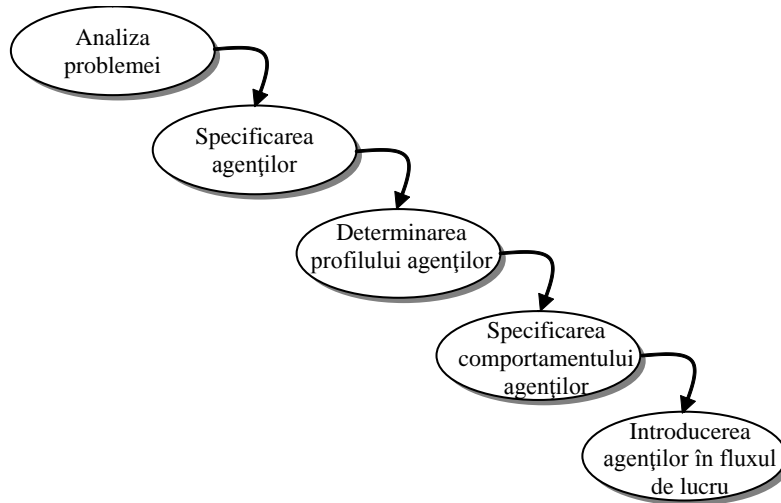
- 2) *capacitate de comunicare* (agenții software interacționează cu alți agenți sau oameni printr-un anumit limbaj de comunicare interagent);
- 3) *reactivitate* (agenții software percep mediul și reacționează la schimbările lui);
- 4) *proactivitate* (agenții software nu acționează numai ca răspuns la stimuli, ci pot manifesta comportament teleologic, având chiar inițiativă);
- 5) *continuitate în timp* (agenții software sunt activi tot timpul);
- 6) *mobilitate* (agenții software au capacitatea de a se deplasa în cadrul unei rețele);
- 7) *bunăvoință* (agenții software nu au scopuri antagonice și vor încerca să facă numai ce li s-a cerut);
- 8) *raționalitate* (presupunerea că un agent va acționa în scopul atingerii propriului interes și nu să împiedice atingerea lui);
- 9) *adaptivitate*;
- 10) *cooperare*;



11) *emotivitate.*

Mai multe detalii ale caracteristicilor agenților software și încercări de formalizare și reprezentare a lor au fost descrise de [Filip, Bărbat, 1999]. Concluzia este că toate aceste caracteristici au condus la emergența sistemelor de tip SSD bazate pe agenți software inteligenți (Figura 3.4).

Analiza și apoi proiectarea unui sistem de tip SSD bazat pe agenți inteligenți necesită o abordare diferită. [Bui, Lee, 1999] au propus un sistem de tip SSD bazat pe agenți inteligenți structurat pe două nivele (Figura 3.5). Primul nivel este format din nucleul de atribuire și constă în căutarea, identificarea și selectarea agenților cei mai adecvați pentru rezolvarea problemei (primele trei faze ale ciclului de dezvoltare ale unui sistem de tip SSD). Al doilea nivel sprijină divizarea strategiei de coordonare și colaborare pentru toți agenții implicați (ultimele două faze ale ciclului de dezvoltare ale unui sistem de tip SSD). Fiecare dintre aceste faze sunt descrise astfel: 1) *analiza problemei* - constă în analiza suportului decizional necesar împreună cu structurarea detaliilor procesului decizional (procesele reprezintă seturi de pași secvențiali având un scop bine definit); 2) *Specificarea funcționalității agenților* – constă în căutarea agenților potriviți sau crearea de noi agenți folosind cadrul determinat anterior (criteriile de selecție includ pe cele de competență, fiabilitate și cost); 3) *specificarea comportamentului agentului* (identificare, standarde de execuție, utilizarea eficientă a resurselor, problemele etice etc.); 4) *coordonarea agenților în cadrul fluxului de rezolvare a problemei* - diferite sarcini, mecanisme de notificare și protocoale de sincronizare sunt atribuite agenților selectați.



*Figura 3.5. Ciclul de dezvoltare al unui SSD bazat pe agenți inteligenți [Bui și Lee, 1999]*

În cazul sistemelor de tip SSD, agenții software pot anticipa informația necesară membrilor echipei, pot să pregătească și să comunice informațiile legate de problemă, să se adaptează situațiilor și capacităților celorlalți membri ai echipei și să sprijine în mod eficace mobilitatea acestora. Astfel, agenții software pot să [Zamfirescu, Bărbat, Filip, 1998]:

- 1) să integreze căutarea informației necesare cu rezolvarea problemei curente;
- 2) să monitorizeze în mod activ mediul informațional;
- 3) să formeze echipe umane sau de agenți, adaptate în funcție de necesitate, problemă și disponibilitatea informațiilor necesare;
- 4) să dezvolte capacități sporite pentru modelarea utilizatorilor, situațiilor în funcție de preferințele și necesitățile acestora;
- 5) să ia în considerare interdependențele dintre problemă, situație și membrii echipei în scopul îmbunătățirii procesului decizional.

Cum fiecare echipă formată are un scop implicit, este crucială reprezentarea formală și explicită a echipei împreună cu a sarcinilor individuale alocate, asigurând astfel, integrarea agenților în cadrul echipei. În general, activitățile cheie constau din identificarea sarcinilor individuale împreună cu cele ale echipei, alocarea rolurilor și funcțiilor pentru îndeplinirea acestor sarcini și definirea modelelor de reprezentare a lor.

Cercetările privind factorul uman în cazul lucrului în echipe au identificat următoarele dimensiuni referitoare la eficiența echipei: evaluarea situațiilor partajate, sprijinirea comportamentelor, conducerea echipei și comunicarea. Alocarea flexibilă a rolurilor între agenți și membrii echipei este un element crucial în sprijinirea efectivă a echipei. Agenții inteligenți sprijină toate aceste dimensiuni în maniere multiple: 1) evaluarea situației decizionale de grup; 2) acționează ca furnizori de informații; 3) asigură schimbul informațiilor și cunoștințelor relevante între membrii echipei; 4) oferă o reprezentare comună a situației decizionale în scopul partajării cunoștințelor comune; 5) reamintesc decidenților dacă sunt omise informații pertinente; 6) comunică decidenților dacă există surse informaționale disponibile; 7) sprijină comportamentul de echipă; 8) fac transparente acțiunile și deciziile celorlalți decidenți astfel încât să poată fi detectate ușor, în timp util potențiale erorile; 9) identificare deviațiilor de la planul în curs; 10) atenționarea decidenților în legătură cu potențialele erori, restricții sau conflicte; 11) sprijină autoreflexia și autocorecția grupului; 12) sprijină inițiativa liderului echipei; 13) comunică intențiile dincolo de cele afișate în mod public ajutând la coordonarea intențiilor în condiții de evaluare; 14) comunică prioritățile și anunță membrii echipei atunci când acestea se schimbă; 15) sprijină traducerea terminologiei între subgrupuri diverse; 16) permit mineritul datelor și învățarea; 17) sprijină autoevaluarea. Cercetări în această direcție se pot găsi în [Elofson, Beranek, Thomas, 1997].

### 3.1.4. Rețele neuronale

În literatura de specialitate rețelele neurale artificiale au la bază două concepte, în esență: operarea la nivelul unor unități de procesare independentă și învățarea. Algoritmii bazați pe rețele neurale sunt algoritmi paraleli datorită faptului că conexiunile multiple dintre noduri permit operarea paralelă în mod independent. Tehnicile bazate pe rețele neurale se clasifică în *tehnici supervizate* și *nesupervizate*. În cazul *tehnichilor supervizate*, o mulțime de exemple antrenante prezintă secvențial rețeaua în care se calculează ieșirile pe baza intrărilor curente. Rezultatele obținute se compara ulterior cu cele dorite, importanțele nodurilor fiind ajustate în scopul minimizării diferențierilor dintre ieșirile curente și cele dorite. În cazul *tehnichilor nesupervizate*, există un vector de intrare dintr-o mulțime de intrări posibile, iar regula de învățare a rețelei ajustează importanțele nodurilor astfel încât mulțimea de exemple de intrare să fie grupată și clasificată pe baza proprietăților statistice. În cazul sistemelor de tip SSD, rețelele neurale au fost folosite la construirea și rezolvarea modelelor.

Dintre metodele de învățare nesupervizate folosite în sistemele de tip SSD, *hărțile autoorganizabile Kohonen* constituie o metodă ideală pentru gruparea documentelor textuale. Orwig, Chen, Nunamaker [1997] au aplicat acești algoritmi pentru clasificarea rezultatelor unei sesiunilor de generare a ideilor în cadrul sistemelor de tip SSD. Participanții examinează lista sugerată împreună cu comentariile aferente fiecărui concept în parte și pot să revizuiască lista produsă în scopul realizării consensului final. Din punct de vedere cognitiv și vizual hărțile autoorganizabile au două caracteristici distinctive foarte atractive: 1) subiectele asemănătoare sunt grupate împreună (ipoteza de proximitate) și 2) regiunile mai largi prezintă

elemente mai importante în cadrul colecției de date (ipoteza dimensiunii). Caracteristicile descrise mai sus au implicații deosebite în ergonomia analizei textului din punctul de vedere al interacțiunii om-calculator.

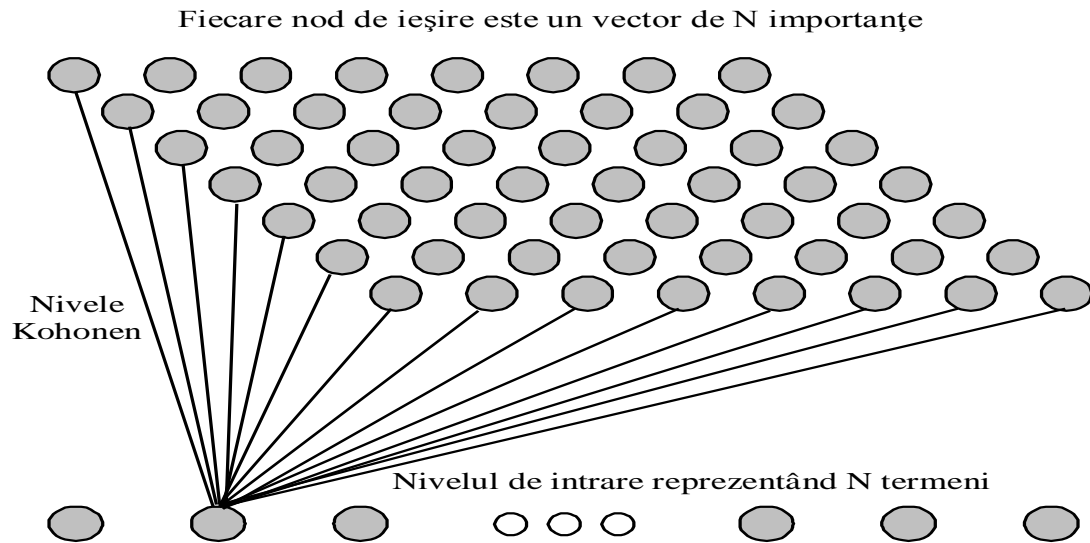
Kohonen și-a structurat rețeaua pe asociativitatea neuronilor cerebrali și constă din două straturi de noduri: un strat de intrare și un strat de mapare sub forma unei grile bidimensionale în care stratul de ieșire acționează ca un strat de distribuție. Numărul de noduri din stratul de intrare este egal cu numărul de elemente asociate intrării, iar fiecare nod al stratului de mapare conține același număr de elemente. Stratul de intrare împreună cu fiecare nod al stratului de mapare poate fi reprezentat ca un vector ce va conține numărul elementelor de intrare. Rețeaua este conectată complet, adică fiecărui nod din stratul de corespondență îi corespunde un nod de intrare (Figura 3.6). Aplicațiile software tipice includ pe cele de vizualizare a stărilor procesului sau a rezultatelor financiare folosind reprezentarea dependențelor dintre date. Un model al observațiilor multidimensionale (eventual un vector al trăsăturilor) este asociat fiecărei unități în parte. Harta încearcă să arate toate observațiile disponibile cu o acuratețe optimă folosind o mulțime restrânsă de modele. Modelele se ordonează pe grilă astfel încât modele similare să fie apropiate unul de altul, iar cele mai puțin similare sunt mai îndepărtate. Corespondența vectorilor modelului este realizată printr-un proces de regresie secvențială, unde  $t = 1, 2, \dots, n$  este pasul indexului. Pentru fiecare mostră  $x(t)$ , indexul de câștig  $c$  (pentru corespondența cea mai bună) este identificat de condiția

$$\forall i, \|x(t) - mc(t)\| \leq \|x(t) - mi(t)\|.$$

Iar, toți vectorii modelului sau o submulțime a lor ce aparțin nodurilor centrate în jurul nodului  $c = c(x)$  sunt modificați folosind formula de mai jos

$$mi(t+1) = mi(t) + hc(x), i(x(t) - mi(t)),$$

unde  $h_{c(x),i}$  este funcția de vecinătate (o funcție descrescătoare a distanței dintre nodurile  $i$  și  $c$  de pe grila hărții).



**Figura 3.6. Topologia hărților autoorganizabile Kohonen**

Această regresie este reiterată pentru exemplele disponibile.

În literatura de specialitate există o serie de studii recente care au adaptat aceste caracteristici pentru analiza și clasificarea textului care au o importanță deosebită mai ales pentru cazul SSDG distribuite, în cadrul cărora imposibilitatea comunicării verbale conduce inerent la o ineficiență a structurării și la o focalizare mai laxă a procesului decizional. [Kaski s.a., 1996] au realizat sistemul WEBSOM care era folosit pentru clasificarea textului și gruparea mesajelor trimise pe grupurile de știri.

### 3.2. CONCLUZII

În capitolul care s-a încheiat s-au detaliat principalele modele de decizie multicriterială folosite de sistemul experimental de asistare a deciziilor cu aplicabilitate în ecologie cu scopul de a pregăti baza teoretică necesară pentru prezentarea capitolului 4 al tezei.

Principalele idei care merită a fi reținute în urma parcurgerii acestui capitol sunt enumerate mai jos:

- **Principalele clase de modele utilizate în analiza seriilor de timp** sunt: *modele stohastice monovariabile* (utilizate pentru reprezentarea dinamicii seriilor de timp monovariabile pe baza evoluțiilor lor anterioare); *modele de tip funcție de transfer* (permit predicția valorilor seriei, nu numai pe baza propriei sale evoluții anterioare, ci și pe baza evoluției anterioare a altor variabile independente incluse în model care influențează valorile seriei pentru care se face predicția); *modele de intervenție* (permit includerea în modelul serie analizate a unor factori externi, naturali sau artificiali, cum ar fi schimbări în calitatea materiei prime, apariția unor noi legi, acțiuni promoționale, greve, sărbători, etc.); *modele stohastice monovariabile* (sunt serii de timp cu mai multe componente și care surprind interacțiuni sau reacții reciproce între acestea); *modele de tip funcții de transfer multivariabile* (utilizate pentru reprezentarea interacțiunii dintre mai multe variabile de ieșire dependente și mai multe variabile de intrare independente ale unui proces multivariabil);
- **Modele stohastice monovariabile** reprezintă un instrument eficient *de validare a datelor* care poate fi folosit cu succes în primele etape ale analizei și care poate fi folosit pentru luarea

unor măsuri adecvate, în cazul în care sunt identificate reziduuri de valoare semnificativă. Permite *înțelegerea* mecanismului general care stă la baza generării datelor seriei analizate.

- Clasă de modele care utilizează diferențele de ordinul  $d$  ale unui proces nestaționar, iar diferențele reprezintă un proces autoregresiv și de medie alunecătoare, constituie **clasa modelelor autoregresive integrate și de medie alunecătoare (ARIMA)**.
- Unul dintre obiectivele principale ale modelării seriilor de timp în sistemele ecologice îl constituie **predicția** evoluției viitoare a lor. Predicția poate fi privită ca elementul esențial al conducerii și reglării. Predicția obținută pe baza modelului **ARIMA** este optimală; Aceasta înseamnă că eroarea de predicție medie pătratică,  $E[e_t(l)|I_t]^2$ , determinată pe baza informației (notată cu  $I_t$ ) despre observațiile disponibile ale seriei până la momentul  $t$ , este mai mică decât în cazul oricărui alt tip de predicție. Acest lucru este valabil numai pentru un model corect ARIMA al seriei, liniar și cu coeficienți constanți.
- **Deciziile multicriteriale** apar atunci când alegerea unei alternative sau a unui plan de acțiune se realizează în condițiile în care decidentul trebuie să considere, în același timp mai multe obiective. În literatura de specialitate există două tipuri de probleme bazate pe decizii multicriteriale: *problemele cu număr limitat de alternative discrete* (existente și identificate sau proiectate) și *probleme cu spectru continuu de alternative* (generate de un mecanism algoritmic de căutare-evaluare).



- **Analiza de risc** se ocupă cu: 1) Identificarea problemelor legate de sănătate, mediu, siguranță și găsirea de soluții pentru a le putea rezolva; 2) Facilitarea luării deciziilor potrivite când se acceptă un risc (individual sau social); 3) Îndeplinirea cerințelor în conformitate cu reglementările (reguli, legi, regulamente, etc.) în vigoare. *Riscul* poate fi definit ca probabilitatea producerii unui eveniment nedorit într-o anumită situație previzibilă sau neprevizibilă. *Managementul riscului* presupune evaluarea riscului și luarea măsurilor asiguratorii pentru evitarea lor.
- **OLTP (On-Line Transaction Processing)** desemnează o categorie de instrumente și tehnologii software care permit colectarea, stocarea, tratarea și restituirea de date multidimensionale cu scopul de a fi analizate ulterior. Această categorie de instrumente permit analiștilor, decidenților (directorilor) să înțeleagă ușor esența datelor printr-un acces rapid, consistent și interactiv și să genereze o varietate de vederi ale informațiilor obținute din transformarea datelor primare astfel încât să reflecte corectitudinea rezultatelor. În literatura de specialitate *OLAP* [Url 13] se cunosc două tehnologii analitice de bază: *ROLAP (Relational Online Analytical Processing)* și *MOLAP (Multidimensional Online Analytical Processing)*. *HOLAP (Hybrid OLAP)* este o tehnologie care combină *MOLAP* și *ROLAP*.
- **Un sistem expert (SE)** este un sistem de inteligență artificială care aplică facilitățile de a raționa (gândi) pentru a obține o concluzie. Un SE capturează și pune la dispoziția utilizatorului cunoștințele unui expert uman.
- **Algoritmii genetici** sunt algoritmi generali de căutare conduși de principiile de bază ale darwinismului natural: selecția și evoluția.

Căutarea este realizată în general, dintr-o mulțime de agenți neavând un punct unic de început.

- **Agenții inteligenți** sunt programe software care execută o sarcină specifică cu ghidare minimă sau independent. Agentul software realizează într-o manieră reactivă sau proactivă, sarcini interactive fără a necesita intervenția explicită a unui alt agent sau utilizator.
- **Rețelele neurale artificiale** au la bază două concepte: operarea la nivelul unor unități de procesare independentă și învățarea. Algoritmii bazați pe rețele neurale sunt algoritmi paraleli datorită faptului că conexiunile multiple dintre noduri permit operarea paralelă în mod independent. Tehnicile bazate pe rețele neurale se clasifică în *tehnici supervizate* și *nesupervizate*.

## **CAPITOLUL 4. DECIZIILE DE GRUP SI ASITAREA LOR CU MIJLOACE INFORMATICE**

### **Deciziile de tip “multiparticipant”**

Decizia este rezultatul unor activități conștiente, specifice omului, care constau în acumularea crearea și prelucrarea de cunoștințe în cadrul procesului de rezolvare a unei probleme de alegere dintre mai multe alternative identificate sau proiectate anume, în vederea efectuării de acțiuni care implică alocarea unor resurse, în scopul realizării unor obiective. O serie de autori au remarcat, de multă vreme, necesitatea considerării *deciziilor de grup* (denumite și "de tip multiparticipant"). Astfel, P. Keen arată că, este necesară o revizuire a „modelului fundamental al decidentului singuratic, care străbate cu pași mari, culoarele organizației, seara târziu, în încercarea de a lua o decizie”. Keen arată că „ cele mai multe dintre deciziile sunt luate după consultări intense”. Pe aceeași linie, cunoscutul economist J. K. Galbraith descria luarea deciziilor de către decidenți de tip multiparticipant astfel: „Organizația modernă, sau acea parte a ei care necesită conducere și ghidare, constă dintr-un număr de indivizi care sunt angajați, în fiecare moment, în acțiunile de dobândire, sintetizare, schimb și testare de informații..... Procedura cea mai răspândită este lucrul în comitete și în ședințele acestor comitete... O decizie în întreprinderea modernă este produsul grupurilor nu al indivizilor.”.

*Avantajele* implicării mai multor participanți în elaborarea și adoptarea deciziilor sunt numeroase și diverse: a) bagajul de cunoștințe al grupului este în mod evident mai bogat decât al oricărui participant component al grupului, care, la rândul său, are posibilitatea și este stimulat să dobândească mai multe elemente de cunoaștere de la ceilalți participanți, b) grupul are performanțe superioare în ceea ce privește calitatea soluției și poate detecta mai ușor

eventualele erori, c) membrii grupului se simt coautori ai soluției adoptate și, în consecință, o vor sprijini și, dacă e cazul, se vor angaja în transpunerea acesteia în execuție.

*Limitele și dezavantajele* implicării mai multor participanți în elaborarea și adoptarea unei decizii sunt: a) performanța grupului poate să fie afectată negativ de o planificare necorespunzătoare și de nerespectarea agendei de lucru, b) unii membri ai grupului tind să se alinieze la părerea altora, din cauză că, fie își pierd interesul, fie că se tem să exprime păreri discordante, sau care ar putea „încinge spiritele” (aceasta poate conduce la o *gândire de grup*, într-o adunare dominată de o personalitate sau de o coaliție prea puternică), c) monopolizarea discuțiilor de un număr restrâns de persoane poate cauza blocaje, d) se pot manifesta tendințe de adoptare comodă (sau, cu orice preț, prin consens) a unor soluții de compromis, care, uneori, nu sunt și de calitate, e) supraîncărcarea informațională a participanților poate conduce la pierderea atenției sau la ignorarea aspectelor esențiale, f) sunt posibile pierderi de informație cauzate de receptarea greșită a intervențiilor orale, omisiuni și distorsiuni de consemnare în documentele (procese verbale, minute) întâlnirii, g) se produce un consum exagerat de resurse ( timpul pierdut în dezbateri sterile, în divagații, sau în activități sociale conexe, costurile ridicate pentru organizarea și desfășurarea unor întâlniri „față în față”).

