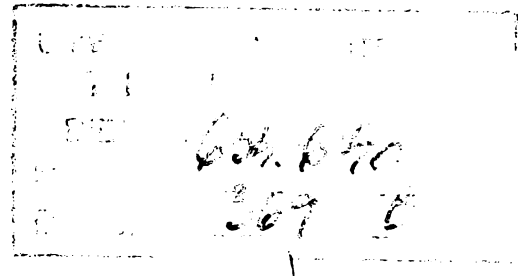


CONTRIBUȚII LA PROIECTAREA SISTEMELOR  
INFORMATICE DE MANAGEMENT  
PE REȚELE LOCALE DE CALCULATOARE

Teză de doctorat

Conducător științific:  
Prof.univ.dr. ing. Ioan Jurca



BIBLIOTECA CENTRALĂ  
UNIVERSITATEA "POLITEHNICĂ"  
TIMIȘOARA

Autor:  
Ș.l.ing. Nicu Fântână

Timișoara  
2001

# Cuprins

<i>Considerații generale</i> .....	9
<b>1. Introducere la: Sisteme Informatice pentru Management – organizare și tehnologie</b> .....	13
<b>1.1. De ce sisteme informatice?</b> .....	13
<b>1.2. Schimbările în procesul de conducere</b> .....	15
<b>1.3. Abordarea contemporană a sistemelor informatice</b> .....	18
Sistemele sociotehnice .....	19
<b>1.4. Necesitatea sistemelor informatice; cheia rezultatelor conducerii</b> ..	19
<b>2. Fundamentele sistemelor informatice</b> .....	23
<b>2.1. Descrierea sistemelor</b> .....	23
2.1.1. Vocabular și simboluri .....	23
2.1.2. Rețeaua informațională a firmei .....	24
<b>2.2. Tipuri de sisteme informatice într-o organizație</b> .....	29
2.2.1. Sistemul informatic pentru nivelul ierarhic operațional .....	32
2.2.2. Sistemele informatice pentru nivelul ierarhic de cunoștințe pentru birouri .....	35
2.2.3. Sistemele informatice pentru nivelul ierarhic de management .....	36
2.2.3.1. Situația actuală a DSS .....	37
2.2.3.2. Realizarea și utilizarea unui sistem suport de decizie (DSS) .....	43
2.2.3.3. Utilizarea informației obținute de la un DSS .....	49
2.2.3.4. Știința managementului .....	55
2.2.4. Sistemul informatic pentru nivelul ierarhic strategic .....	59
<b>2.3. Instrumente tehnice ale sistemelor informatice</b> .....	64
2.3.1 Hardware-ul și procesarea informației .....	65
2.3.1.1. Mediile de stocare a informațiilor .....	65
2.3.1.2. Dispozitive de intrare-ieșire .....	66
2.3.1.3. Tendințe în tehnologia de prelucrare a informațiilor .....	66
2.3.2. Software-ul sistemelor informatice .....	67
2.3.2.1. Software-ul și procesarea informației .....	67

2.3.2.2. Software-ul sistem .....	68
2.3.2.3. Software-ul de aplicație .....	71
2.3.2.4. Noi unelte software și noi metode de abordare .....	72
2.3.2.5. Cum să alegem software-ul și limbajele de programare.....	74
2.3.3. Organizarea resurselor de date .....	75
2.3.3.1. Organizarea datelor în mediile de fișiere tradiționale .....	75
2.3.3.2. Un mediu de baze de date modern .....	76
2.3.3.3. Proiectarea bazelor de date.....	78
2.3.3.4. Tendințe ale bazelor de date .....	81
2.3.3.5. Cerințele de administrare pentru sistemele de baze de date .....	83
2.3.4. Telecomunicații și rețele de telecomunicații .....	84
2.3.4.1. Revoluția în telecomunicații .....	84
2.3.4.2. Componentele și funcțiile sistemelor de telecomunicații .....	85
2.3.4.3. Tipuri de rețele de telecomunicații.....	87
2.3.4.4. Utilizarea telecomunicațiilor pentru avantaje competitive.....	89
2.3.4.5. Probleme de management și decizii .....	90
2.3.5. Noua arhitectură informatică .....	93
2.3.5.1. Ce este noua arhitectură informatică.....	93
2.3.5.2. Conectivitate .....	97
2.3.5.3. Standarde pentru obținerea conectivității .....	99
2.3.5.4. Implementarea noii arhitecturi informatice .....	103
<b>3. Managementul Sistemelor Informatice de Management.....</b>	<b>107</b>
<b>3.1. Concepția constructivă a Sistemelor Informatice de Management .</b>	<b>107</b>
3.1.1. Reorganizarea organizațiilor cu sistemele informatice .....	107
3.1.1.1. Sistemele ca schimbare planificată de organizare .....	107
3.1.1.2. Prezentarea dezvoltării sistemelor informatice.....	109
3.1.1.3. Înțelegerea importanței pentru firme a sistemelor informatice ...	112
3.1.1.4. Legarea sistemelor informatice la planul de afacere .....	114
3.1.2. Metode alternative de construire a sistemelor informatice .....	114
3.1.2.1. Metoda tradiționalului “ciclu de viață” al sistemului .....	114
3.1.2.2. Metoda Prototipului .....	116

3.1.2.3. Metoda de dezvoltare a Sistemelor cu Pachete Software pentru Aplicații .....	117
3.1.2.4. Metoda de dezvoltare a sistemelor informatice de către utilizatorii finali .....	118
3.1.2.5. Metoda de dezvoltare externă a sistemelor informatice .....	119
3.1.3. Asigurarea calității cu sistemele informatice .....	120
3.1.3.1. Calitatea Sistemelor Informatice .....	120
3.1.3.2. Instrumente și metodologii tradiționale .....	124
3.1.4. Succesul și eșecul sistemului: Implementarea .....	129
3.1.4.1. Eșecul sistemelor informatice .....	129
3.1.4.2. Cauzele succesului și eșecului sistemelor informatice .....	130
3.1.4.3. Organizarea implementării .....	132
<b>3.2. Managementul Sistemelor Informatice contemporane .....</b>	<b>134</b>
3.2.1. Controlul Sistemelor Informatice .....	134
3.2.1.1. Vulnerabilitatea și abuzul sistemelor .....	134
3.2.1.2. Controlul sistemelor informatice .....	136
3.2.1.3. Auditarea sistemelor informatice .....	138
3.2.2. Managementul sistemelor informatice internaționale .....	139
3.2.2.1. Creșterea numărului sistemelor informatice internaționale .....	139
3.2.2.2. Organizarea sistemelor informatice internaționale .....	141
3.2.2.3. Managementul sistemelor globale .....	142
3.2.2.4. Probleme și posibilități tehnologice .....	143
3.2.3. Mijloace etice și sociale în sistemele informatice .....	144
3.2.3.1. Înțelegerea problemelor etice și sociale legate de sistemele informatice .....	144
3.2.3.2. Etica într-o societate informatică .....	146
<b>4. Considerații metodologice de realizare a unui Sistem Informatic de Management .....</b>	<b>149</b>
<b>4.1. Procese, activități, sarcini privind proiectarea Sistemelor Informatice de Management .....</b>	<b>149</b>
4.1.1. Activitatea de producție software .....	149



4.1.2. Procese, activități, sarcini în cadrul unui proiect software .....	152
4.1.2.1. Procesele unui proiect software .....	153
4.1.2.2. Activitățile procesului de dezvoltare .....	155
4.1.2.3. Cicluri de viață ale unui proces de dezvoltare software .....	158
4.1.2.4. Procesul de management .....	161
<b>4.2. Propunere de realizare a unui Sistem de Prelucrare a</b>	
<b>Tranzacțiilor (T.P.S.) .....</b>	<b>163</b>
4.2.1. Schema funcțională a unui TPS .....	163
4.2.2. Fluxul informațional al unui TPS .....	164
4.2.2.1. Fluxul informațional al subsistemului înregistrare comenzi .....	164
4.2.2.2. Fluxul informațional al subsistemului Lansare Producție (P.L.U.P.) .....	165
4.2.2.3. Fluxul informațional al subsistemului Facturare .....	166
4.2.2.4. Fluxul informațional al subsistemului Expediere .....	166
4.2.2.5. Fluxul informațional pentru subsistemul Conturi de încasare ....	166
4.2.2.6. Fluxul informațional pentru subsistemul Aprovizionare .....	167
4.2.2.7. Fluxul informațional pentru subsistemul Recepție .....	168
4.2.2.8. Fluxul informațional pentru subsistemul Conturi de plată .....	169
4.2.2.9. Fluxul informațional al subsistemului State de plată .....	170
4.2.2.10. Fluxul informațional al subsistemului Registru general .....	171
4.2.3. Metodologia de realizare a TPS – propunere .....	172
<b>4.3. Evaluarea costurilor proiectelor software .....</b>	<b>174</b>
4.3.1. Resursele consumate la un proiect software .....	175
4.3.2. Elemente ale costurilor unui proiect software .....	175
4.3.3. Metricile folosite în evaluarea proiectelor software .....	176
4.3.3.1. Metrici orientate pe dimensiune .....	177
4.3.3.2. Metrici orientate pe puncte funcționale .....	178
4.3.3.3. Metrici orientate pe puncte caracteristice .....	180
4.3.4. Moduri de apreciere a costurilor unui proiect software .....	180
4.3.4.1. Modelul EE de evaluare a proiectelor software .....	182
4.3.4.2. Modelele LOC și FP .....	182