### **Sisteme suport pentru decizii de tip multiparticipant**

Menirea sistemelor suport pentru decizii de grup (de tip “multiparticipant”) (SSDM) este ca, prin intermediul unor sesiuni asistate prin SSDM, să exploateze și să amplifice avantajele arătate mai sus și să atenueze efectul limitelor și al dezavantajelor descrise. SSDM au o răspândire relativ mare în SUA și credem că ele ar putea fi de folos și managerilor de la noi.

Un SSDM tipic și complet este menit să asiste următoarele *activități decizionale de bază*:

1. **Generarea de idei**, care pot servi la abordarea problemei decizionale. Aici, „idee” este un termen generic, care poate desemna fie un plan de acțiune, fie setul de alternative decizionale identificate sau proiectate, fie mulțimea criteriilor

de evaluare etc. Componentele programelor software ale SSDM (denumite și *instrumente* în literatura despre SSDM) care pot fi folosite pentru asistarea generării de idei sunt date în continuare în ordinea crescătoare a gradului de structurare: a) *brainstorming electronic*, prin care participanții pot introduce în sistem, în paralel și sub protecția anonimatului, texte care conțin propriile idei privitoare la un subiect dat. La sfârșitul sesiunii, care se recomandă să dureze 30-45 de minute, sistemul produce un raport care conține ideile propuse, b) *comentarea subiectelor*, cu ajutorul căreia, fiecare participant are acces la o listă de subiecte în vederea introducerii comentariilor proprii la subiectele selectate. Pentru aceasta, el poate să aleagă oricare subiect și să citească comentariile primite deja de la alți participanți, c) *conturarea de grup*, forma cea mai structurată de formulare și comentare a ideilor, servește la prezentarea subiectelor sub forma unui arbore sau a unei liste multinivel, la care participanții își pot asocia, în mod ordonat, comentariile.

2. **Organizarea ideilor** deja generate prin plasarea acestora sub câteva idei „cheie”, centrale. De obicei, această activitate, care se recomandă să dureze 45-90 de minute, reduce mulțimea de idei inițiale la un număr de cca 20 ori mai mic de idei centrale. Componentele software (instrumentele) care pot fi folosite pentru organizarea ideilor sunt: a) *gruparea ideilor*, cu ajutorul căreia se crează un număr de categorii de idei (uneori pe baza acelor idei care par a fi cele mai importante sau a avea un caracter mai general), în care participanții pot plasa ideile deja generate, b) *analiza aparițiilor*, care îi asistă pe participanți să identifice aparițiile cele mai importante din lista de idei deja generate și să finiseze comentariile anexate acestor elemente.

3. **Prioritizarea**, prin care se stabilește importanța fiecărei idei cheie reținute. Componentele software (instrumentele) cu ajutorul cărora se obține, în cca. 10-20 de minute o listă de priorități sunt: a) *votarea*, prin care se realizează: asistarea selecției unei metode de votare (prin „da” sau „nu”, sau prin acordarea de note sau de poziții într-un clasament), exercitarea votului și elaborarea raportului privind rezultatele, b) *chestionarul on-line*, care servește la crearea de

către facilitatorul (sau moderatorul) SSDM a unui set de întrebări și permite realizarea sintezei răspunsurilor introduse on-line de către participanți, c) *dicționarul grupului*, care ajută la crearea interactivă a definițiilor pentru elementele utilizate în procesul decizional.

4. ***Elaborarea unor politici***, prin care participanții creează și adoptă decizii, planuri și politici decizionale. Componentele software (instrumentele) sunt: a) *formularea politicilor*, care facilitează elaborarea în comun de către participanți a unor documente referitoare la politici sau misiuni. Aceasta se realizează cu ajutorul unor versiuni succesive ale documentului – din care prima este elaborată de către facilitatorul (sau moderatorul) grupului – până la atingerea consensului de către participanți. b) *analiza*, prin care se evaluează, în mod sistematic, implicațiile planurilor și politicilor.

În cadrul unei sesiuni de lucru asistat de SSDM, activitățile descrise mai sus se desfășoară iterativ, în cicluri, până când (în cazul sesiunii decizionale) o idee (alternativă decizională) este selecționată ca soluție a problemei de decizie, sau atunci când (în sesiunile cu caracter exploratoriu) un set de idei (alternative, criterii de evaluare) sunt reținute în vederea unor analize ulterioare.

*Activitățile de suport* care pot fi asistate cu ajutorul unui SSDM privesc:

5. *Managementul sesiunilor*, care constă în: pregătirea ordinii de zi, controlul desfășurării sesiunii și prelucrarea rezultatelor.

6. *Gestionarea resurselor* comune de grup, pentru care se pot folosi următoarele componente (instrumente): a) *lista participanților*, b) *planșeta de desen*, care este un instrument pentru realizarea în comun a unor desene și a adnotării lor, c) *calibrarea opiniilor*, care este o formă simplă de votare care are menirea de a uniformiza apreceriele, d) *materialele de referință* menite să fie văzute de toți participanții.

7. ***Gestionarea resurselor individuale***, pentru care se pot folosi următoarele componente (instrumente): a) *monitorul de evenimente*, care are ca menire informarea participanților asupra activităților, b) *jurnalul individual*, care îi permite

fiecărui participant să-și ia notițe, c) *servieta*, care conține o serie de programe de aplicație foarte des folosite: poștă electronică, editor de texte, calculator etc.

Cele mai *cunoscute firme si produse* din categoria SSDM sunt:

- **GroupSystems.com** ([www.groupsystems.com](http://www.groupsystems.com)) este firma elaboratoare de produse informatice din clasa SSDM care se bucură de cea mai mare notorietate. De altfel, prezentarea funcțiilor și componentelor (denumite “instrumente” în terminologia folosită în domeniul SSDM), care a fost realizată mai înainte s-a bazat pe modelul oferit de produsele GroupSystems.com. Firma a fost fondată în anul 1989, sub numele de Ventana Corporation, pentru a valorifica rezultatele obținute la Universitatea statului Arizona.
- **Banxia Software** ([www.banxia.com](http://www.banxia.com)) oferă o serie de produse pentru asistarea deciziilor și pentru facilitarea întâlnirilor (ședințelor) prin mijloace informatice. Dintre acestea *Impact Explorer*<sup>TM</sup>, care a fost menit la început pentru a facilita înțelegerea riscurilor derulării unor proiecte, a fost apoi extins pentru a putea asista activități de tip *prioritizarea alternativelor* pe baza colectării opiniilor de la mai mulți participanți (de la 3 la 250) prin mijloace comode. Principalele *instrumente* de suport al activităților sunt: a) formularele cu întrebări și meniuri de răspunsuri; b) matricile de apreciere a unor perechi de atribute de exemplu: (riscuri si câștiguri),(costuri si beneficii), (efort investițional si valoare adăugată); c) procedurile de votare asupra unor alternative sau idei, folosind diferite scări de măsură a preferințelor cardinale (de la 1 la 10, de la A la E) sau ordinale ( locul I, locul II ...).

## **Resurse Web**

- [Url 1] <http://dssresources.com/>
- [Url 2] [http://en.wikipedia.org/wiki/Decision\\_support\\_system](http://en.wikipedia.org/wiki/Decision_support_system)
- [Url 3] <http://www.decision.ie/>
- [Url 4] [http://www.elsevier.com/wps/find/journaldescription.cws\\_home/505540/description#description](http://www.elsevier.com/wps/find/journaldescription.cws_home/505540/description#description)
- [Url 5] <http://www.uky.edu/BusinessEconomics/dssakba/instmat.htm>
- [Url 6] <http://www.w3.org/2002/ws/>
- [Url 7] <http://www.w3.org/TR/wsdl>
- [Url 8] <http://msdn2.microsoft.com/en-us/webservices/default.aspx>
- [Url 9] <http://www.oracle.com/technology/documentation/index.html>
- [Url 10] <http://www.hr-romania.ro/comunitate/articole/coaching/>
- [Url 11] <http://ssd.valahia.ro/SIC%20Istoria%20DSS.doc>
- [Url 12]
- [Url 13] <http://www.1keydata.com/datawarehousing/molap-rolap.html>
- [Url 14] <http://en.wikipedia.org/wiki/ROLAP>
- [Url 15] <http://www.bnro.ro/>
- [Url 16] <http://www.bvb.ro/ListedCompanies/StatusDivid.aspx>
- [Url 17] <http://www.ecb.int/stats/exchange/eurofxref/html/eurofxref-graph-ron.en.html>
- [Url 18] [http://www.siguranta.ro/full/glosare\\_55\\_5.html](http://www.siguranta.ro/full/glosare_55_5.html)



## Bibliografie

1. **ABEBE A. J., PRICE R.K. (2005).** Decision support system for urban flood management, *Jurnal of Hydroinformatics* 7, July, p.3-15.
2. **AIKEN M. (1984).** Using artificial intelligence based system simulation in software reusability. *ACM Software. Eng. Oct.*
3. **AIKEN M.W., SHENG O.R., VOGEL D.R. (1991).** Integrating Expert Systems with Group Decision Support Systems. *ACM Transactions on Information Systems*, 9(1), p. 75-95.
4. **AIKEN M., MOTIWALLA L., LIU SHENG O., NUNAMAKER J. (1989).** An expert systems approach to group decision support systems planning. In *Proceedings of the 1989 Annual National Conference of the Association of Computer Educators*, Denver, Colorado.
5. **ALAVI M., CARLSON P. (1992).** A review of MIS research and disciplinary development. *Journal of Management Information Systems*, 8(4), p. 45-62.
6. **ANGUR M.G., LOFTI V. (1994).** *Bi-criteria Model for a Two Group Negotiation Problem*, School of Management, The University of Michigan-Flint.
7. **APPOLONI E, TALAMO M. (2000).** ITU-Land ESPRIT Project: a Parallel DSS for Environmental Impact Assessment Research survey, University of Rome
8. **ARIAV G., GINSBERG M. (1985).** DSS Design – a Systemic View of Decision Support. Working Paper Series. CRIS'84, GBA 84-81, New York University.
9. **ARMACOST R.L., HOSSEINI J.C., EDWARDS J.P. (1999).** Using the Analytic Hierarchy Process as a Two-phase Integrated Decision Approach for Large Nominal Groups. *Group Decision and Negotiation*, 8, p. 535–555, Kluwer Academic Publishers.
10. **BALES R.F. (1970).** *Personality and Interpersonal Behavior*, Holt, Rinehart and Winston: New York.
11. **BARD J.F., SOUSK S.F. (1990).** Tradeoff Analysis for Rough Terrain Cargo Handlers Using the AHP: An Example of Group Decision Making, *IIE Transactions on Engineering Management*, 37(3), p. 222–228.
12. **BASAK I. (1988).** When to Combine Judgments and When Not To in the Analytic Hierarchy Process: A New Method, *Mathematical and Computer Modeling*, 10(6), p. 395–404.
13. **BELOW R.K. (1995).** Evolutionary DSS. In L.B Methlis and R.H. Sprague (Eds.), *Knowledge Representation for DSS*. North Holland, Amsterdam, p. 141-160.
14. **BENBASAT I., LIM L. (1993).** The effects of group, task, context, and the technology variables on the usefulness of group support systems, *Small Group Research*, 24(4), p. 430-462.
15. **BISWAS G., OLIFF M., SEN A. (1988).** An expert Dss for production control, *Decision Support Systems*, 4, p. 235-248.
16. **BLANNING R.W., B.A. REINIG (1998).** Political Event and Scenario Analysis Using GDSS: An Application to the Business Future of Hong Kong. In A. Dennis, L. Jessup and J. Valacich (Eds.) *Group Supported Collaboration*, Association for Information Systems, USA.
17. **BOBOȘATU F., GIUGICĂ C., CIOROBEA N. (2000).** Telematic System for Environment Data Acquisition, Nineteenth IASTED International Conference MODELLING IDENTIFICATION AND CONTROL – MIC 2000, February 14-17, Innsbruck, Austria.

18. **BOBOȘATU F., HARȚESCU F., GIUGICĂ C. (1999).** A Monitoring System for Automatic Acquisition of Data with Application in Ecology and Environmental Protection, International Conference of Computer Based Experiments, Learning and Teaching COMBELET'99, Polonia, Sept.
19. **BOBOȘATU F.(2004).** eMasa – Un serviciu intranet si nu numai. Revista Româna de Informatica și Automatică, vol. 14, nr. 2.
20. **BOBOȘATU F., ȘERBĂNESCU A. (2007).** An Experimental Web-Based Decision Support System. Studies in Informatics and Control, September, Vol. 16, No. 3, pp. 265-270.
21. **BOBOȘATU F., ȘERBĂNESCU A. (2007).** Sistem experimental de asistare a deciziilor. Revista Româna de Informatica și Automatică, vol. 14, nr. 2.
22. **BOLDUR LĂȚESCU G. (1992).** Logica decizională și conducerea sistemelor. Editura Academiei Române.
23. **BONNICKSEN T.M. (1990).** The Future of the Texas Gulf Coast: Strategies for Managing Wetlands, Report prepared for the Texas General Land Office by Office for Strategic Studies in Resource Policy, Texas A & M University.
24. **BONCZEK R.H., HOLSAPPLE, C.W.WHISTON, A.B. (1981).** Foundations of Decision Support Systems. Academic Pres. New York.
25. **BOSTROM R.P., ANSON R., CLAWSON V.K. (1993).** Group facilitation and group support systems. In L.M. Jessup and J.S. Valacich (Eds.), Group Support Systems: New Perspectives. New York: McMillan Publishing Company, p. 146-168.
26. **BRIGGS R.O., CREWS J.M., MITTLEMAN D.D. (1998).** **FACILITATING** Asynchronous Distributed GSS Meetings: Eight Steps to Success, In A. Dennis, L. Jessup și J. Valacich (Eds.) Group Supported Collaboration, Association for Information Systems, USA.
27. **BURREL P.R, DUAN Y, BOSKOVIC A. (1996).** The effective use of a decision support tool in the area of strategic marketing management. In P. Humphrey, L. Bannon, A. McCosh, P. Migliarese, J. Ch. Pomerol (Eds.), Implementing Systems for Supporting Management Decision: Concepts, Methods and Experiences. Chapman & Hall, London, p.61-72.
28. **BUI T.X. (1987).** Co-oP: A Group Decision Support System for Cooperative Multiple Criteria Group Decision Making, Lecture Notes in Computer Science, No. 290. Springer Verlag: Berlin.
29. **BUI T.X. (1993).** Designing Multiple Criteria Negotiation Support Systems: Frameworks, Issues and Implementation. In Tzeng, et al. (Eds.) MCDM: Expand and Enrich the Domains of Thinking and Application, Lecture Notes in Mathematical and Economical Sciences, Springer Verlag.
30. **BUI T., LEE J. (1999).** An agent-based framework for building decision support systems. Decision Support Systems, 25, p. 225-237.
31. **CARIATI T., IAZZOLINO G. TANCREDI A.(1996).** Information Technology in hyperintegrated organizations: communication support versus decision support. In P. Humphrey, L. Bannon, A. Mc. Cosh, P. Migliarese, J.Ch. Pomerol (Eds), Implementing Systems for Supporting Management Decisions: Concepts, Methods and Experiences, Chapman & Hall, London, p.44-60.
32. **CHANG S., L. LEUNG (1987).** A knowledge-based message management system, ACM Transaction on Office Information Systems, 5(3), p. 213-236
33. **CHARTURVERDI A.R., HUTCHINSON G.K., NAZARETH D.L.(1993).** Supporting complex real-time decision making through machine learning. Decision Support Systems, 10, p.213-233.
34. **CHIDAMBARAM L., BOSTROM R.P., WYNNE B.E. (1991).** A Longitudinal Study of the Impact of Group Decision Support Systems on Group Development, Journal of Management Information Systems, 7(3), p. 7-25.

35. **CHIDAMBARAUM L., JONES B. (1993).** Impact of communication medium and computer support on group perceptions and performances: A comparison of face-to-face and dispersed meetings, *MIS Quarterly*, 17(4).
36. **CHOI H., SUH E., SUH C. (1994).** Analytic Hierarchy Process: It Can Work for Group Decision Support Systems, *Computers and Industrial Engineering*, 27(1-4), p. 167-171.
37. **CHU A.T.W., KALABA R.E., SPINGARN K. (1979).** A comparison of two methods for determining the weights of belonging to fuzzy sets. *Journal of Optimization Theory and Application*, 27, p. 531-538.
38. **CLAWSON V.K., BOSTROM R.P. (1993).** Facilitation: The Human Side of GroupWare. In *Proceedings of GroupWare '93*, p. 204-224.
39. **CLEMEN R.T. (1996).** *Making Hard Decisions. An Introduction to Decision Analysis.* 2nd Edition. Duxbury Press, Belmont.
40. **DELONE W.H., MCLEAN E.R. (1992).** Information systems success: The quest for the dependent variable. *Information Systems Research*, 3(1), p. 60-95.
41. **DE MICHELIS G. (1996).** Co-ordination with cooperative processes: analysis, design and implementation issues. In P. Humphrey, L. Bannon, A. Mc. Cosh, P. Migliarese, J. Ch. Pomerol (Eds.) *Implementing Systems for Supporting Management Decisions: Concepts, Methods and Experiences.* Chapman & Hall, London, p. 124-138.
42. **DENNIS A.R., VALACICH J.S. (1999).** Rethinking Media Richness: Towards a Theory of Media Synchronicity. In *Proceedings of the 32nd Hawaii International Conference on Systems Sciences*, Kauai, Hawaii, IEEE Computer Society Press.
43. **DENNIS A.R., VALACICH J.S., NUNAMAKER J.F. (1990).** An experimental investigation of the effects of group size in an electronic meeting environment. *IEEE Transactions on System, Man, and Cybernetics*, 20(5), IEEE Computer Society Press.
44. **DENNIS A.R., GALLUPE R.B. (1993).** A history of group support systems empirical research: Lessons learned and future directions, In L. Jessup and J. S. Valacich, *Group Support Systems.* New York: Macmillan, p. 192-213.
45. **DESANCTIS G., GALLUPE R.B. (1987).** A foundation for the study of group decision support systems. *Management Science*, 33(5), p. 589-609.
46. **DESANCTIS G.L., POOLE M.S. (1994).** Capturing the Complexity in Advanced Technology Use: Adaptive Structuration Theory, *Organization Science*, 5(2), p. 121-147.
47. **DESANCTIS G., POOLE M.S., LEWIS H. AND DESHARNIS, G. (1992).** Using computing in quality team meetings: Initial observations from the IRS-Minnesota project. *Journal of Management Information Systems*, 8(3), p. 7-26.
48. **DICKSON G.W., J.L. PARTRIDGE ŞI L.H. ROBINSON (1993).** Exploring modes of facilitative support for GDSS technology. *MIS Quarterly*, 17(2), p. 173-194.
49. **DONCIULESCU D.A., FILIP, F.G. (1985).** A DSS in water resources dispatching In A. Sydow, M. Thoma, R. Wichnewtscky (Eds.), *Dystem Analysis and Simulation '85.* Academie Verlag, Berlin, Vol. II, p.263-266.
50. **DONOVAN J.J (1976).** Data base system approach to management decision support. *Transactions on Data Base System*, 1(4), p.139-159.
51. **DUBROVSKY V.J., S. KIESLER ŞI B.N. SETHNA (1991).** The Equalization Phenomenon: Status Effects in Computer-Mediated and Face-to-Face Decision Making Groups, *Human Computer Interaction*, 6, p. 119-146.

52. **DUMITRAȘCU L., PETRESCU M.G.(2004).** Sisteme informatice de management. Editura Universității din Ploiești.
53. **DUMITRAȘCU L., PETRE M. G., DOBRIȚĂ A., MARCU G., NICOARĂ S., CUCUI G., MOISE G., (2001).** Informatică aplicată pentru prelucrarea datelor, traducerea și adaptarea CNAM Nantes, volumul 1. Editura Universității din Ploiești
54. **DUMITRAȘCU L., LAMBRESCU I., IONIȚĂ L., PETRE M. G., NICOARĂ S., MOISE G., (2001).** Informatică aplicată pentru prelucrarea datelor, traducerea și adaptarea CNAM Nantes, volumul 2. Editura Universității din Ploiești,
55. **DUȚA L, FILIP GH. F., HENRIOUD J. M., POPESCU (2008).** Scheduling With Genetic Algorithms, Computers, Communications & Control (ISI Thompson Scientific - Master Journal), ISSN 1841-9836 (ISI Thompson Scientific - Master Journal), mai, Vol. III, no 3, 231-242
56. **DUȚA L., FILIP GH. F (2008).** Control and Disassembling of Used Electronic Products Control B++ (ISI Web of Knowledge, ISSN 1220-1766, martie, Vol. 17, nr. 1, pp 17-26  
[https://ifac.papercept.net/conferences /conferences/IFAC08\\_ContentListWeb\\_1.html](https://ifac.papercept.net/conferences /conferences/IFAC08_ContentListWeb_1.html)).
57. **DYER R.F., FORMAN E.H. (1992).** Group Decision Support with the Analytic Hierarchy Process, Decision Support Systems, 8(2), p. 99–124.
58. **EBERT R.J., MITCHELL T.R. (1975).** Organizational Decision Processes. Crane, Rusak & Co., New York.
59. **EDEN C. (1989).** Strategic Options Development and Analysis (SODA). In J. Rosenhead (Ed.) Rational Analysis in a Problematic World, Wiley, Chichester, p. 21-42.
60. **EDEN C., ACKERMAN F., CROPPER, S. (1992).** On the Nature of Cause Maps, Journal of Management Studies, 29, 309-324.
61. **ELOFSON G., BERANEK P.M., THOMAS P. (1997).** An intelligent agent community approach to knowledge sharing. Decision Support Systems, 20, p. 83-98, Elsevier Science.
62. **ENGEL B, CHOI J, HERBERT J, PANDEY S,** Web-based DSS for hydrologic impact evaluation of small watershed land use changes, Computers and Electronics in Agriculture 39, p.241-249, ELSEIVIER publications.
63. **ER, M.C. ȘI A.C. NG (1995).** The Anonymity and Proximity Factors in Group Decision Support Systems. Decision Support Systems, 14, p. 75-83.
64. **ERICKSON, F. (1986).** Qualitative methods in research on teaching. In M.C. Whitlock (Ed.) Handbook of Research on Teaching by a Project of the American Educational Research Association, 3rd ed., New York, MacMillan, p. 119-161.
65. **FANG, L., K.W. HIPEL ȘI D.M. KILGOUR (1993).** Interactive Decision Making. The Graph Model for Conflict Resolution, New York: Wiley.
66. **FEDRA K. (1985).** Interactive water resources planning and management: computer simulation with friendly user interface. In A. Sydow, M. Thoma, R. Wichnewstky (Eds.) System Analysis and Simulation '85.
67. **FILIP F.G. (1995):** Towards More Humanized Real Time Decision Support Systems. In: L. M. Camarinha-Matos, H. Afsarmanes (Eds.). Balanced Automation Systems: Architectures and Design Methods. Chapman & Hall, London, p. 230-240.
68. **FILIP F.G. (1996A):** DSS for enterprise and management reengineering: towards anthropocentric system. In P. Borne (Ed.) Symp. "Modeling, Analysis & Simulation". p. 438-443.

69. **FILIP F.G. (1996B)**: DSS for enterprise and management reengineering: towards anthropocentric systems. In P. Borne (Ed.), Proc. CESA'96, IMACS Multiconference, Symp. on "Modelling, Analysis & Simulation", vol. I.
70. **FILIP F.G., SIMIONESCU B.C.(2004)**: Fenomene și procese cu risc major la scară națională, Editura Academiei Române, București, p. 365.
71. **FILIP F.G.(2004)**: Sisteme suport pentru decizii, Editura Tehnică, București.
72. **FILIP F.G.(2005)**: Decizie asistată de calculator decizii, decidenți, metode de bază și instrumente informatice asociate, Ediția II, Editura Tehnică, București.
73. **FILIP F.G.(2007)**. Decision Support Systems, Second Edition, Technical Publishers, Bucharest.
74. **FILIP F.G., B. E. BĂRBAT(1999)**: Informatică industrială. Noi paradigme și aplicații. Editura Tehnică, București.
75. **FILIP F.G, DONCIULESCU D., FILIP CR. I. (2002)**. Towards Intelligent Real-time Decision Support Systems for Industrial Milieu, Editura Tehnică, STUDIES IN INFORMATICS AND CONTROL, Vol.11, No. 4, p.303-311.
76. **FILIP F.G, NEAGU G, DONCIULESCU D. (1983)**. Job scheduling optimization in real-time production control. Computers in Industry, 4(4), p.395-403.
77. **FISHER R., E. KOPELMAN ȘI A.K. SCHNEIDER (1994)**. Beyond Machiavelli. Tools for Coping with Conflict, Cambridge, MA: Harvard Univ. Press.
78. **FJERMESTAD J., S.R. HITLZ, M. TUROFF (1993)**. An integrated framework for the study of group decision support systems. Proceedings of the 26th Annual Hawaii International Conference on the Systems Sciences, Hawaii, IV, p. 179-188.
79. **FJERMESTAD J., JERSEY J. (1998)**. In GSS Research How Many Groups per Treatment Condition Are Enough? In A. Dennis, L. Jessup and J. Valacich (Eds.) Group Supported Collaboration, Association for Information Systems, USA.
80. **FJERMESTAD J., HILTZ S.R. (1999)**. An Assessment of Group Support System Research: Results. In Proceedings of the 32nd Hawaii International Conference on System Science, IEEE Computer Society Press.
81. **FOREHAND, G.A. (1966)**. Constructs, strategies for problem solving research. In: Problem Solving (B.Keleinmutz Ed.). J. Wiley, New York.
82. **GALLUPE R.B. (1985)**. The Impact of Task Difficulty on the Use of a Group Decision Support System, PhD Thesis, University of Minnesota.
83. **GALLUPE R.B. ȘI W.H. COOPER (1993)**. Brainstorming Electronically. Sloan Management Review, p. 27- 36.
84. **GINZBERG M.J., STOHR E.A. (1982)**. Decision Support Systems: issues and perspectives. In M.J. GINZBERG, W. Reitman, E.A. STOHR (Eds.), Decision Support Systems. North Holland, Amsterdam.
85. **GALLUPE R.B., A.R. DENNIS, W.H. COOPER ȘI J.S. VALACICH (1992)**. Electronic brainstorming and group size, Academy of Management Journal, 35(2).
86. **GORRY G.A., SCOTT-MORTON (1971)**. A framework for management information systems. Sloan Management Review, 13(1), p.55-70.
87. **GRAY P. (1987)**. Group DSS, Decision Support Systems, 3(3), p.233-242.
88. **GOLDBERG D.E. (1989)**. Genetic Algorithms in Search, Optimization, and Machine Learning, Addison Wesley, Reading, Mass.
89. **GURAN M., FILIP F.G. (1986)**. Sisteme ierarhizate în timp real. Ed. Tehnică, București.

90. **GURAN M., FILIP F.G., DONCIULESCU D.A., ORASEANU L. (1987).** Hierarchical optimization in computer dispatcher systems in the process industry. *Large Scale Systems*, 8, p. 157-167.
91. **HARTESCU FL., DANILOV C., GIUGICA C. (1998).** Real Time Tools for Transactional Systems Development. Preprints - Simpozionul International EURICON'98 (3rd European Robotics, Intelligent Systems & Control Conference) / SOFTCOM'98 IMACS/IFAC International Symposium on Soft Computing in Engineering/Applications, Atena, Grecia, 22-25 iunie, pp. 257.
92. **HARTESCU F. etc. (1999).** Software Package for an Automatic Data Monitoring System, ICI, București.
93. **HARTESCU F., BOBOȘATU F., CALOIANU E., LEAUTA M., MIHĂILESCU R. (2001).** Sisteme complexe pentru managementul mediului și pentru difuzarea publică a informațiilor privind mediul. Structura generală de rețea și sistem de alarmare timpurie. Prototip. Produs-program, iunie, 53p. Tema de cercetare ICI, București.
94. **HARTESCU F, BOBOȘATU F, CALOIANU E., LEAUTA M. (2001).** Definirea conceptului de "Oraș digital". Proiectarea, realizarea și implementarea de componente ale sistemului "Oraș digital" într-un oraș pilot de mărime mică-medie. Specificații de realizare componente ale "Orașului digital": Sistem de informare a cetățenilor privind tranzacțiile imobiliare, mai, 44p. Tema de cercetare ICI, București.
95. **HARTESCU F., BOBOSATU F, CALOIANU E., LEAUTA M, MIHĂILESCU R. (2001).** Studii, cercetări și analize pentru promovarea comerțului electronic în România. Studiu privind cadrul mondial și experiența internațională referitoare la legea semnăturii electronice și metodologia de aplicare a acesteia, octombrie, 91p. Contract ICI, București.
96. **HASSEMAN W.D. (1977).** GPLAN: an operational DSS. *Data Base*, 6 (3), p.80-85.
97. **HILTZ, S.R., TUROFF M. (1985).** Structuring computer-mediated communication systems to avoid information overload. *Communication of the ACM*, 28(7), p. 680-689.
98. **HO J. L.Y. (1999).** Technology and Group Decision Process in Going-Concern Judgment, *Group Decision and Negotiation*, 8, p. 33-49.
99. **HSU W.L., PRIETULA M.J., THOMPSON G.L., OW P.S. (1993).** Mixed initiative scheduling workbench integrating AI, OR and HCI. *Decision Support Systems*, 9(4), p. 425-447.
100. **HUBER G.P. (1984).** Issues in the design of group decision support systems. *MISQ.* (Sept. 1984), p. 195-204.
101. **JARKE M., VASSILIOU Y. (1984).** Coupling expert systems with database management systems. In W. Reitman (Ed.), *Artificial Intelligence Applications for Business*, ABLEX, Norwood, N.J.
102. **JOHANSEN R. (1988).** Groupware: Computer Support for Business Teams. Free Press, New York.
103. **KASKI S., HONKELA T., LAGUS K., KOHONEN T. (1996).** Creating an Order in Digital Libraries with Self-Organizing Maps, in *Proceedings of World Congress on Neural Networks*, San Diego, CA.
104. **KEEN P.G.W. (1987).** DSS: the next decade. *Decision Support Systems*, Vol. 3, p. 253-265.
105. **KEEN P.G.W. (1980).** DSS: translating analytic techniques into tools. *Sloan Management Review*, Spring, p. 33-34.
106. **KIRKWOOD C.W.(1997).** Strategic Decision Making; Multiobjective Decision Analysis with Spreadsheets. Duxbury Press, Belmont.
107. **KIRPATRICK D. (1993).** Here comes the payoff from PCs. In R.H. Sprague Jr., H.J. Watson (Eds.), *Decision Support Systems. Putting Theory into Practice*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, p. 346-355.
108. **KOLMOGOROV A. (1939).** Sur l'interpolation et l'extrapolation des suites stationnaires, *C.R. Acad. Sci.*, 208, Paris.
109. **KOLMOGOROV A. (1941).** Stationary sequences in Hilbert space, *Bull. Math. Univ. Moscow* 2, 6.

110. **LANDRY M., PASCOT D., BRIOLAT D. (1985).** Can Dss evolve without changing our view of the concept of “problem”? *Decision Support System*, 1(1), p.24-36.
111. **LITTLE J.O.C. (1970).** Models and Managers: the concept of a decision calculus *Management Sci.*, 16(8), p.466-485.
112. **LOEBECKE C., BUI T.X. (1996).** Designing and implementary DSS with systems dynamics: lessons from modeling a global system of mobile communication (GSM) market. In P. Humphrey, Bannon, A. Mc. Cosh, P. Migliarese, J. Ch. Pomerol (Eds.), *Implementing Systems for Supporting Management Decisions: Concepts, Methods and Experiences*, Chapman & Hall, London, p.270-287.
113. **MAIER N. R. F. (1964),** *Prise collective de décision et direction des groupes*, Edition Hommes et Techniques, Paris.
114. **MAYO R.B (1979).** *Corporate planning and modeling with SIMPLAN*. Addison Wesley, New York.
115. **MCFADZEN E.S. (1996).** *New Ways of Thinking: An Evaluation of K – Groupware and Creative Problem-Solving*. Doctoral Dissertation, Henley Management College, Brunel University, Oxford.
116. **MIZBERG H. (1991).** Planning on the left side and managing on the right. In: *Creative Management* (Jane Henry, Ed.).SAGE Publications, London, p.58-70.
117. **MOORE J.H., CHANG M.G. (1980).** Design of decision support systems. *Data Base*, Vol. 12 (1-2), p. 8-14.
118. **MOSCAROLA J. (1980).** La contribution des travaux allemands a la théorie du processus de décision dans les organizations Université Paris Dauphine.
119. **NAUMAN, J.D., JENKINS A.M. (1982).** Prototyping: the new paradigm for the systems development. *MIS Quarterly*, Vol. 6 (3), p. 29-44.
120. **NEUBERT G., REZG N, CAMPAGNE J.P. (1997).** Supervisor control: towards a productive attitude. In Z. Binder, B.E. Hirsch, L.M. Aquillera (Eds.), *Proceedings, Conf. on Management and Control of Production and Logistics – MCPL’97*. Campinas, Brasil, August 31 – Sept. 2, p. 400-405.
121. **NOF S.Y., GURECKI R. (1980).** MDSS: manufacturing decision support systems. Reprints, ALLE Spring Conf. Atlanta p. 36.
122. **O’LOUGHLIN E., MCFADZEN E. (1999).** Towards a holistic theory of strategic problem solving. *Team Performance Management*, 5(3).
123. **ORWIG R., H. CHEN ȘI J.F. NUNAMAKER (1997).** A Graphical, Self-Organizing Approach to Classifying Electronic Meeting Output, *Journal of the American Society for Information Science*, 48(2), p. 157-170
124. **PONTRIAGUINE L., B. BOLTIANSKI, R. GAMKRELIDZE, E. MICHTCHENKO (1974).** *Théorie mathématique des processus optimaux*. Ed. MIR, Moscou.
125. **POPESCU T. (2000).** *Serii de timp. Aplicații în analiza sistemelor*. Editura Tehnică, București.
126. **POWER D. J. (1997).** "What is a DSS?", *DSstar, The On-Line Executive Journal for Data-Intensive Decision Support*, October 21, Vol. 1, No. 3.
127. **POWER D. J. (1998).** "Web-based Decision Support Systems". *DSstar, The On-Line Executive Journal for Data-Intensive Decision Support*, August 18 and 25: Vol. 2, No. 33 and 34.
128. **POWER D. J. (2000).** “A History of Microcomputer Spreadsheets,” *Communications of the Association for Information Systems*, 4, 9, October, p.154-162.
129. **POWER D. J. (2001).** “Supporting Decision-Makers: An Expanded Framework,” In Harriger, A. (Editor), *e-Proceedings Informing Science Conference, Krakow, Poland, June 19-22*, p. 431-436.
130. **POWER D. J. (2002).** *Decision Support Systems: Concepts and Resources for Managers*, Westport, CT: Greenwood/Quorum.

131. **POWER D. J. (2003).** "A Brief History of Decision Support Systems," DSSResources.COM, World Wide Web, URL DSSResources.COM/history/dsshistory2.8.html, version 2.8, May 31.
132. **POWER D. J. (2004).** "Decision Support Systems: From the Past to the Future," Proceedings of the 2004 Americas Conference on Information Systems, New York, NY, August 6-8, p.2025-2031.
133. **POWER D. J., KAPARTHI S. (2002).** Building Web-based Decision Support Systems, Studies in Informatics and Control. Vol. 11, No. 4, December 2002.
134. **RĂDULESCU C. Z. (2005).** Data Mart și Olap în analiza și evaluarea poluării apelor industriale. Revista Română de Informatică și Automatică, vol. 15, nr. 1, pp. 11-18.
135. **REES J., G. KOEHLER (1999).** Brainstorming, Negotiating and Learning in Group Decision Support Systems: An Evolutionary Approach. In Proceedings of the 32nd Hawaii International Conference on Systems Sciences, Kauai, Hawaii, IEEE Computer Society Press.
136. **ROCKART J.F. (1979).** Chief executives define their own data needs. Harvard Business Review, 67 (2) (March – April), p. 81-93.
137. **SIMON H.A. (1960).** The New Science of Management Decision, Harper & Brothers.
138. **SOL H.G. (1983).** Processes and tools for decision support. Interfaces for future developments. In H.G. Sol (Ed.), Processes and Tools for Decision Support, North Holland, Amsterdam, p.1-6.
139. **SOL H.G. (1988).** Conflicting experiences with DSS. Decision Support Systems, Vol.3, p.203-211.
140. **SPRADLIN T. (2000).** A lexicon of Decision Making. Decision Analysis Society – DAS.
141. **SPRAGUE R.H.(1980).** A framework for development of decision support systems. MIS Quarterly, Vol.4, p.1-26.
142. **SPRAGUE JR., R.H. (1987).** DSS in Context Decision Support Systems, Vol. 3, p.197-202.
143. **SPRAGUE JR., R.H., CARLSON E.D. (1982):** Building Effective Decision Support Systems. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.
144. **STĂNCIULESCU, FL. (2001).** Simulation and Control of River Delta Ecosystems. Application to Danube Delta. Proc. of the 4th EUROSIM Simulation Congress, June 26-29, Delft University of Technology, Delft, the Netherlands.
145. **STĂNCIULESCU, FL. (2001).** Stability Criteria of Hybrid Control Systems and Applications. Proc. European Control Conference, ECC'2001, Simulation Congress, September 4-7, Porto, Portugal.
146. **STODOLSKY D. (1981).** Automating mediation in group problem solving. Behavior. Res. Math. Instru. 13(2) (1981), p. 235-242.
147. **TIAN J, WANG Y, LI H, LI L, WANG K. (2007).** DSS development and applications in China Decision Support Systems 42 PP 2060– 2077 Science direct
148. **TURBAN E. (1993).** Implementing decision support systems: survey. In Proc. IEEE, p.409-429.
149. **TURBAN E., ARONSON J.E. (1998):** Decision Support Systems and Intelligent Systems. Fifth Edition. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey.
150. **TURTON R. (1991).** Behavior in a Business Context. Chapman and Hall, University and Professional Division, London.
151. **VLĂSCEANU M.(1993).** Psihosociologia organizațiilor și conducerii, București, Editura Paideia.
152. **WANG M.S.Y., COURTNEY J.F. JR. (1984).** A conceptual architecture for generalized DSS software. IEEE Transactions on Syst. Man and Cybern, SMC – 14 (5), p.701-711.
153. **WHITTLE P. (1963).** Prediction and Regulation by Linear Least-Squares Methods, English Universities Press London.



154. **WIENER N. (1949)**. Extrapolation, Interpolation and Smoothing of Stationary Time Series, Wiley, New York.
155. **WOLD H.O.(1938)**. A Study in the Analysis of Stationary Time Series, Almqvist and Wiksell Book Co., Uppsala.
156. **YAGLOM A.M. (1955)**. The correlation theory of processes whose n-th difference constitutes a stationary process, Math. Sb., 37.
157. **ZAMFIRECU C., (2000)**. Sisteme de asistare a deciziilor de grup, referat, Facultatea de Automatică și Calculatoare, Universitatea POLITEHNICA din București.
158. **ZAMFIRECU C., FILIP F. (2004)**. Metode de Foresight în identificarea riscurilor și asistarea gestionării lor cu calculatorul. Fenomene și procese cu risc major la scara națională (Filip, F.G., B.C. Simionescu, coordonatori), Editura Academiei Române, București. (disponibil la: <http://www.effective-decisions.com/pages/resources.htm>).
159. **ZNIDARSIC M, BOHANEC M, ZUPAN B (2006)**. proDEX - A DSS tool for environmental decision-making. Environmental Modeling and Software 21(10): p.1514-1516 .

## Programarea liniară ca instrument de asistare a deciziilor

### 1.1. Introducere

Programarea liniară (PL) este o metoda matematica de optimizare cu aplicatii în diverse domenii ca: industrie, agricultură, probleme de transport și repartitie, investitii, reclame, finante. Scopul principal consta în determinarea alocarii optime a unor resurse, de care se dispune în cantitati limitate, pentru a se obtine valoarea optima a unui anumit obiectiv, de exemplu minimizarea costurilor de productie sau maximizarea profitului.

Pentru rezolvarea oricarei probleme de programare liniara trebuie creat un model matematic. Programarea liniara este o tehnica a cercetarii operationale. Cercetarea operationala furnizeaza metode stiintifice si tehnice de luare a deciziilor optime în management, prin care se pot determina cele mai bune cai de utilizare/functionare ale unui sistem.

### 1.2. Exemplu

O firma importa componente pentru asamblarea a doua modele de computere personale: PC 1 si PC 2 . În urma vânzarii unui produs PC 1 firma obtine un profit de 50 u.m (unitati monetare – lei, euro, \$ etc) iar în urma vânzarii unui produs PC 2 firma obtine un profit de 40 u.m. În saptamâna urmatoare de productie sunt disponibile 150 de ore pentru asamblare. Asamblarea unui PC 1 dureaza 3 ore iar a unui PC 2 dureaza 5 ore. Firma are în stoc numai 20 de monitoare pentru PC 2, adica, pot fi asamblate saptamânal cel mult 20 calculatoare PC 2; Spatiul total de depozitare este de 30 m<sup>2</sup>. Un PC 1 ocupa 0,8 m<sup>2</sup> iar un PC 2 ocupa 0,5 m<sup>2</sup>

Conducerea firmei doreste sa stabileasca planul de productie pentru saptamâna urmatoare (adica sa determine numarul calculatoarelor PC 1 si PC 2 care se vor asambla) astfel ca profitul total sa fie maxim. Se considera ca toate calculatoarele asamblate vor fi vândute, iar restul resurselor (ambalaje, monitoare pentru PC1, etc. ) sunt disponibile la firma. Pentru obtinerea modelului matematic este utila sintetizarea datelor din exemplu în Tabelul 1.

Tabelul 1

Resurse	Consumuri pentru o unitate din:		Disponibil
	PC <sub>1</sub>	PC <sub>2</sub>	
Resursa 1 (R <sub>1</sub> ) Asamblare (ore)	3 ore	5 ore	150 ore
Resursa 2 (R <sub>2</sub> ) Spațiu de depozitare (m <sup>2</sup> )	0,8 m <sup>2</sup>	0,5 m <sup>2</sup>	30 m <sup>2</sup>
Profit unitar (um)	50 um	40 um	

*Etapa 1.* Identificarea variabilelor si a unitatilor de masura

Variabilele de decizie sunt necunoscutele problemei.

În problema se cere planul de productie adica numarul calculatoarelor de fiecare fel care se vor asambla. Deci variabile de decizie (VD) sunt:

x<sub>1</sub>= numarul de calculatoare PC<sub>1</sub>

x<sub>2</sub>= numarul de calculatoare PC<sub>2</sub>

care se vor asambla saptamâna urmatoare.

Cu ajutorul VD se construiește modelul matematic.

*Etapa 2.* Exprimarea profitului total, ce trebuie maximizat, printr-o functie numita functia obiectiv (FO), deci, criteriul de performanta.

Deoarece profitul pentru un PC<sub>1</sub> este 50 um iar firma produce un numar x<sub>1</sub> calculatoare PC<sub>1</sub>, profitul pentru toate cele x<sub>1</sub> calculatoare este 50x<sub>1</sub>. Similar, profitul pentru toate cele x<sub>2</sub> calculatoare PC<sub>2</sub> este de 40x<sub>2</sub>.

Deci functia obiectiv FO este:

$$f(x) = 50x_1 + 40x_2 = \text{MAX}$$

*Etapa 3.* Exprimarea restrictiilor

Restrictiile sau constrângerile sunt conditii ce trebuie satisfacute privind resursele, conditii de fabricatie, de vânzare etc, adica exprima conditiile în care se desfasoara procesul studiat.

- Restrictia privitoare la asamblare (resursa 1)

$$3x + 5x \leq 150 \text{ ore}$$

- Restricția privind spațiul de depozitare (resursa 2)

$$0.8x + 0.5x \leq 30 \text{ m}^2$$

- Restricția privind numărul de monitoare pentru PC2 (resursa 3), care condiționează nr de PC2 ce se vor asambla:

$$x_2 \leq 20$$

#### *Etapa 4. Condiții de nenegativitate*

Acestea se impun pentru variabilele de decizie, atât datorită interpretării lor (număr de calculatoare) cât și datorită metodei de aflare a soluției optime.

$$x \geq 0, \quad x_2 \geq 0$$

Rezultă ca modelul matematic al problemei, exprimat cu ajutorul variabilelor de decizie  $x_1$  și  $x_2$  este format din:

I. Funcția obiectiv:

II. Restricții:

III. Condiții de negativitate

Se va arăta că soluția optimă a acestei probleme este următoarea:

Se vor fabrica un număr de

$x_1 = 30$  calculatoare PC1

$x_2 = 12$  calculatoare PC2

iar profitul maxim este de 1980 um.

Această soluție optimă arată că pentru nici un alt plan de producție nu se poate obține un profit mai mare decât 1980 um.

# TDAR - Laborator 1

---

## Aplicatie:

O rafinarie trebuie sa produca 100 galoane<sup>1</sup> de benzina si 160 galoane de motorina pentru a satisface cerintele clientului. Rafinaria doreste sa minimizeze costul petrolului rafinat cel mai ieftin costand 80\$ pe baril<sup>2</sup> iar cel mai scump 95\$ pe baril. Fiecare baril din petrolul nerafinat ieftin produce 10 galoane de benzina si 20 galoane de motorina, fiecare baril din petrolul nerafinat scump producand 15 galoane atat de benzina cat si de motorina. Calculati numarul de barili necesar din fiecare tip de petrol nerafinat, pentru a minimiza costul rafinarii, astfel incat sa se satisfaca cerintele clientului.

$$x \geq 0$$

$$y \geq 0$$

$$10*x + 15*y \geq 100$$

$$20*x + 15*y \geq 160$$

$$\text{minimizare } 80*x + 95*y$$

A se vedea la:

[http://apmonitor.com/online/view\\_pass.php?f=refinery.apm](http://apmonitor.com/online/view_pass.php?f=refinery.apm)

## De rezolvat:

Sa se obtina solutia acestei probleme in trei moduri:

- calculul matematic
- rezolvarea modelului liniar folosind un software dedicat
- metoda grafica

---

<sup>1</sup> 1 galon=3,785 litrii

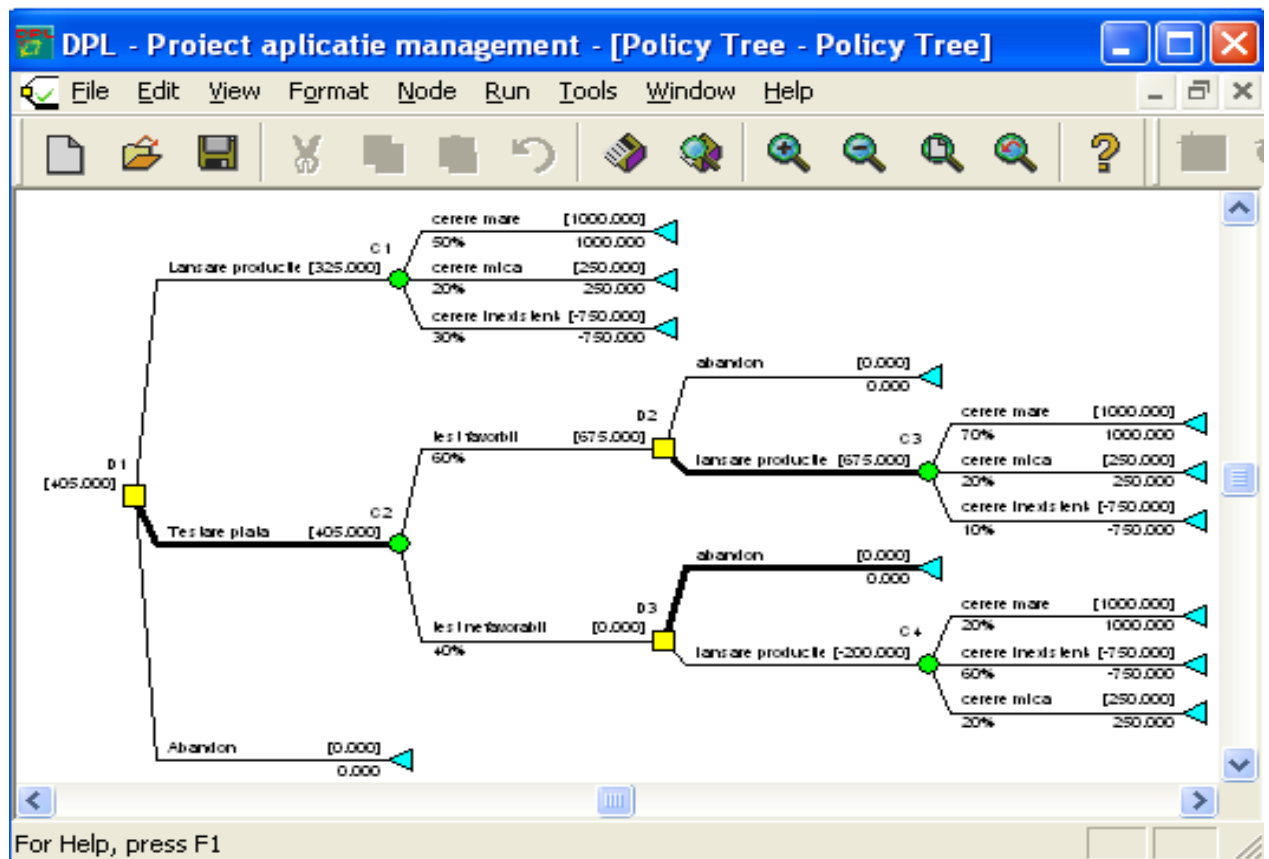
<sup>2</sup> 1 baril=42 galoane=158,98 litrii

## Arbori de Decizie

### 2.1. Introducere

Arborii de decizie sunt instrumente grafice de reprezentare a deciziilor si evenimentelor aparute intr-o situatie decizionala.

Arborele contine trei tipuri de noduri : de decizie (patrate), de sansa (cercuri), de utilitate/profit (trunghiuri). Arcele care unesc aceste noduri reprezinta succesiunea fireasca a evenimentelor unei situatii decizionale. In figura urmatoare este reprezentat un astfel de arbore decizional realizat cu un software specializat



In cadrul laboratorului vom folosi pentru modelarea si simularea situatiilor decizionale soft-ul Palisade Precision Tree.

Prin simulare arborele « se impacheteaza » prin procedura « Roll back » ceea ce permite calculul dinspre ramuri spre radacina a deciziei optime.

### 2.2.Exemplu

O companie vrea să lanseze pe piață un nou dispozitiv antifurt. Pentru aceasta trebuie să investească în fabricarea acestui dispozitiv aproximativ 500 mii euro. Echipa managerială are de ales între 3 decizii majore: Să lanseze fabricația, să testeze mai întâi piața sau să renunțe la a fabrica acest produs. În cazul în care se hotărăște să lanseze fabricația există 30% șanse ca produsele să aibă succes pe piața, caz în care compania câștigă 1000 mii euro; de asemenea, există șansa ca cererea să fie sub așteptări (30%) caz în care compania va câștiga doar 250 mii euro. Dar dacă produsul nu va fi cerut pe piață (40% șanse) compania va pierde 750 mii euro. Similar, dacă echipa managerială se hotărăște să testeze mai întâi piața există 2 posibilități cu șanse egale de producere: dacă testul de piață este favorabil și compania decide lansarea în fabricație, probabilitățile, respectiv câștigurile cererilor sunt date în tabelul următor:

Cerere Probabilitate Câștig/Pierderi

Mare 70% 950

Sub așteptări 20% 250

Inexistentă 10% -600

Dacă testul de piață e nefavorabil, și totuși compania riscă lansarea în fabricație, datele se schimbă conform tabelului următor:

Cerere Probabilitate Câștig/Pierderi

Mare 30% 800

Sub așteptări 30% 150

Inexistentă 40% -750

În cazul renunțării la fabricație în etapele intermediare se pierd 50 mii euro

#### CERINTE:

- 1) Care este decizia optimă pe care trebuie să o ia echipa managerială astfel încât profitul obținut să fie maxim?
- 2) Să se modeleze arborele decizional și să se simuleze politica optimă
- 3) Să se ruleze analiza de sensibilitate comentând graficele de sensibilitate și de regiune strategică
- 4) Care este variabila cu impactul cel mai mare asupra rezultatelor deciziei? Realizați diagrama Tornado
- 5) Analizați impactul cantitativ al diferitelor variabile asupra rezultatului decizional trasând graficele paianjen
- 6) Trasați profilul de risc discret și cumulativ pentru investiția considerată, comentând rezultatele.

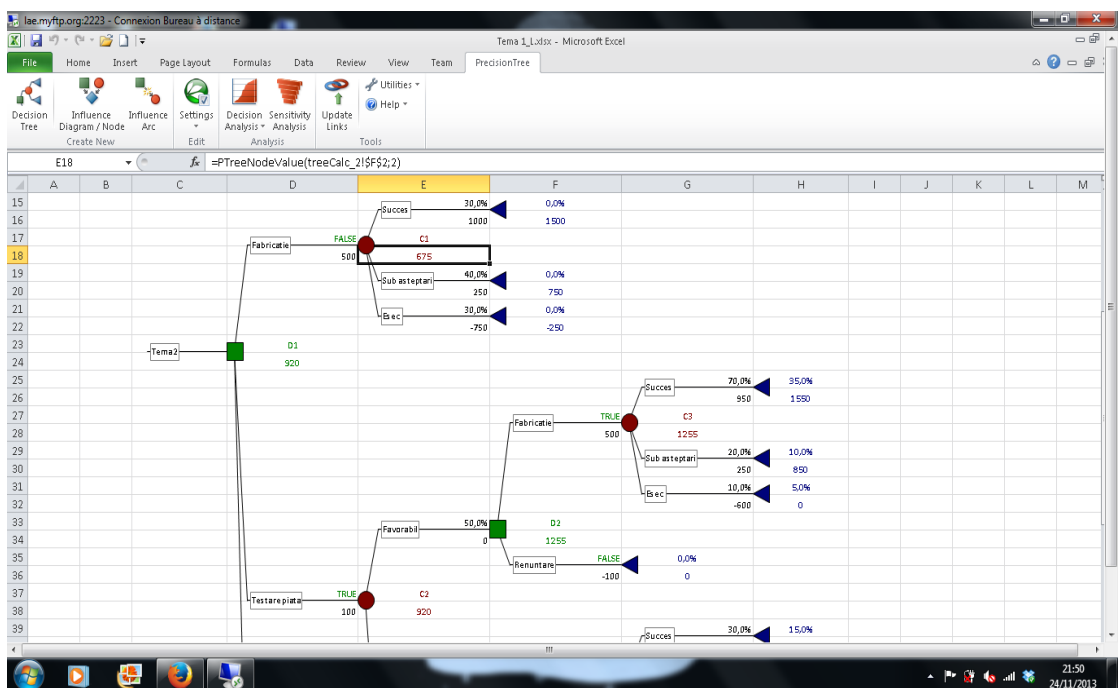
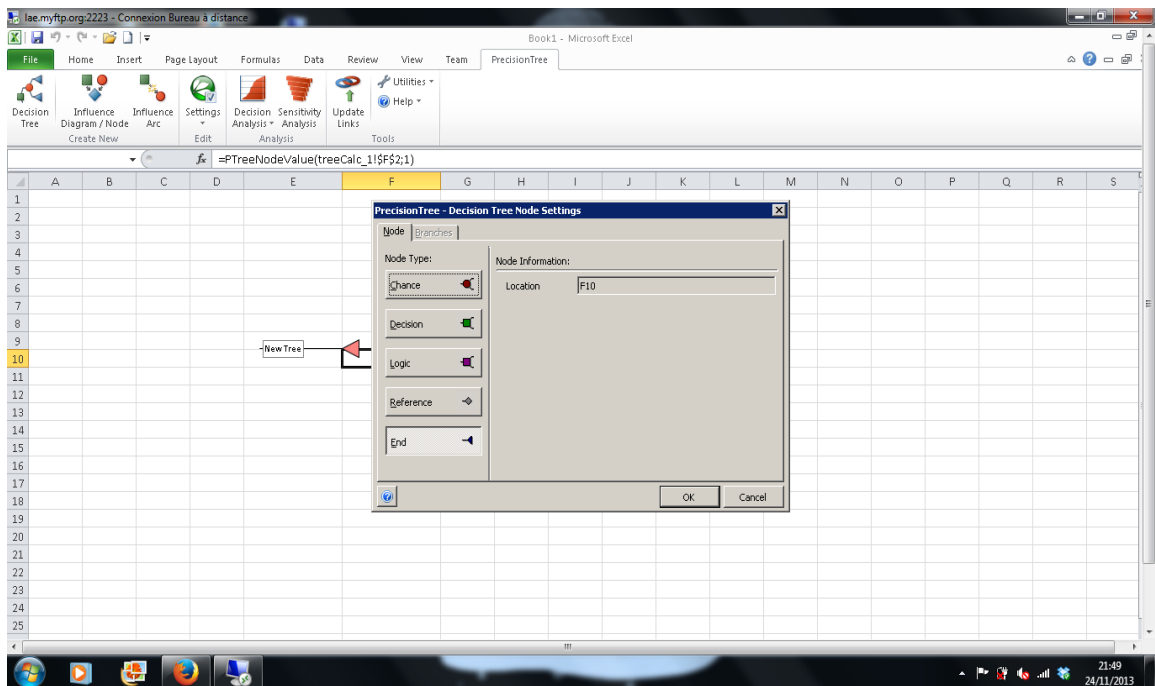
# TDAR - Laborator 2

## 2.3.Rezolvare

Pentru a rezolva problema se deschide Precision Tree 5.5 for Excel aflat pe Desktop-ul serverului pe care va conectati la distanta (FTP-ul si parola se vor da de la laborator)

Acest soft permite instalarea de Add-ins-uri sub Excel pentru a reprezenta arbori de decizie si diagrame de influenta

Din meniul Precision tree alegeti simbolul necesare pentru a va construi arborele asa ca in figurile urmatoare :

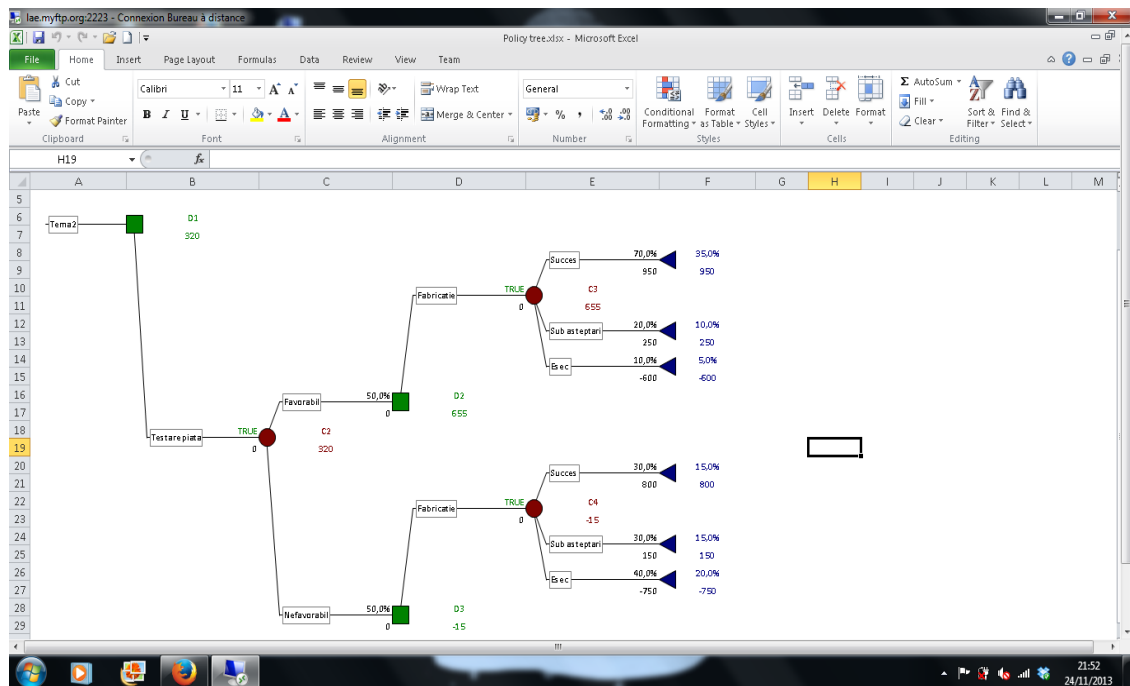




## TDAR - Laborator 2

Aveti grija sa introduceti corect valorile din textul problemei.

Dupa constructia arborelui se trece la simulare prin selectarea optiunii Policy Sugestion



Se obtine decizia potima reprezentata grafic, aici fiind « testare piata »

**Tema :** Incercati sa schimbati valori ale datelor problemei si sa refaceti arborele. Decizia optima ramane aceeasi ?

## Diagrame pentru analiza decizionala si de risc

### 3.1. Introducere

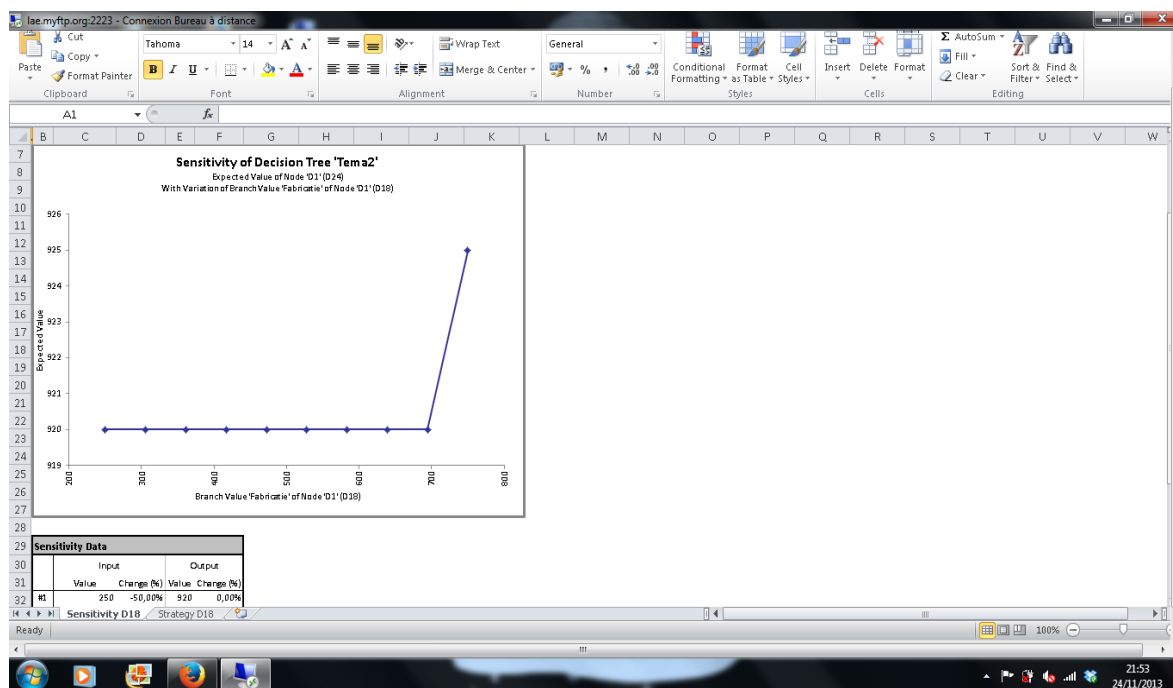
Graficele necesare analizei decizionale si de risc sunt urmatoarele:

- Graficul de sensibilitate: arata cat de sensibila este decizia optima daca se variaza una sau mai multe variabile de intrare
- Graficul de strategie: indica punctele de optim in cazul strategiei deciziei optime
- Profilul de risc discret si cumulat: este graficul care arata care este riscul adoptarii unei anumite decizii (cat investim si cat castigam sau pierdem)
- Diagrama Tornado: grafic ce demonstreaza influenta diferitelor variabile de intrare asupra deciziei optime
- Diagrama paianjen: arata acelasi lucru ca diagrama Tornado dar din alta perspectiva, indicand si sensibilitatea deciziei la variatia intrarii

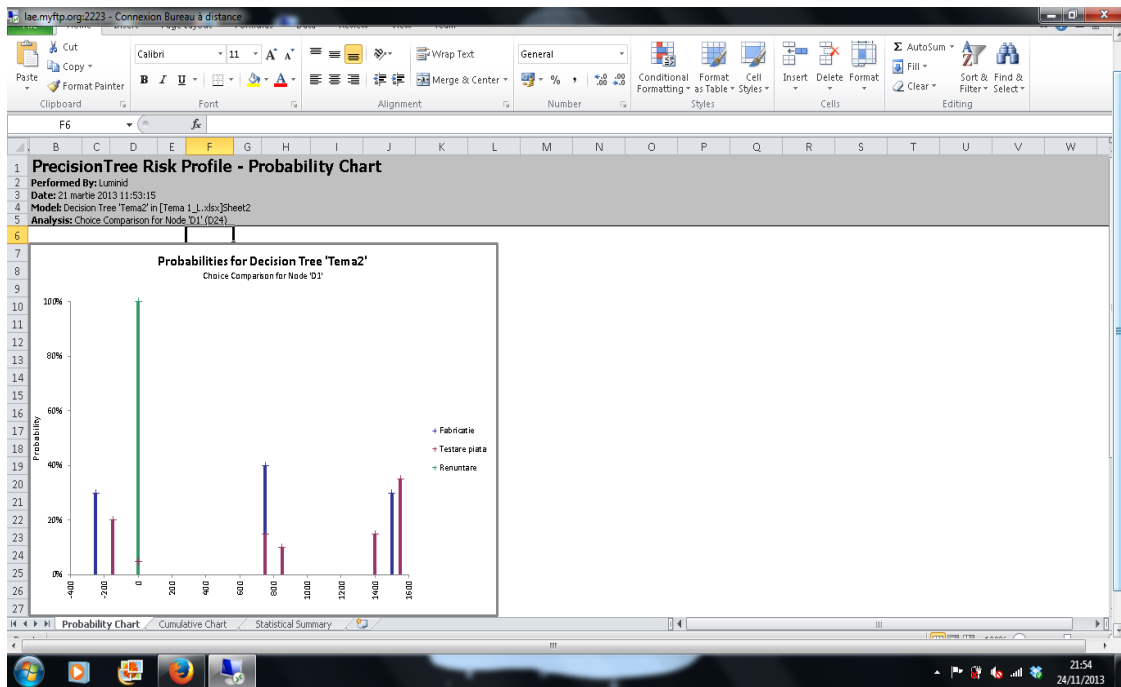
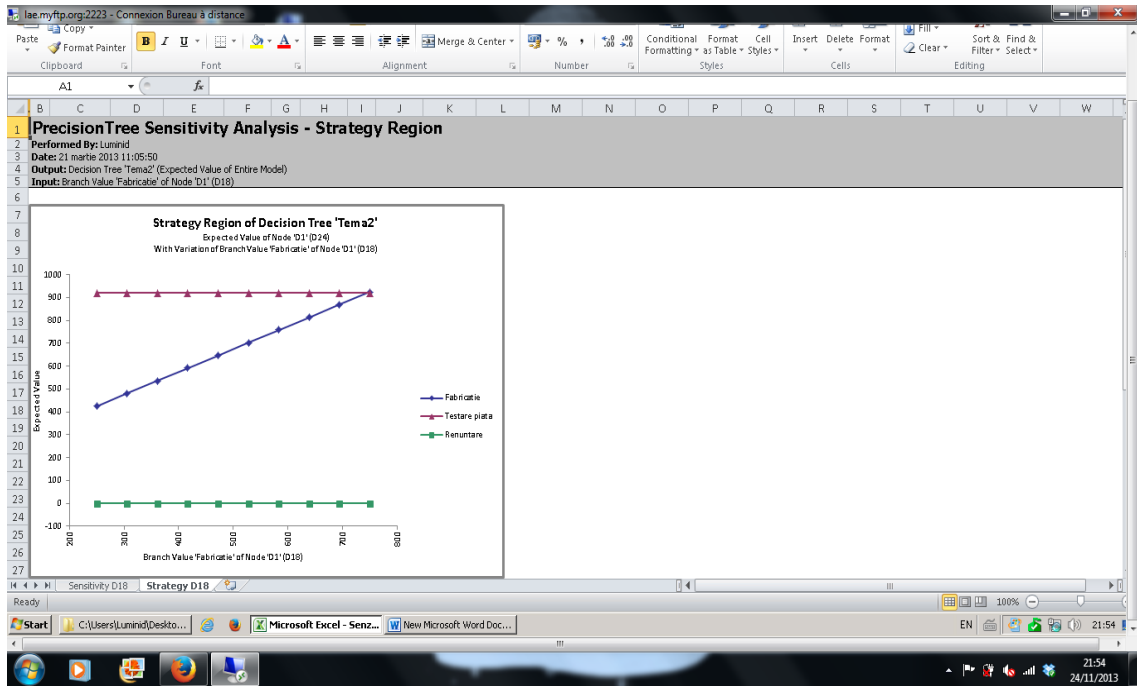
### 3.2. Exemplu

Preluati exemplul din laboratorul precedent si porniti simularea arborelui pentru a obtine diagramele de mai sus. Ele trebuie sa arate ca in figurile urmatoare.

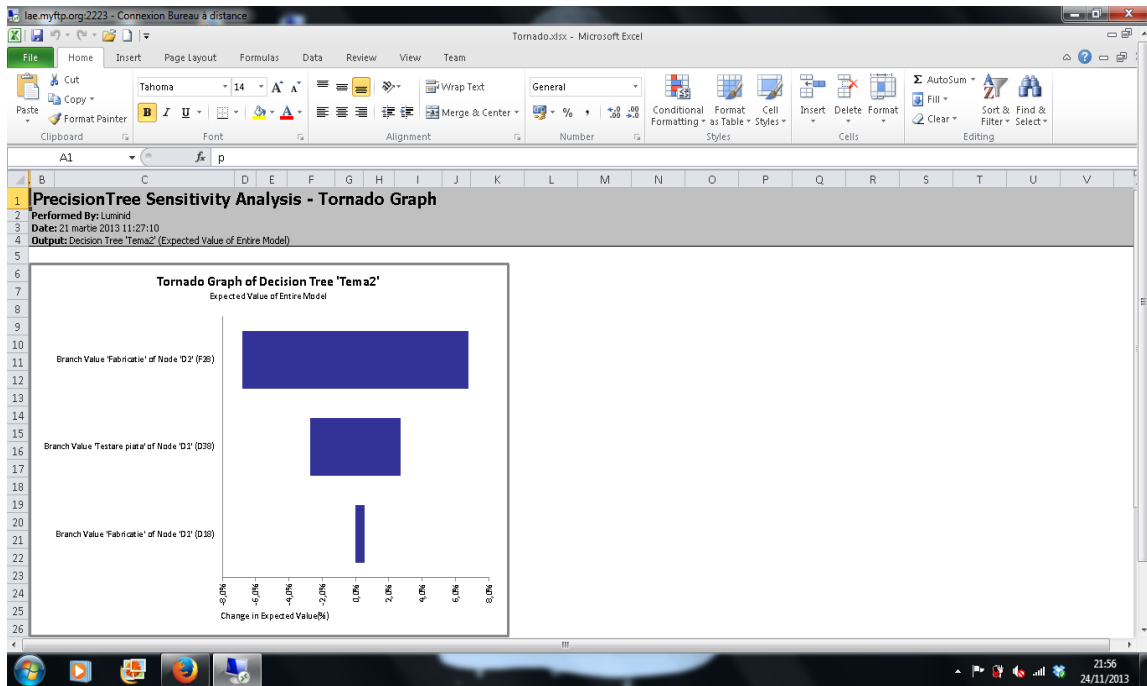
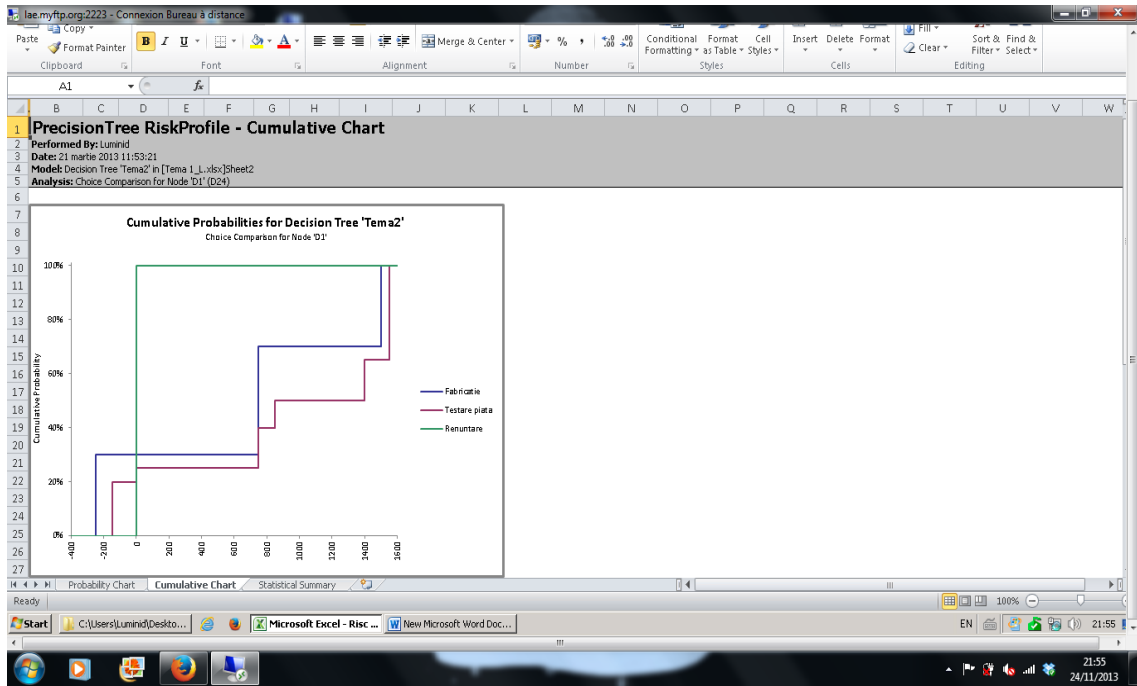
Discutati rezultatele obtinute si interpretati diagramele.



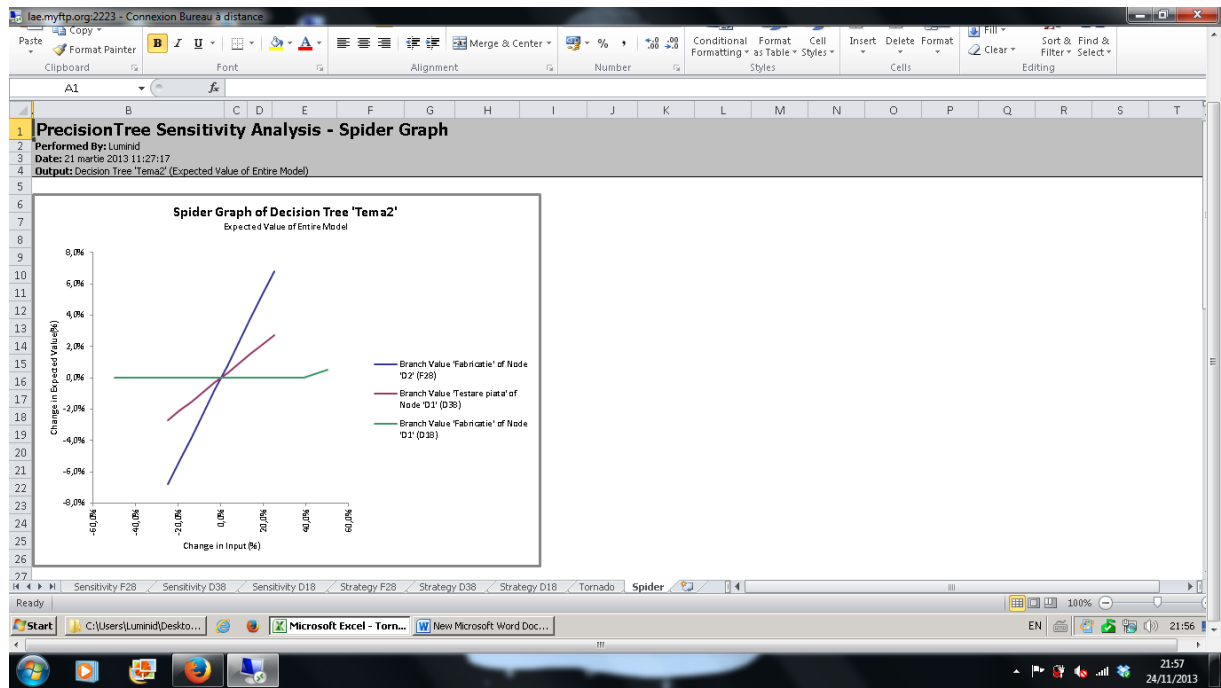
# TDAR - Laborator 3



# TDAR - Laborator 3



# TDAR - Laborator 3



## Metode Multicriteriale de asistare a deciziilor.

### Metoda Electre

#### 1. Introducere

Metoda ELECTRE (Elimination et Choix Traduisant la Réalité – metodă de clasament și alegere în prezența unor puncte de vedere multiple) a fost concepută de Bertrand Roy în 1967. Aceasta constă în realizarea unei analize pe perechi a variantelor  $V_i$  după mai multe criterii  $C_j$ .

Aplicarea metodei Electre pentru departajarea variantelor implică parcurgerea următorului algoritm:

Stabilirea coeficienților de importanță ai criteriilor (stabilirea criteriilor de minim și de maxim);

- 1.1 Atribuirea calificativelor peste tot unde criteriile diferitelor produse sunt exprimate valoric;
- 1.2 Se asociază scale de notare pentru calificative la fiecare criteriu;
- 1.3 Se calculează coeficienții de concordanță  $C(v_g, v_h)$  și se completează tabelul (matricea) coeficienților de concordanță;
- 1.4 Se calculează coeficienții de disconcordanță  $d(v_g, v_h)$  și se completează tabelul (matricea) coeficienților de disconcordanță;
- 1.5 Se construiește graful de priorități al variantelor comparate

### 2. Studiu de caz:

Se dorește achiziționarea unei linii de prelucrare a laptelui. Din studiul de piață efectuat s-au stabilit trei variante de instalații. Instalația va fi achiziționată printr-un împrumut din bancă, ceea ce duce la luarea în considerare a următoarelor criterii:

- mărimea garanțiilor solicitate de bancă;
- perioada de rambursare a creditului,
- rata dobânzii.

Datele cunoscute din studiul de piață, discuțiile preliminare cu banca și acordarea coeficienților de importanță pentru fiecare variantă de instalație sunt trecute în tabelul de mai jos:

$k_j$	0,2	0,3	0,5
$c_j$	Mărimea garanțiilor solicitate (mii euro)	Perioada de rambursare a creditului (luni)	Rata dobânzii
$v_j$			
$V_1$	110	14	20%
$V_2$	120	20	10%
$V_3$	100	16	15%

Explicațiile termenilor din tabel:

$C_j$  – criteriile de selecție;

$V_j$  – variantele de instalații;

$k_j$  – coeficienții de importanță, care au condiția  $k_1 + k_2 + k_3 = 1$

( calculul coeficienților de importanță:

- se dau note criteriilor de selecție:  $K_1 = 1, K_2 = 2, K_3 = 3$ ;

- se calculează coeficienții de importanță astfel:

$$k_1 = K_1 / (K_1 + K_2 + K_3) = 1/6 = 0,16 \approx 0,2$$

$$k_2 = K_2 / (K_1 + K_2 + K_3) = 2/6 = 0,33 \approx 0,3$$

$$k_3 = K_3 / (K_1 + K_2 + K_3) = 3/6 = 0,5$$

**Care este varianta optimă pentru care se va dori angajarea creditului bancar?**

**3.1. Stabilirea criteriilor de minim și de maxim** (adică stabilirea efectelor dorite de condițiile impuse de achiziționarea instalației):

- mărimea garanțiilor solicitate – criteriu de minim;
- perioada de rambursare a creditului – criteriu de maxim;
- rata dobânzii – criteriu de maxim.

**3.2. Transformarea consecințelor în utilități (folosind formulele de minim și de maxim):**

$$\text{- criteriu de minim: } u_{ij} = \frac{a_{j\max} - a_{ij}}{a_{j\max} - a_{j\min}}$$

$$\text{- criteriu de maxim: } u_{ij} = \frac{a_{ij} - a_{j\min}}{a_{j\max} - a_{j\min}}$$

**3.2.1. Calculul utilităților după criteriul de minim:**

$$u_{11} = \frac{120 - 110}{120 - 100} = 0,5; \quad u_{21} = \frac{120 - 120}{120 - 100} = 0; \quad u_{31} = \frac{120 - 100}{120 - 100} = 1;$$

$$u_{13} = \frac{20 - 20}{20 - 10} = 0; \quad u_{23} = \frac{20 - 10}{20 - 10} = 1; \quad u_{33} = \frac{20 - 15}{20 - 10} = 0,5;$$

**3.2.2 Calculul utilităților după criteriul de maxim:**

$$u_{12} = \frac{14 - 14}{20 - 14} = 0; \quad u_{22} = \frac{20 - 14}{20 - 14} = 1; \quad u_{32} = \frac{16 - 14}{20 - 14} = 0,33;$$



**3.3. Întocmirea tabelului utilităților:**

k <sub>j</sub>	0,2	0,3	0,5
c <sub>j</sub>			
v <sub>j</sub>	c <sub>1</sub>	c <sub>2</sub>	c <sub>3</sub>
V <sub>1</sub>	0,5	0	0
V <sub>2</sub>	0	1	1
V <sub>3</sub>	1	0,33	0,5

**3.4. Calculul indicatorilor de concordanță**

$$C(v_g, v_h) = \frac{\sum k_j}{k_1 + k_2 + k_3 \dots + k_n} \Rightarrow u_{gj} \geq u_{hj} \text{ (utilitatea variantei g \u00e2n raport cu varianta j s\u0103 fie mai mare sau egal\u0103 cu utilitatea variantei h \u00e2n raport cu criteriul j)}$$

**C(v<sub>g</sub>, v<sub>h</sub>) = criteriul de concordanță \u00e2ntre varianta g \u015fi varianta h**

**n = nr. de coeficien\u021bi de importan\u021b\u0103.**

$$C(v_1, v_2) = 0,2 / (0,2 + 0,3 + 0,5) = 0,2;$$

$$C(v_1, v_3) = 0 / (0,2 + 0,3 + 0,5) = 0$$

$$C(v_2, v_1) = (0,3 + 0,5) / (0,2 + 0,3 + 0,5) = 0,8$$

$$C(v_2, v_3) = (0,3 + 0,5) / (0,2 + 0,3 + 0,5) = 0,8$$

$$C(v_3, v_1) = (0,2 + 0,3 + 0,5) / (0,2 + 0,3 + 0,5) = 1$$

$$C(v_3, v_2) = 0,2 / (0,2 + 0,3 + 0,5) = 0,2$$

**3.5. Construcția tabelului (matricei) indicatorilor de concordanță**

$V_i$ <hr style="width: 100%;"/> $V_i$	$V_1$	$V_2$	$V_3$
$V_1$	-	0,2	0
$V_2$	0,8	-	0,8
$V_3$	1	0,2	-

**3.6. Calculul indicatorilor de discordanță**

$$d(v_g, v_h) = \begin{cases} 0, & \text{dacă } u_{gj} \geq u_{hj} \\ (1/E) \times \max | u_{gj} - u_{hj} |, & \text{dacă } u_{gj} < u_{hj} \end{cases}$$

**E – ecartul maxim între utilități =  $u_{ijmax} - u_{ijmin} = 1 - 0 = 1$**

$$d(v_1, v_2) = \max ( | 0 - 1 | ; | 0 - 1 | ) = 1$$

$$d(v_1, v_3) = \max ( | 0,5 - 1 | ; | 0 - 0,33 | ; | 0 - 0,5 | ) = 0,5$$

$$d(v_2, v_1) = \max ( | 0 - 0,5 | ) = 0,5$$

$$d(v_2, v_3) = \max ( | 0 - 1 | ) = 1$$

$$d(v_3, v_1) = 0$$

$$d(v_3, v_2) = \max ( | 0,33 - 1 | ; | 0,5 - 1 | ; | 0,5 - 1 | ) = 0,67$$

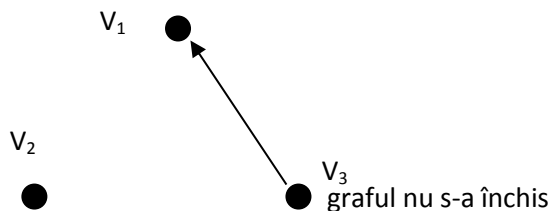
**3.7. Construcția tabelului (matricei) indicatorilor de discordanță**

$V_i$	$V_1$	$V_2$	$V_3$
$V_i$			
$V_1$	-	1	0,5
$V_2$	0,5	-	1
$V_3$	0	0,67	-

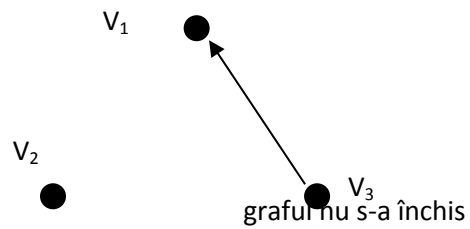
**3.8. Construcția grafului de priorități**

- se stabilesc pragurile de concordanță-**p** și de discordanță-**d** astfel încât **p+q=1**;
- se vor căuta acele variante ale căror indicatori de concordanță și discordanță îndeplinesc condițiile:  $C(v_g, v_h) \geq 1$  și  $d(v_g, v_h) \leq 0$ ;
- se vor trasa săgeți de la  $v_g$  la  $v_h$ ;
- graful va încheiat dacă apar toate variantele relaționate între ele;
- varianta optimă este cea de la care ies mai multe săgeți,
- în cazul în care graful nu se închide, se dau alte valori pragurilor de concordanță-**p** și de discordanță-**d** astfel încât **p+q=1** și se repetă algoritmul de construcție al grafului;

**3.8.1.  $p = 1, q = 0 \Rightarrow C(v_3, v_1) \geq 1$  și  $d(v_3, v_1) \leq 0$ :**



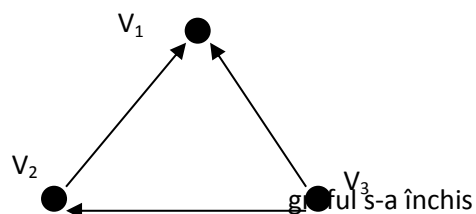
3.8.2.  $p = 0,8$ ,  $q = 0,2 \Rightarrow C(v_3, v_1) \geq 0,8$  și  $d(v_3, v_1) \leq 0,2$



3.8.3.  $p = 0,2$ ,  $q = 0,8 \Rightarrow C(v_2, v_1) \geq 0,2$  și  $d(v_2, v_1) \leq 0,8$

$\Rightarrow C(v_3, v_1) \geq 0,2$  și  $d(v_3, v_1) \leq 0,8$

$\Rightarrow C(v_3, v_2) \geq 0,2$  și  $d(v_3, v_2) \leq 0,8$



**varianta optimă este  $V_3$**

### 3. Concluzie:

Metoda ELECTRE este o metodă de calcul analitică în luarea deciziilor.

Este o metodă laborioasă care presupune atenție din partea celor care o utilizează.

Folosind această metodă se vor obține grafuri prin care se stabilește varianta optimă, prin surclasarea tuturor variantelor de către aceasta.

### Deciziile de grup si asistarea lor cu mijloace informatice

#### 5.1. Introducere

Decizia este rezultatul unor activități conștiente, specifice omului, care constau în acumularea crearea și prelucrarea de cunoștințe în cadrul procesului de rezolvare a unei probleme de alegere dintre mai multe alternative identificate sau proiectate anume, în vederea efectuării de acțiuni care implică alocarea unor resurse, în scopul realizării unor obiective. O serie de autori au remarcat, de multă vreme, necesitatea considerării deciziilor de grup (denumite și "de tip multiparticipant"). Astfel, P. Keen arată că, este necesară o revizuire a „modelului fundamental al decidentului singuratic, care străbate cu pași mari, culoarele organizației, seara târziu, în încercarea de a lua o decizie”. Keen arată că „ cele mai multe dintre deciziile sunt luate după consultări intense”.

Pe aceeași linie, cunoscutul economist J. K. Galbraith descria luarea deciziilor de către decidenți de tip multiparticipant astfel: „Organizația modernă, sau acea parte a ei care necesită conducere și ghidare, constă dintr-un număr de indivizi care sunt angajați, în fiecare moment, în acțiunile de dobândire, sintetizare, schimb și testare de informații..... Procedura cea mai răspândită este lucrul în comitete și în ședințele acestor comitete... O decizie în întreprinderea modernă este produsul grupurilor nu al indivizilor.”.

Avantajele implicării mai multor participanți în elaborarea și adoptarea deciziilor sunt numeroase și diverse: a) bagajul de cunoștințe al grupului este în mod evident mai bogat decât al oricărui participant component al grupului, care, la rândul său, are posibilitatea și este stimulat să dobândească mai multe elemente de cunoaștere de la ceilalți participanți, b) grupul are performanțe superioare în ceea ce privește calitatea soluției și poate detecta mai ușor eventualele erori, c) membrii grupului se simt coautori ai soluției adoptate și, în consecință, o vor sprijini și, dacă e cazul, se vor angaja în transpunerea acesteia în execuție.

Limitele și dezavantajele implicării mai multor participanți în elaborarea și adoptarea unei decizii sunt:

- a) performanța grupului poate să fie afectată negativ de o planificare necorespunzătoare și de nerespectarea agendei de lucru,
- b) unii membri ai grupului tind să se alinieze la părerea altora, din cauză că, fie își pierd interesul, fie că se tem să exprime păreri discordante, sau care ar putea „încinge spiritele” (aceasta poate conduce la o gândire de grup, într-o adunare dominată de o personalitate sau de o coaliție prea puternică),
- c) monopolizarea discuțiilor de un număr restrâns de persoane poate cauza blocaje,
- d) se pot manifesta tendințe de adoptare comodă (sau, cu orice preț, prin consens) a unor soluții de compromis, care, uneori, nu sunt și de calitate,

e) supraîncărcarea informațională a participanților poate conduce la pierderea atenției sau la ignorarea aspectelor esențiale ,

f) sunt posibile pierderi de informație cauzate de receptarea greșită a intervențiilor orale, omisiuni și distorsiuni de consemnare în documentele ( procese verbale, minute) întâlnirii,

g) se produce un consum exagerat de resurse ( timpul pierdut în dezbateri sterile , în divagații, sau în activități sociale conexe, costurile ridicate pentru organizarea și desfășurarea unor întâlniri „față în față”).

### **5.2.. Sisteme suport pentru decizii de tip multiparticipant**

Menirea sistemelor suport pentru decizii de grup (de tip “multiparticipant”) (SSDM) este ca, prin intermediul unor sesiuni asistate prin SSDM, să exploateze și să amplifice avantajele arătate mai sus și să atenueze efectul limitelor și al dezavantajelor descrise. SSDM au o răspândire relativ mare în SUA și credem că ele ar putea fi de folos și managerilor de la noi.

Un SSDM tipic și complet este menit să asiste următoarele activități decizionale de bază:

1. *Generarea de idei*, care pot servi la abordarea problemei decizionale. Aici, „idee” este un termen generic, care poate desemna fie un plan de acțiune, fie setul de alternative decizionale identificate sau proiectate, fie mulțimea criteriilor de evaluare etc. Componentele programelor software ale SSDM (denumite și instrumente în literatura despre SSDM) care pot fi folosite pentru asistarea generării de idei sunt date în continuare în ordinea crescătoare a gradului de structurare: a)brainstorming electronic, prin care participanții pot introduce în sistem, în paralel și sub protecția anonimatului, texte care conțin propriile idei privitoare la un subiect dat. La sfârșitul sesiunii, care se recomandă să dureze 30-45 de minute , sistemul produce un raport care conține ideile propuse, b)comentarea subiectelor , cu ajutorul căreia, fiecare participant are acces la o listă de subiecte în vederea introducerii comentariilor proprii la subiectele selectate. Pentru aceasta, el poate să aleagă oricare subiect și să citească comentariile primite deja de la alți participanți, c)conturarea de grup, forma cea mai structurată de formulare și comentare a ideilor, servește la prezentarea subiectelor sub forma unui arbore sau a unei liste multinivel, la care participanții își pot asocia, în mod ordonat, comentariile.

2. *Organizarea ideilor* deja generate prin plasarea acestora sub câteva idei „cheie”, centrale. De obicei, această activitate, care se recomandă să dureze 45-90 de minute , reduce mulțimea de idei inițiale la un număr de cca 20 ori mai mic de idei centrale. Componentele software (instrumentele) care pot fi folosite pentru organizarea ideilor sunt: a)gruparea ideilor, cu ajutorul căreia se crează un număr de categorii de idei (uneori pe baza acelor idei care par a fi cele mai importante sau a avea un caracter mai general), în care participanții pot plasa ideile deja generate, b)analiza aparițiilor , care îi asistă pe participanți să identifice aparițiile cele mai importante din lista de idei deja generate și să finiseze comentariile anexate acestor elemente.

3. *Prioritizarea*, prin care se stabilește importanța fiecărei idei cheie reținute. Componentele software (instrumentele) cu ajutorul cărora se obține, în cca. 10-20 de minute o listă de priorități sunt: a) votarea, prin care se realizează: asistarea selecției unei metode de votare

(prin „da” sau „nu”, sau prin acordarea de note sau de poziții într-un clasament), exercitarea votului și elaborarea raportului privind rezultatele, b) chestionarul on-line, care servește la crearea de către facilitatorul (sau moderatorul) SSDM a unui set de întrebări și permite realizarea sintezei răspunsurilor introduse on-line de către participanți, c) dicționarul grupului, care ajută la crearea interactivă a definițiilor pentru elementele utilizate în procesul decizional.

4. *Elaborarea unor politici*, prin care participanții creează și adoptă decizii, planuri și politici decizionale. Componentele software (instrumentele) sunt: a) formularea politicilor, care facilitează elaborarea în comun de către participanți a unor documente referitoare la politici sau misiuni. Aceasta se realizează cu ajutorul unor versiuni succesive ale documentului – din care prima este elaborată de către facilitatorul (sau moderatorul) grupului – până la atingerea consensului de către participanți. b) analiza , prin care se evaluează, în mod sistematic, implicațiile planurilor și politicilor.

În cadrul unei sesiuni de lucru asistat de SSDM, activitățile descrise mai sus se desfășoară iterativ, în cicluri, până când (în cazul sesiunii decizionale) o idee (alternativă decizională) este selecționată ca soluție a problemei de decizie, sau atunci când (în sesiunile cu caracter exploratoriu) un set de idei (alternative, criterii de evaluare) sunt reținute în vederea unor analize ulterioare.

Activitățile de suport care pot fi asistate cu ajutorul unui SSDM privesc:

5. *Managementul sesiunilor*, care constă în: pregătirea ordinii de zi , controlul desfășurării sesiunii și prelucrarea rezultatelor.

6. *Gestionarea resurselor comune de grup*, pentru care se pot folosi următoarele componente (instrumente): a) lista participanților, b) planșeta de desen, care este un instrument pentru realizarea în comun a unor desene și a adnotării lor, c) calibrarea opiniilor , care este o formă simplă de votare care are menirea de a uniformiza aprecierile, d) materialele de referință menite să fie văzute de toți participanții.

7. *Gestionarea resurselor individuale*, pentru care se pot folosi următoarele componente (instrumente): a) monitorul de evenimente, care are ca menire informarea participanților asupra activităților, b) jurnalul individual, care îi permite fiecărui participant să-și ia notițe, c) servieta , care conține o serie de programe de aplicație foarte des folosite: poștă electronică, editor de texte, calculator etc.

Cele mai cunoscute firme și produse din categoria SSDM sunt:

- **Pownoodle** este o platforma integrata pentru asistarea deciziilor de grup. Facilitatorul isi creaza propriul spatiu decizional unde invita grupul sa-si spuna parerile despre un anumit subiect si sa realizeze evaluari, voturi, comparatii, etc. Pownoodle isi bazeaza functionarea pe un anonim „intelligent”, creatorul spatiului decizional stiind numele participantilor, dar neputand atribui raspunsurile; fiecare idee poate deveni un nou subiect de discutie sau vot ([www.pownoodle.com](http://www.pownoodle.com))

- **GroupSystems.com** ([www.groupsystems.com](http://www.groupsystems.com) ) este firma elaboratoare de produse informatice din clasa SSDM care se bucură de cea mai mare notorietate. De altfel, prezentarea funcțiilor și componentelor (denumite “instrumente ” în terminologia folosită în domeniul SSDM), care a fost realizată mai înainte s-a bazat pe modelul oferit de produsele GroupSystems.com. Firma a fost fondată în anul 1989, sub numele de Ventana Corporation, pentru a valorifica rezultatele obținute la Universitatea statului Arizona.
- **Banxia Software** ([www.banxia.com](http://www.banxia.com) ) oferă o serie de produse pentru asistarea deciziilor și pentru facilitarea întâlnirilor (ședințelor) prin mijloace informatice. Dintre acestea Impact Explorer TM, care a fost menit la început pentru a facilita înțelegerea riscurilor derulării unor proiecte, a fost apoi extins pentru a putea asista activități de tip prioritizarea alternativelor pe baza colectării opiniilor de la mai mulți participanți (de la 3 la 250) prin mijloace comode. Principalele instrumente de suport al activităților sunt: a) formularele cu întrebări și meniuri de răspunsuri; b) matricile de apreciere a unor perechi de atribute de exemplu: (riscuri și câștiguri),(costuri și beneficii), (efort investițional și valoare adăugată); c) procedurile de votare asupra unor alternative sau idei, folosind diferite scări de măsură a preferințelor cardinale (de la 1 la 10, de la A la E) sau ordinale ( locul I, locul II ...).

**Tema 1:** Jucati roluri de participant in una dintre metodele decizionale de grup invatate la curs : Brainstorming, avocatul diavolului, metoda Delphi

**Tema 2 :** Cautati pe Internet un SSDM free pe care sa simulati activitatea decizionala de grup



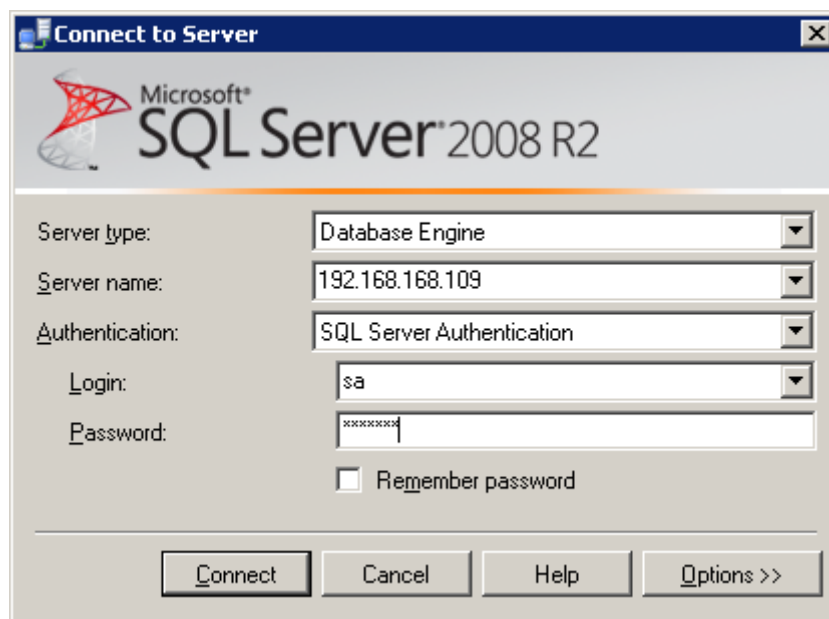
# TDAR - Laborator 6

## SAP și SQL Server 2008

SAP BusinessObjects generează codul SQL pentru a obține datele din baza de date.

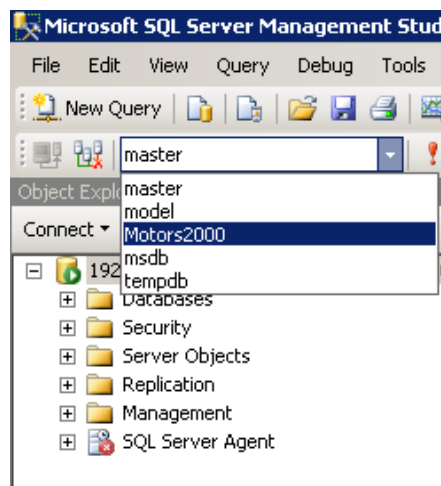
În cazul în care se dorește optimizarea codului SQL pentru obținerea unui anumit raport, se poate apela o procedură stocată sau se poate scrie codul SQL pentru obținerea informațiilor.

În continuare vom crea un raport complex ce va afișa situația angajaților pe departamente. Deoarece interogările sunt scrise în limbajul SQL, vom folosi interfața *Desktop SQL Server Management Studio* pentru a ne conecta la server-ul de bază de date SQL Server 2008 R2. Din meniul *Start->All Programs->Microsoft SQL Server 2008 R2* se lansează aplicația *SQL Server Management Studio*. Parametrii de conectare la server-ul de baze de date SQL Server 2008 R2 sunt cei din figura de mai jos:

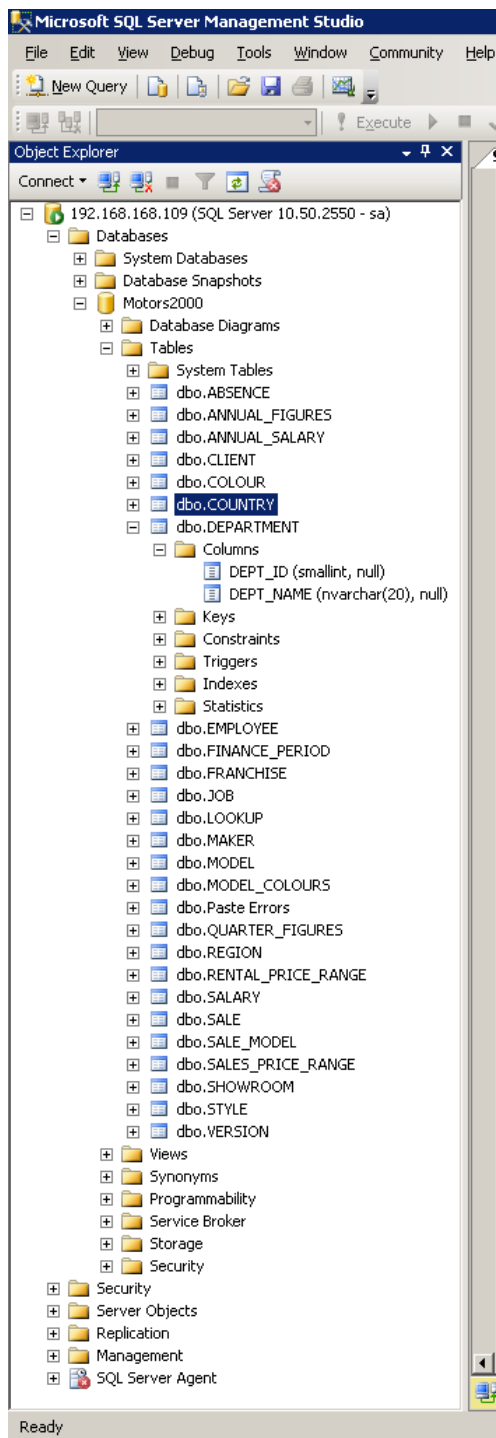


unde în câmpul *Password* se scrie parola *student*. Se apasă butonul *Connect*.

Din meniul *File* se selectează opțiunea : *New->Query with Current Connection* sau se apasă butonul *New Query* de pe toolbar. Se selectează baza de date *Motor2000* conform figurii de mai jos:



Pentru a vedea tabelele din baza de date Motors2000 și câmpurile acestora, se vor expanda nodurile corespunzătoare din arborele *Object Explorer* conform figurii de mai jos:



Vom rula următoarele **interogări SQL**, pe care le vom utiliza în SAP Desktop Intelligence în vederea creării raportului.

## 1. Informații despre angajați folosind tabela *Employee*

```
select e.emp_id, e.emp_firstname+' '+e.emp_lastname as [Full Name] from employee e
```

Pentru rularea interogării SQL apăsați butonul *!Execute* de pe toolbar sau din meniul *Query* se alege opțiunea *Execute*. Pentru interogările următoare vom înlocui interogarea curentă cu noua interogare SQL.

## 2. Să se adauge departamentul în care lucrează fiecare angajat

Vom crea un *join* între tabelele *Employee* și *Department* pe baza câmpului *Dept\_ID*:

```
select e.emp_id, e.emp_firstname+' '+e.emp_lastname as [Full Name], d.dept_name from employee e inner join department d on e.dept_id=d.dept_id
```

## 3. Numele departamentului și codul angajatului care lucrează în department

```
select d.dept_name as [Department],e.emp_id from employee e inner join department d on e.dept_id=d.dept_id
```

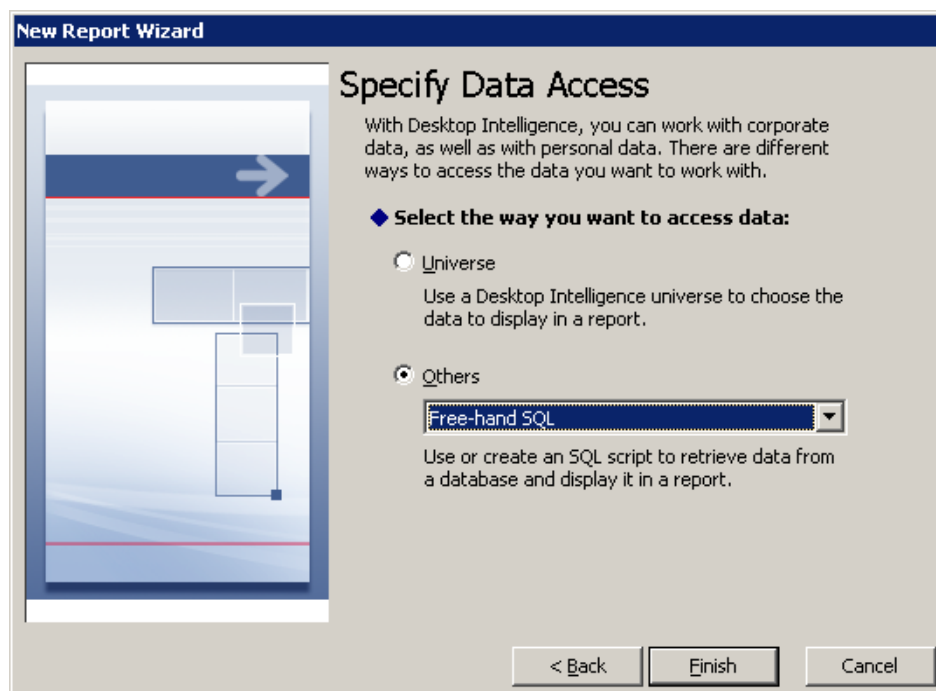
## 4. Numărul de angajați din *Department*

Vom folosi funcția de agregare *count*

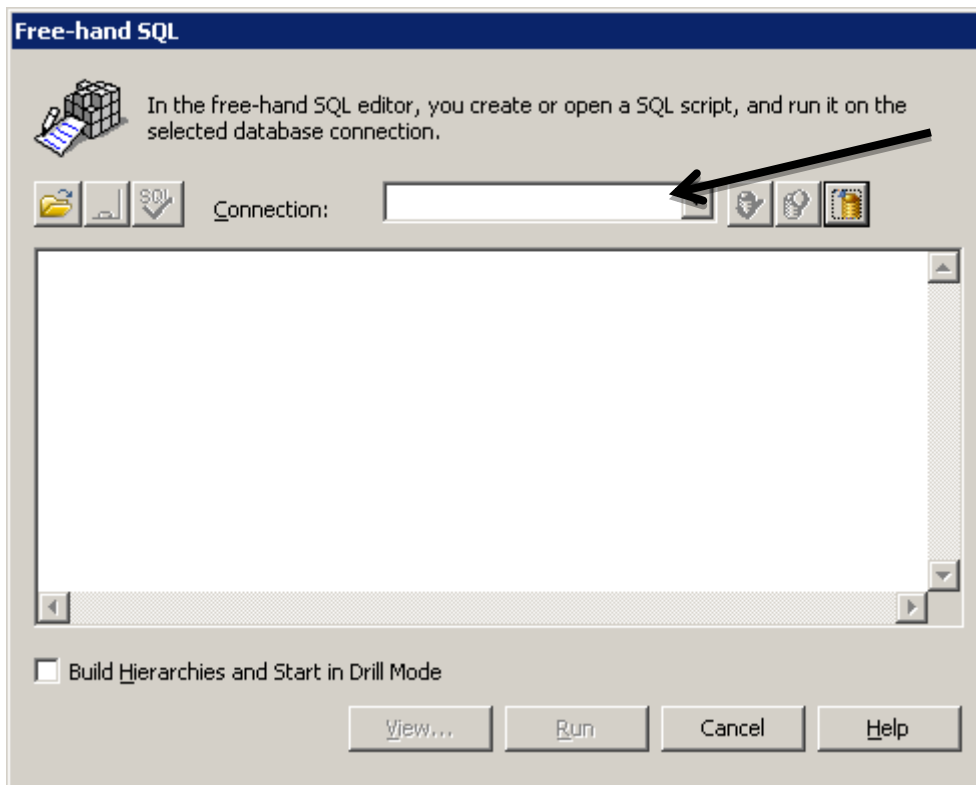
```
select d.dept_name as [Department],count(e.emp_id) as NrAngajati from employee e inner join department d on e.dept_id=d.dept_id group by d.dept_name
```

## Afișarea numărului de angajați pe *Department* în *SAP Desktop Intelligence*

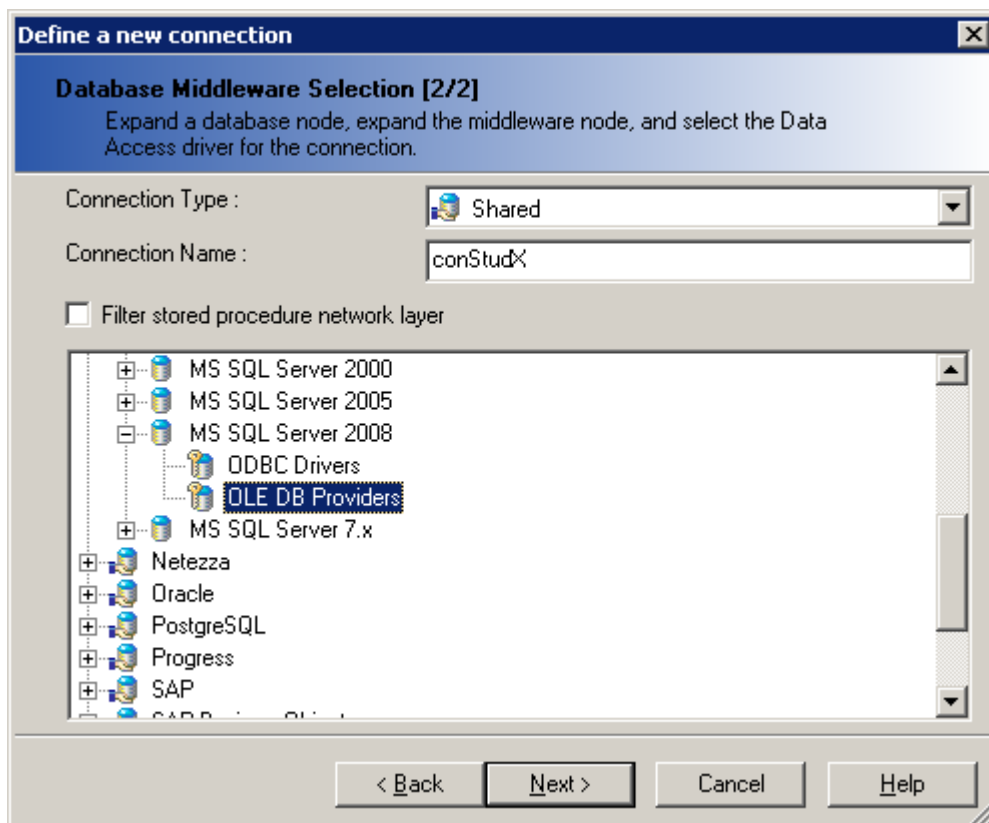
5. Se deschide programul *Desktop Intelligence* din meniul *SAP BusinessObjects XI 3.1*. Se conectează cu contul *studX* (*stud1* pentru contul *stud1* sau *studET1*, etc.) și parola student.
6. Din meniul *File* se alege opțiunea *New*.
7. Se alege opțiunea *Generate a standard report* și se apăsați butonul *Begin*
8. Se alege opțiunea *Others* și se selectează *Free Hand SQL*. Se apăsați butonul *Finish*.



9. Vom crea o nouă conexiune către server-ul SQL Server 2008 R2. Dacă aceasta există, atunci ea poate fi selectată. Se apasă butonul *Create New Connection*:



10. Apare wizard-ul *Define New Connection*. Se apasă butonul *Next*
11. Se completează conform figurii de mai jos unde X se înlocuiește cu 1 sau ET1 dacă conectarea a fost efectuată cu contul studET1, etc. Se alege server-ul de baze de date SQL Server 2008 R2, driver-ul OLE DB Provider și se apasă butonul *Next*.



12. Se introduc parametrii de conectare:

*User name: sa*

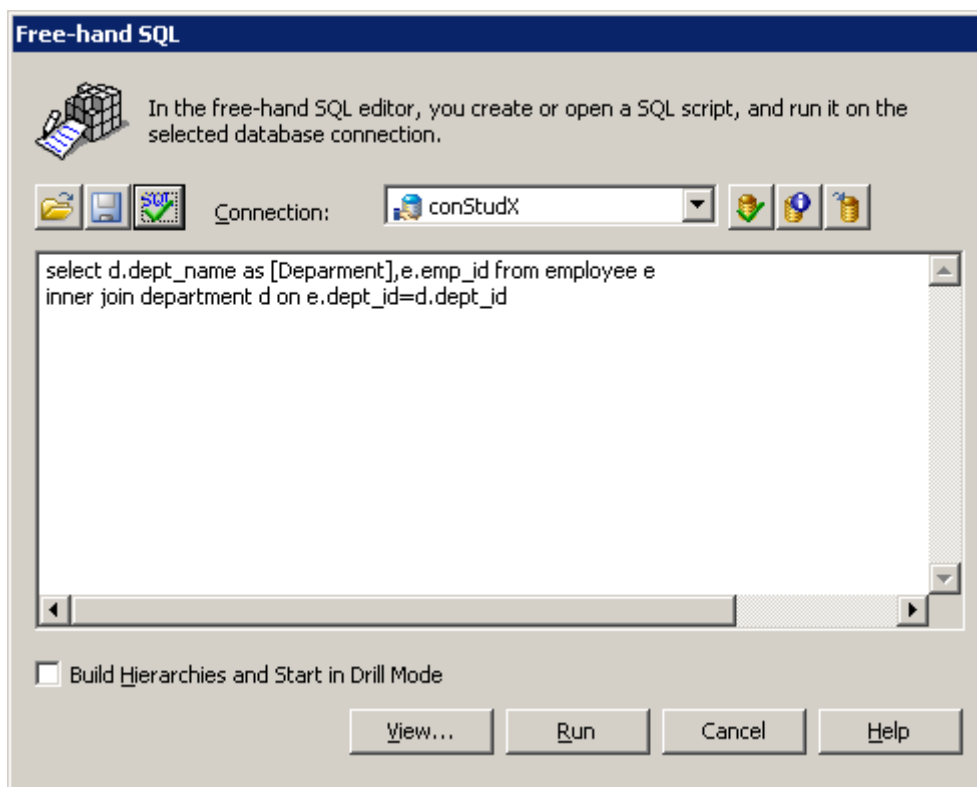
*Password: student*

*Server: 192.168.168.109*

*Database Motors2000*

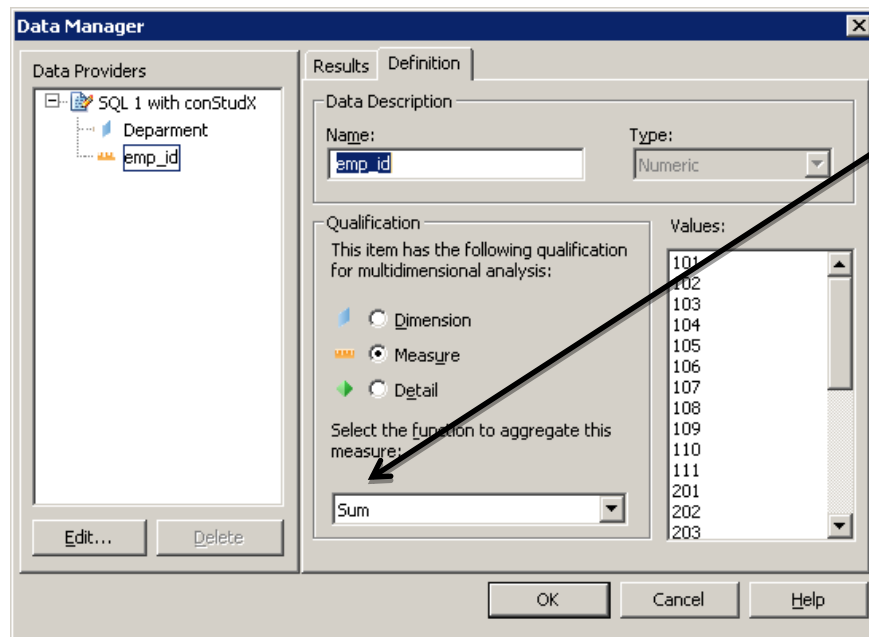
13. Se apasă butonul *Next* de două ori și apoi butonul *Finish*. Se copiază interogarea de la pasul 3:

```
select d.dept_name as [Deparment],e.emp_id from employee e inner join department d on e.dept_id=d.dept_id
```

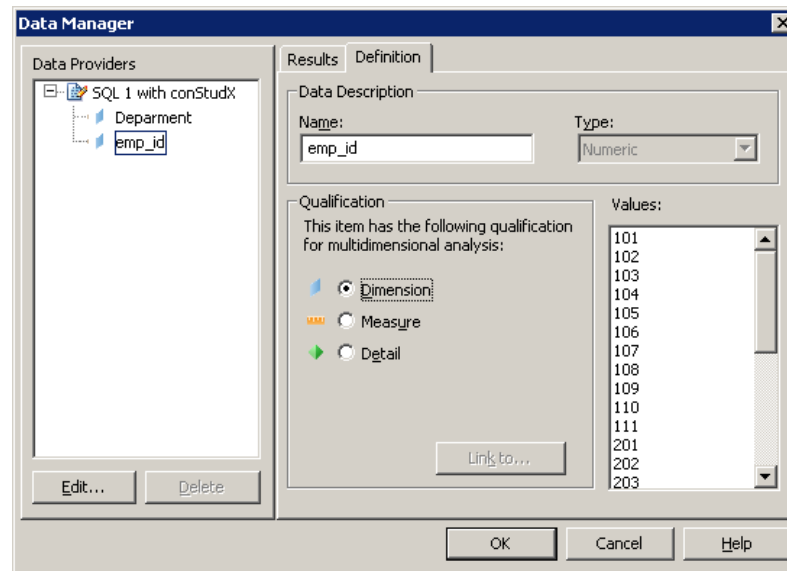


și se apasă butonul View...

14. Se alege câmpul *emp\_id* și se selectează tab-ul *Definition*



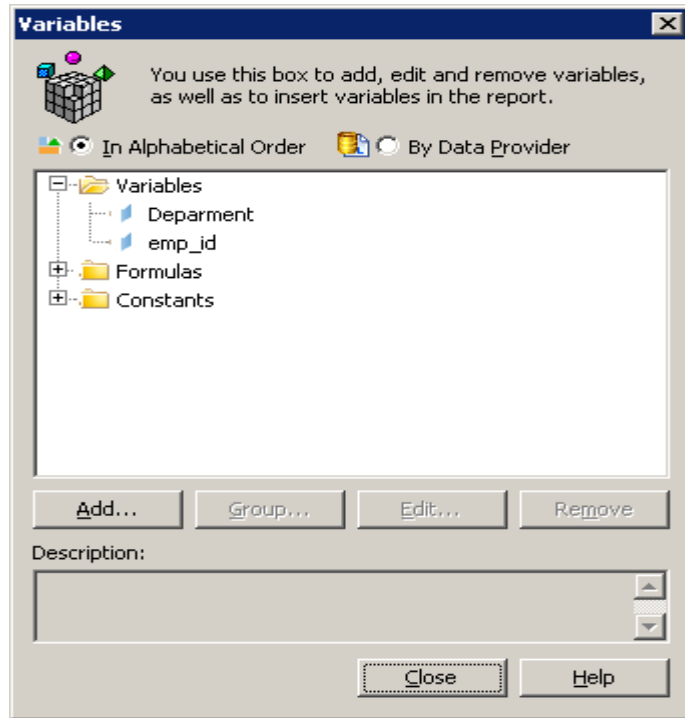
15. Deoarece dorim să afișăm numărul de angajați pe *Departament* alegem în loc de funcția *Sum* funcția *Count*. Deoarece aceasta nu există vom alege la *Qualification* ca variabila să fie de tip *Dimension*. O variabilă de tip *Dimensiune* poate fi ulterior agregată. Pe variabilele de tip *Dimensiune* se pot efectua calcule de agregare (ex. Lista orașelor pentru a face totalul vânzărilor pe orașe: Orașe este de tip *Dimensiune* iar prețul de vânzare este coloana pe care se aplică funcția de agregare, adică măsurăm media vânzărilor, totalul acestora etc., dar totul în funcție de Oraș). Se apasă butonul *OK*



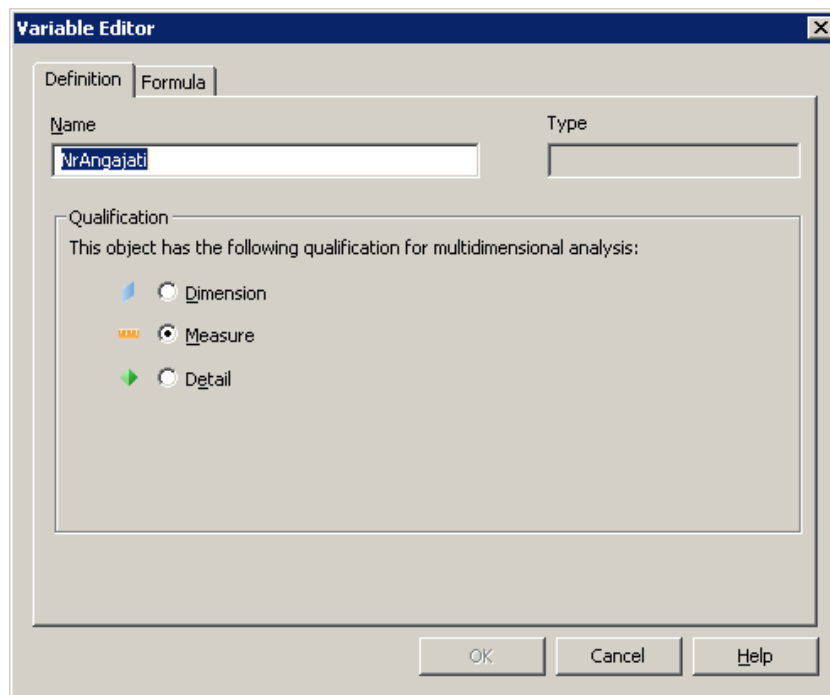
16. Se selectează coloana *emp\_id* din tabel și se dă click dreapta. Se alege opțiunea *Delete* pentru a șterge coloana *emp\_id*

17. Din meniul *Data* se alege opțiunea *Variables...* Apare fereastra de mai jos. Se apasă butonul *Add...*

18.

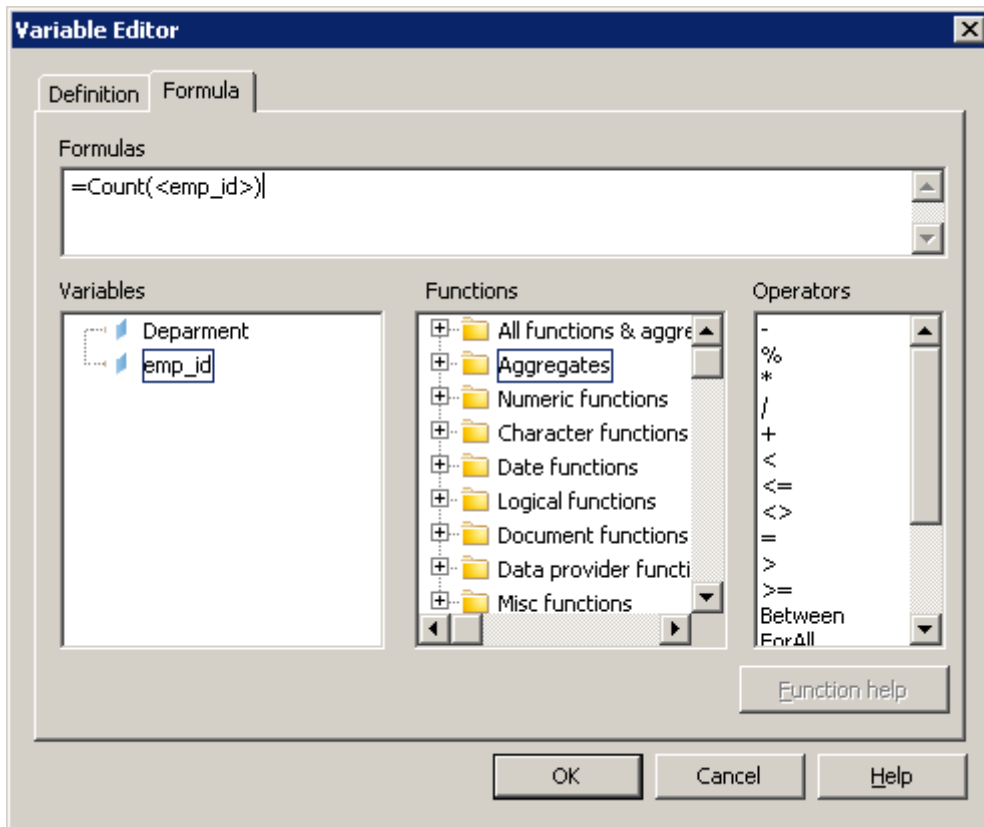


19. Vom crea o variabilă de tip măsură *NrAngajati*:



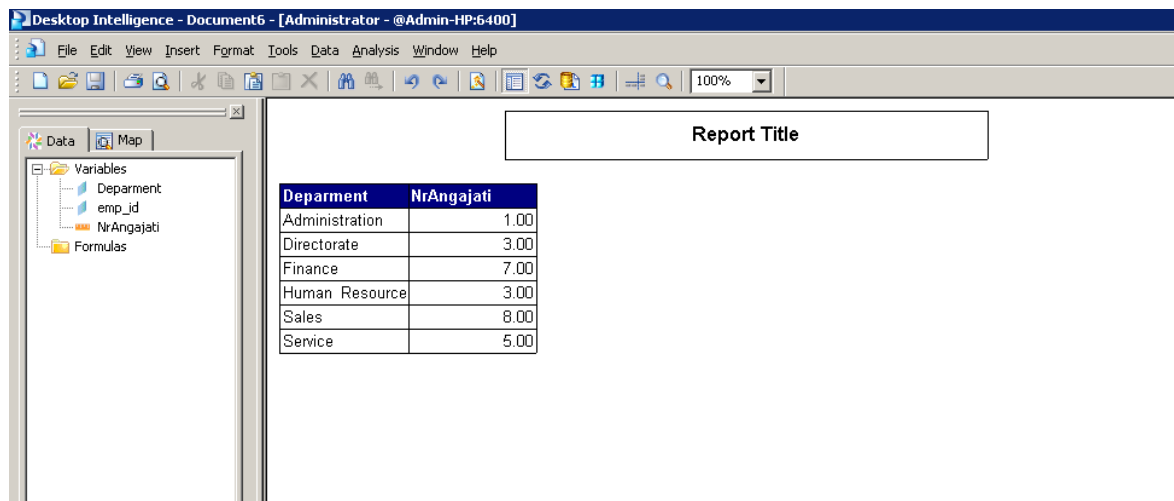
20. Se selectează tab-ul *Formula*. Se scrie următoarea formulă:

=Count(<emp\_id>)



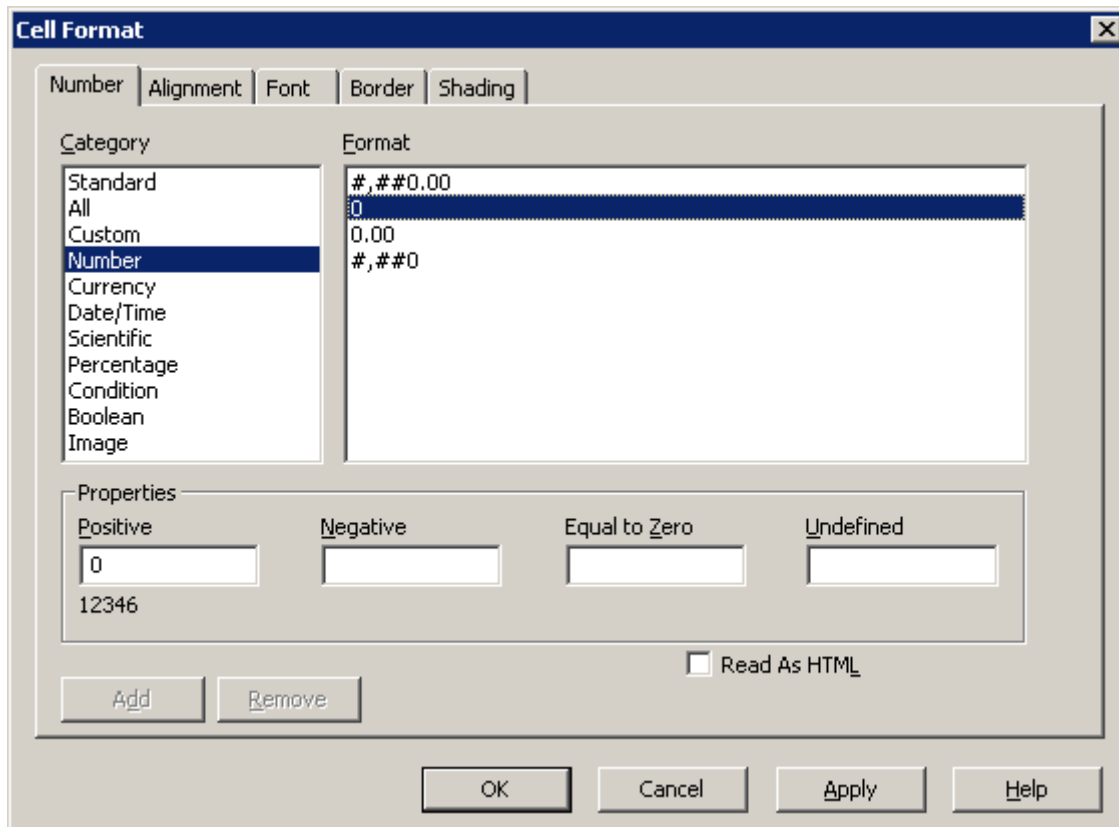
Se apasă butonul *OK*, apoi butonul *Close*.

21. Prin drag and drop se adauga la tabel variabila *NrAngajati* . Se obține tabelul de mai jos



22. Se dă click dreapta pe o celulă din coloana *NrAngajati* și se alege opțiunea *Format Cell....*. La categorie se alege *Number* și se selectează 0 (fără zecimale) . Se apasă butonul *OK*.





Se salvează raportul și se exportă în SAP ca raportul din laboratorul anterior. Se vizualizează apoi în aplicația *InfoView*.

Raportul ar fi fost creat mai simplu dacă ar fi fost creat pe baza interogării SQL de la pasul 4:

```
select d.dept_name as [Deparment],count(e.emp_id) as NrAngajati from employee e inner
join department d on e.dept_id=d.dept_id group by d.dept_name
```

unde agregarea are loc pe partea de server (în cazul de față server-ul SQL Server 2008 R2) și nu pe partea de client unde se generează raportul.

### Criterii de soluționare a modelelor decizionale în condiții de incertitudine

#### 7.1. Generalități

Analiza unei probleme decizionale identificate la nivelul unei firme are ca scop construirea unui model care să permită determinarea strategiei optime, atunci când decidentul se confruntă cu un număr mare de alternative, în contextul acțiunii unor evenimente viitoare, caracterizate de nedeterminare.

Complexitatea unei astfel de probleme este dată de faptul că fiecărei variante sau strategii, pentru care decidentul poate opta, îi va corespunde un vector de rezultate posibile, care depind de un ansamblu de factori (condiții) necontrolabili, reprezentați de așa numitele **evenimente** sau **stări ale naturii**.

Prima misiune a decidentului confruntat cu o astfel de problemă constă în definirea mulțimii finite, posibil infinite, a variantelor decizionale (alternativelor) de care dispune, desemnate prin vectorul  $V = (V_i), i = \overline{1, m}$ .

Elementele vectorului  $V$  pot reprezenta o mulțime predeterminată de variante de acțiune, și în acest caz ea nu poate fi modificată de-a lungul procesului decizional sau, dimpotrivă, ea este o listă deschisă de astfel de variante decizionale, construite de către decident în funcție de informațiile care îi sunt disponibile, în funcție de alți factori de natură psihologică (comportamentală) ș.a.m.d.

O problemă decizională este în general multicriterială, datorită punctelor de vedere multiple care stau la baza alegerii. Fie  $C = (c_k), k = \overline{1, n}$  vectorul criteriilor decizionale. Fără a micșora generalitatea vom considera mai departe posibilitatea agregării acestor criterii într-unul de tip **monetar**.

Un alt element important al problemei decizionale îl constituie mulțimea stărilor naturii (sau evenimentelor) notată cu  $N = (N_j), j = \overline{1, r}$ . Elementele acestei mulțimi sunt, de asemenea, rezultatul investigației făcute de analist asupra problemei concrete de decizie, care face obiectul studiului său.

Cazul pe care îl studiem în această secțiune este cel nedeterminist, deci vom avea  $N > 1$ .

Dacă decidentul poate interveni asupra elementelor mulțimii  $V$ , apare evident faptul că elementele lui  $N$ , numite și **strategii ale naturii**, nu-i sunt accesibile acestuia. Oricum, identificarea cât mai *aproape* de realitate a stărilor naturii reprezintă o altă condiție a eficientizării procesului decizional al firmei.

Rezultatul alegerii unei anumite variante decizionale și al producerii ulterioare a unei anumite stări a naturii, desemnat prin Analiza unei probleme decizionale identificate la nivelul unei firme are ca scop construirea unui model care să permită determinarea strategiei optime, atunci când decidentul se confruntă cu un număr mare de alternative, în contextul acțiunii unor evenimente viitoare, caracterizate de nedeterminare.

Complexitatea unei astfel de probleme este dată de faptul că fiecărei variante sau strategii, pentru care decidentul poate opta, îi va corespunde un vector de rezultate posibile, care depind de un ansamblu de factori (condiții) necontrolabili, reprezentați de așa numitele **evenimente** sau **stări ale naturii**.

Prima misiune a decidentului confruntat cu o astfel de problemă constă în definirea mulțimii finite, posibil infinite, a variantelor decizionale (alternativelor) de care dispune, desemnate prin vectorul  $V = (V_i), i = \overline{1, m}$ .

Elementele vectorului  $V$  pot reprezenta o mulțime predeterminată de variante de acțiune, și în acest caz ea nu poate fi modificată de-a lungul procesului decizional sau, dimpotrivă, ea este o listă deschisă de astfel de variante decizionale, construite de către decident în funcție de informațiile care îi sunt disponibile, în funcție de alți factori de natură psihologică (comportamentală) ș.a.m.d.

O problemă decizională este în general multicriterială, datorită punctelor de vedere multiple care stau la baza alegerii. Fie  $C = (c_k), k = \overline{1, n}$  vectorul criteriilor decizionale. Fără a micșora generalitatea vom considera mai departe posibilitatea agregării acestor criterii într-unul de tip **monetar**.

Un alt element important al problemei decizionale îl constituie mulțimea stărilor naturii (sau evenimentelor) notată cu  $N = (N_j), j = \overline{1, r}$ . Elementele acestei mulțimi sunt, de asemenea, rezultatul investigației făcute de analist asupra problemei concrete de decizie, care face obiectul studiului său.

Cazul pe care îl studiem în această secțiune este cel nedeterminist, deci vom avea  $N > 1$ .

Dacă decidentul poate interveni asupra elementelor mulțimii  $V$ , apare evident faptul că elementele lui  $N$ , numite și **strategii ale naturii**, nu-i sunt accesibile acestuia. Oricum, identificarea cât mai *aproape* de realitate a stărilor naturii reprezintă o altă condiție a eficientizării procesului decizional al firmei.

Rezultatul alegerii unei anumite variante decizionale și al producerii ulterioare a unei anumite stări a naturii, desemnat prin  $A(V_i, N_j)$  este denumit **consecință** sau **plată**. În termeni monetari matricea plăților poate conține profituri, sau dimpotrivă costuri ale firmei, semnul algebric al acestora desemnând sensul fluxului bănesc (intrări/ieșiri) pentru firmă.

Determinarea elementelor matricei  $A$  depinde de o serie întreagă de factori obiectivi și subiectivi având oricum o importantă încărcătură informațională. Modelul decizional poate îmbrăca forma **matricială** sau forma unui **arbore decizional**. Acest ultim caz este indicat a fi utilizat în modelarea proceselor decizionale secvențiale (dinamice).

Un arbore decizional va avea întotdeauna ca nod-rădăcină un nod decizional. Arcele care pornesc din astfel de noduri sunt în fapt **arce-decizii**, nodurile de acest tip fiind *controlate* de decident. Adresa fiecărui arc-decizie o constituie o stare a naturii (eveniment).

Arcele care pornesc din aceste din urmă noduri sunt **arcele-evenimente**, necontrolabile de către decident.

Reprezentarea problemei decizionale, sau a succesiunii temporale de probleme decizionale, în care fiecare secvență decizională va cuprinde arcuri și noduri de tip decizii-evenimente, are ca terminații (frunzele arborelui) o mulțime de valori reprezentând **consecințele** (monetare în cazul nostru) ale parcurgerii fiecărui drum ce leagă nodul rădăcină cu fiecare terminație posibilă în parte.

Dacă în matricea decizională elementele acesteia din urmă sunt exprimate monetare, arcele arborelui decizional vor fi valorizate în procesul de modelare în același mod. Pe de o parte, arcele vor fi valorizate, pentru fiecare moment decizional cu sumele bănești atașate, reprezentând câștigurile/pierderile adoptării unei variante decizionale și respectiv realizării unei anumite stări a naturii.

În plus, arcele-evenimente vor putea fi valorizate (în cazul problemelor decizionale în condiții de risc) cu **probabilitățile subiective** (apriorice) ale producerii respectivelor stări ale naturii, atunci când decidentul poate recurge la un astfel de demers.

În funcție de elementele cu care au fost valorizate arcele, prin parcurgerea fiecărui lanț care leagă nodul inițial de fiecare terminație se determină un **bilanț** al fluxurilor bănești, care determină în final mulțimea consecințelor (rezultatelor) fiecărei succesiuni de acțiuni (decizii), în fiecare din posibilele stări ale naturii, care pot fi identificate. Evident că simpla comparare a acestor rezultate nu este relevantă pentru adoptarea unei strategii.

Soluționarea unei astfel de probleme, atunci când ea conține cel puțin două momente (etape) decizionale, se face pe baza unei proceduri de parcurgere a arborelui în sens invers construcției sale (metoda inducției inverse).

Soluționarea unei probleme decizionale nedeterminate se face apelând la o serie de criterii (reguli) care au un caracter general, fiind în acest sens expresia atitudinii (comportamentului) decidentului în raport cu factorul risc; de asemenea, există o serie de reguli decizionale care sunt specifice doar unor anumite domenii sau probleme (decizii pe piața de capital, decizii în asigurări ș.a.)

Pentru prezentarea câtorva reguli decizionale utilizate în soluționarea modelelor în condiții de incertitudine, vom considera cazul problemei care vizează o singură perioadă de timp, pentru care presupunem cunoscută matricea plăților estimate, de elemente  $A(V_i, N_j), i = 1, \dots, m, j = 1, \dots, r$ .

În absența unor informații referitoare la probabilitățile de realizare a stărilor naturii, un decident poate apela la un anumit criteriu de decizie, în mare parte determinat de comportamentul său față de risc.

Un criteriu este bine definit dacă și numai dacă el conduce la alegerea fără ambiguități a unei (unor) acțiuni. Dacă vom considera, pentru simplificarea notației că plata asociată alegerii variantei decizionale  $V_i$  și a realizării ulterioare a stării naturii  $N_j$  este Analiza unei

probleme decizionale identificate la nivelul unei firme are ca scop construirea unui model care să permită determinarea strategiei optime, atunci când decidentul se confruntă cu un număr mare de alternative, în contextul acțiunii unor evenimente viitoare, caracterizate de nedeterminare.

Complexitatea unei astfel de probleme este dată de faptul că fiecărei variante sau strategii, pentru care decidentul poate opta, îi va corespunde un vector de rezultate posibile, care depind de un ansamblu de factori (condiții) necontrolabili, reprezentați de așa numitele **evenimente** sau **stări ale naturii**.

Prima misiune a decidentului confruntat cu o astfel de problemă constă în definirea mulțimii finite, posibil infinite, a variantelor decizionale (alternativelor) de care dispune, desemnate prin vectorul  $V = (V_i), i = \overline{1, m}$ .

Elementele vectorului  $V$  pot reprezenta o mulțime predeterminată de variante de acțiune, și în acest caz ea nu poate fi modificată de-a lungul procesului decizional sau, dimpotrivă, ea este o listă deschisă de astfel de variante decizionale, construite de către decident în funcție de informațiile care îi sunt disponibile, în funcție de alți factori de natură psihologică (comportamentală) ș.a.m.d.

O problemă decizională este în general multicriterială, datorită punctelor de vedere multiple care stau la baza alegerii. Fie  $C = (c_k), k = \overline{1, n}$  vectorul criteriilor decizionale. Fără a micșora generalitatea vom considera mai departe posibilitatea agregării acestor criterii într-unul de tip **monetar**.

Un alt element important al problemei decizionale îl constituie mulțimea stărilor naturii (sau evenimentelor) notată cu  $N = (N_j), j = \overline{1, r}$ . Elementele acestei mulțimi sunt, de asemenea, rezultatul investigației făcute de analist asupra problemei concrete de decizie, care face obiectul studiului său.

Cazul pe care îl studiem în această secțiune este cel nedeterminist, deci vom avea  $N > 1$ .

Dacă decidentul poate interveni asupra elementelor mulțimii  $V$ , apare evident faptul că elementele lui  $N$ , numite și **strategii ale naturii**, nu-i sunt accesibile acestuia. Oricum, identificarea cât mai *aproape* de realitate a stărilor naturii reprezintă o altă condiție a eficientizării procesului decizional al firmei.

Rezultatul alegerii unei anumite variante decizionale și al producerii ulterioare a unei anumite stări a naturii, desemnat prin  $A(V_i, N_j)$  este denumit **consecință** sau **plată**. În termeni monetari matricea plăților poate conține profituri, sau dimpotrivă costuri ale firmei, semnul algebric al acestora desemnând sensul fluxului bănesc (intrări/ieșiri) pentru firmă.

Determinarea elementelor matricei  $A$  depinde de o serie întreagă de factori obiectivi și subiectivi având oricum o importantă încărcătură informațională. Modelul decizional poate îmbrăca forma **matricială** sau forma unui **arbore decizional**. Acest ultim caz este indicat a fi utilizat în modelarea proceselor decizionale secvențiale (dinamice).

Un arbore decizional va avea întotdeauna ca nod-rădăcină un nod decizional. Arcele care pornesc din astfel de noduri sunt în fapt **arce-decizii**, nodurile de acest tip fiind *controlate* de decident. Adresa fiecărui arc-decizie o constituie o stare a naturii (eveniment). Arcele care pornesc din aceste din urmă noduri sunt **arcele-evenimente**, necontrolabile de către decident.

Reprezentarea problemei decizionale, sau a succesiunii temporale de probleme decizionale, în care fiecare secvență decizională va cuprinde arcuri și noduri de tip decizii-evenimente, are ca terminații (frunzele arborelui) o mulțime de valori reprezentând **consecințele** (monetare în cazul nostru) ale parcurgerii fiecărui drum ce leagă nodul rădăcină cu fiecare terminație posibilă în parte.

Dacă în matricea decizională elementele acesteia din urmă sunt exprimate monetare, arcele arborelui decizional vor fi valorizate în procesul de modelare în același mod. Pe de o parte, arcele vor fi valorizate, pentru fiecare moment decizional cu sumele bănești atașate, reprezentând câștigurile/pierderile adoptării unei variante decizionale și respectiv realizării unei anumite stări a naturii.

În plus, arcele-evenimente vor putea fi valorizate (în cazul problemelor decizionale în condiții de risc) cu **probabilitățile subiective** (apriorice) ale producerii respectivelor stări ale naturii, atunci când decidentul poate recurge la un astfel de demers.

În funcție de elementele cu care au fost valorizate arcele, prin parcurgerea fiecărui lanț care leagă nodul inițial de fiecare terminație se determină un **bilanț** al fluxurilor bănești, care determină în final mulțimea consecințelor (rezultatelor) fiecărei succesiuni de acțiuni (decizii), în fiecare din posibilele stări ale naturii, care pot fi identificate. Evident că simpla comparare a acestor rezultate nu este relevantă pentru adoptarea unei strategii.

Soluționarea unei astfel de probleme, atunci când ea conține cel puțin două momente (etape) decizionale, se face pe baza unei proceduri de parcurgere a arborelui în sens invers construcției sale (metoda inducției inverse).

Soluționarea unei probleme decizionale nedeterminate se face apelând la o serie de criterii (reguli) care au un caracter general, fiind în acest sens expresia atitudinii (comportamentului) decidentului în raport cu factorul risc; de asemenea, există o serie de reguli decizionale care sunt specifice doar unor anumite domenii sau probleme (decizii pe piața de capital, decizii în asigurări ș.a.)

Pentru prezentarea câtorva reguli decizionale utilizate în soluționarea modelelor în condiții de incertitudine, vom considera cazul problemei care vizează o singură perioadă de timp, pentru care presupunem cunoscută matricea plăților estimate, de elemente

$$A(V_i, N_j), i = \overline{1, m}, j = \overline{1, r}.$$

În absența unor informații referitoare la probabilitățile de realizare a stărilor naturii, un decident poate apela la un anumit criteriu de decizie, în mare parte determinat de comportamentul său față de risc.

### 7.2. Criterii decizionale în situații de incertitudine

#### ➤ Criteriul maximin

Fiecărei decizii posibile ( $V_i$ ) îi este atașat un index care reprezintă minimumul plăților asociate liniei  $i$  ( $\alpha_{i1}, \alpha_{i2}, \dots, \alpha_{in}$ ). Criteriul, numit și **criteriul prudent** sau **conservator** (Wald), recomandă alegerea variantei al cărui index maximizează plățile minime. Deci, fiecare acțiune este privită prin prisma celei mai nefavorabile stări a naturii pentru acțiunea respectivă, iar alegerea optimă este cea careia îi corespunde cea mai bună, dintre cele mai puțin bune plăți. Formal avem:

$$\max_i \min_j \alpha_{ij} = \max_i \alpha_{i_0} = \alpha_{i_0 j_0}$$

Potrivit acestui demers problema decizională poate fi considerată ca un **joc de sumă nulă** între doi parteneri: decidentul și natura (mediul decizional). **Strategia maximin** este cea mai bună replică a decidentului în raport cu strategia **minimax** a naturii, respectiv împotriva celei mai nefavorabile distribuții de plăți pe care o poate produce *natura*. Strategia maximin are sens din mai multe puncte de vedere: maximizează nivelele de securitate ale decidentului (primul jucător) și, în același timp, ea este cea mai bună în raport cu strategia minimax a naturii (cel de-al doilea jucător). Această din urmă strategie, a celui de-al doilea jucător, putem accepta că, în acest context nu e caracterizată de un efect ciclic. Criteriul prezentat mai este catalogat și ca un criteriu pesimist, datorită faptului că decidentul presupune că se va realiza cea mai nefavorabilă situație și va acționa în conformitate cu această supoziție. Dacă matricea decizională are în componența sa costuri și nu profituri (venituri), criteriul poate fi ușor modificat pentru decident în sensul de minimax.

#### ➤ Criteriul optimist (maximax)

Spre deosebire de criteriul maximin care, pentru fiecare acțiune, ia în considerare cea mai nefavorabilă stare a naturii, criteriul optimist privește fiecare variantă de acțiune prin prisma celei mai favorabile stări posibile a naturii. În această metodă, fiecărei acțiuni(decizii) posibile  $V_i$  i se asociază un index dat de maximumul plăților ( $\alpha_{i1}, \alpha_{i2}, \dots, \alpha_{in}$ ). Se va alege acțiunea al cărui index maximizează plățile maxime. Formal avem:

$$\max_j \max_i \alpha_{ij} = \max_j \alpha_{j_0} = \alpha_{i_0 j_0}$$

#### ➤ Criteriul regretelor minime (Savage)

Criteriul lui Savage reprezintă o îmbunătățire a criteriului maximin. Astfel, dacă  $N_j$  este **starea reală** a naturii (deci cea care se va produce efectiv), atunci nu ne vom asuma nici un risc, sau, altfel spus, nu vom avea nici un **regret monetar** dacă vom alege chiar varianta optimă corespunzătoare ei. Regretele monetare apar dacă, alegând o anumită variantă decizională, acesta se va dovedi ulterior a nu fi cea optimă pentru starea naturii care se va produce.

Pentru o problemă decizională având drept intrări plățile  $a_{ij}$  se va construi astfel un nou tabel al **regretelor monetare**  $r_{ij}$ , în care  $r_{ij}$  reprezintă practic suma ce trebuie adăugată lui  $a_{ij}$  pentru a egala plata maximă din coloana  $j$ .

În matricea regretelor se vor determina regretele monetare maxime corespunzătoare fiecărei variante. În final, se va alege ca variantă optimă acea acțiune care corespunde indexului care minimizează maximul regretelor pe linie. Să observăm că matricei regretelor monetare, care e o matrice de pierderi, i se va aplica un criteriu prudent de tip minimax. Formal avem:

$$R_i = \max_j a_{ij}, (\forall) i = \overline{1, m}$$

$$r_{ij} = R_i - a_{ij}, (\forall) i = \overline{1, m}, j = \overline{1, n}$$

iar alegerea va fi dată de:

$$\min_i \max_j r_{ij} = \min_i r_{i_0} = r_{i_0 j_0}$$

### ➤ Criteriul bazat pe principiul rațiunii insuficiente

Conform acestui criteriu dacă un decident relevă o *ignoranță* totală referitoare la starea naturii care se va produce, atunci acesta ar trebui să se comporte ca și cum stările naturii ar fi echiprobabile. Aceasta înseamnă translatarea problemei în condiții de risc cu o distribuție de probabilitate apriori uniformă. Fiecărei decizii  $V_i$  îi va fi atașată o **valoare așteptată** notată  $VA(V_i)$  dată de:

$$VA(V_i) = \frac{1}{n} \cdot \sum_{j=1}^n a_{ij}, i = \overline{1, m}$$

Criteriul de alegere va fi dat de decizia care maximizează valoarea așteptată:

$$VA^* = \max_i VA(V_i)$$

Principiul rațiunii insuficiente a fost formulat prima dată de J. Bernoulli și el precizează faptul că dacă nu există nimic care să indice că un eveniment este mai probabil decât celelalte, atunci evenimentele ar trebui să fie considerate echiprobabile. Acest principiu este însă destul de vag, iar folosirea lui nediscriminată poate conduce la rezultate contradictorii.

Înainte de aplicarea unuia din criteriile prezentate decidentul poate să micșoreze dimensiunea problemei decizionale prin eliminarea variantelor dominate (neadmisibile)

Prin definiție vom spune că varianta decizională  $V_k$  este dominată și implicit va fi eliminată din matricea decizională, dacă există cel puțin o altă variantă  $V_i$  pentru care avem:

$$a_{ij} \geq a_{kj}, (\forall) j = \{1, 2, \dots, j_{o-1}, j_{o+1}, \dots, m\} \text{ și } a_{i_0} > a_{k_0}$$



Această operație nu afectează evident soluția problemei, dar aduce avantaje numerice.

În general un proces decizional este considerat **rațional** dacă utilizează o analiză logică a cunoștințelor relevante pentru a ajunge la selectarea deciziei celei mai bune. Modelul clasic al teoriei deciziei face abstracție de incertitudinea care caracterizează fundamental ființa umană.

Modelul probabilistic, deși acceptă în principiu incertitudinea, caută să o elimine, resorbind-o prin atribuirea de probabilități. Chiar dacă se asumă incompletitudinea cunoștințelor noastre la un moment dat, calculul decizional nu este afectat de o asemenea incertitudine. El are loc ca și cum cunoștințele noastre ar fi perfecte. Incertitudinea este deci luată în considerare ca o componentă esențială și permanentă a procesului decizional.

### 7.3. Exemplu

O companie dorește să cumpere un sistem informatic nou pentru management financiar. Pentru aceasta organizează licitația de oferte. Unul dintre ofertanți propune trei variante interesante :

- 1) instalarea unui sistem informatic fiabil, verificat anterior dar limitat în funcționalitate
- 2) instalarea unui sistem informatic avansat cu funcționalități complexe dar mai puțin testat
- 3) instalarea unui sistem informatic modular ca soluție de compromis între primele două variante

Compania studiază oferta și constată că are trei alternative:

- a) să respingă oferta
- b) să accepte una dintre variantele propuse
- c) să negocieze cu ofertantul arhitectura și prețul sistemului informatic

Se dă următorul tabel al beneficiilor :

	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>Val medie</b>
<b>1</b>	<b>0</b>	<b>20</b>	<b>11</b>	<b>10,3</b>
<b>2</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>12</b>	<b>9</b>

Să se aplice toate cele 4 criterii de mai sus și să se afle decizia optimă în fiecare caz.

**Rezolvare :**

**Criteriul maximax :** Decizia optimă este 1b (maximul pe linie este 20)

**Criteriul maximin :** Decizia optimă este 3c (minimul pe linie)

## TDAR - Laborator 7

---

### Criteriul regretelor :

Se realizează tabelul regretelor prin calculul diferențelor între val maximă generală și valorile beneficiilor

	a	b	c
1	0	0	9
2	0	10	12
3	0	5	8

Decizia optimă este data de regretul minim, adică cea mai mică valoare dintre diferențe: 3b

**Criteriul rațiunii insuficiente:** Decizia optimă este 1b (media este maximă)

### 7.4. Temă

1. Chiar dacă crearea și dezvoltarea unei stații de benzină independente a devenit o afacere dificilă, Adriana s-a decis să-și pornească o astfel de afacere. Problema pe care o are Adriana se referă la faptul că nu știe cât de mare să fie stația. Venitul anual pe care l-ar putea obține depinde atât de mărimea stației cât și de un număr de factori ce depind de industria petrolului și de cererea de produse petroliere, în special benzină și motorină din zonă. După o analiză atentă, Adriana a ajuns să dezvolte tabelul de mai jos:

Mărimea stației	Piață foarte bună	Piață bună	Piață slabă
	[u.m.]	[u.m.]	[u.m.]
Mică	50.000	20.000	-10.000
Medie	80.000	30.000	-20.000
Mare	100.000	30.000	-40.000
Foarte mare	300.000	25.000	-160.000

De exemplu, dacă Adriana își construiește o stație mică și piața este foarte bună, atunci ea realizează un profit de 50.000 u.m.

a) Care este decizia maximax?

b) Care este decizia maximin?

c) Care este decizia în cazul în care probabilitatea de apariție a stărilor este egală?

d) Care este decizia aplicând criteriul regretelor?

## TDAR - Laborator 7

---

2. Proprietarii unui lanț de restaurante tip Fast-Food încearcă să aleagă locația pentru un nou restaurant. Au de ales între a construi într-o zonă comercială, într-un mall sau în piața agro-alimentară. În afara costului de construire de 100.000 u.m., indiferent de locație, chiria anuală pentru o perioadă de concesiune a spațiului de 5 ani este de 30.000 u.m. pentru zona comercială, 50.000 u.m. pentru mall și 10.000 u.m. pentru piață.

Probabilitatea ca vânzările pe următorii 5 ani să fie sub medie este estimată la 0,3, pentru vânzări medii probabilitatea este de 0,5, iar pentru vânzări peste medie probabilitatea este de 0,2. Departamentul de marketing a estimat proiecțiile veniturilor pentru cele trei locații diferite:

Vânzări	Zona comercială	Mall	Piață
Sub medie	100.000	200.000	50.000
Medii	200.000	400.000	100.000
Peste medie	400.000	600.000	300.000

Alegeti locatia noului restaurant folosind urmatoarele metode :

- a) criteriul maximin
- b) criteriul maximax
- c) criteriul regretelor
- d) criteriul ratiunii insuficiente
- e) arborele de decizie