4.3.4.3. Modelul COCOMO de bază .....	183
4.3.4.4. Modelul COCOMO intermediar .....	184
4.3.5. Alte metode de evaluare a costurilor proiectelor software .....	189
<b>5. Model experimental de Sistem de Prelucrare a Tranzacțiilor .....</b>	<b>191</b>
<b>5.1. Prezentare generală a modelului SIMTPS .....</b>	<b>191</b>
<b>5.2. Configurația sistemului de calcul pe care s-a experimentat     modelul școală SIMTPS .....</b>	<b>196</b>
<b>5.3. Modulele modelului TPS simulat .....</b>	<b>197</b>
5.3.1. Modulul Relații - Clienți .....	199
5.3.1.1. Înregistrare comenzi .....	199
5.3.2. Modulul Planificare - Lansare - Urmărire - Producție (P.L.U.P.) .....	203
5.3.3. Modulul Financiar - Contabilitate. Facturare - Debitori - Furnizori ..	219
5.3.4. Modulul Aprovizionare .....	228
5.3.5. Modulul Resurse umane .....	232
5.3.6. Modulul Registru general .....	243
<b>5.4. Schema de ansamblu a unui model TPS .....</b>	<b>246</b>
<b>6. Contribuții .....</b>	<b>249</b>
<b>7. Concluzii și perspective .....</b>	<b>253</b>
<b>Bibliografie .....</b>	<b>259</b>



## Considerații generale

Prezenta lucrare și-a propus să trateze tema Sistemelor informatice de Management. Este o problemă care implică înțelegerea și abordarea mai multor domenii – știința calculatoarelor, știința managementului și teoria privind funcționarea organizațiilor.

Pentru tratarea subiectului dat, am considerat utilă structurarea acestei teze în următoarele capitole:

În capitolul 1, am pornit cu o definiție a Sistemului Informatic pentru Management așa cum este definit în momentul de față și cum experiența profesională și practică mi-a permis să-l înțeleg. Am insistat asupra acceptării ideii că atunci când vorbim de sistem informatic, gândul trebuie să ne ducă la calculatoare, la organizații și la management. Numai printr-o abordare integrată se poate vorbi de înțelegerea și folosirea cu eficiență a prelucrării automate a datelor în conducerea și administrarea organizațiilor. Am încercat în acest capitol prezentarea argumentelor care motivează necesitatea sistemelor informatice.

În capitolul 2 am considerat utilă abordarea problemelor legate de fundamentele sistemelor informatice. Plecând de la descrierea sistemelor prin vocabular, simboluri și rețea informațională s-a trecut la prezentarea tipurilor de sisteme informatice dintr-o organizație. Corespunzător nivelelor ierarhice cărora se adresează, avem mai multe tipuri de Sisteme Informatice. Visul oricărei organizații care se respectă, este să le aibă în final pe toate, integrate într-un tot unitar și care să satisfacă nevoile de informare, analiză, decizie și prognoză pentru factorii de decizie, indiferent de nivelul ierarhic pe care aceștia se găsesc.

În momentul actual, un număr însemnat de analiști, matematicieni, programatori și manageri își concentrează efortul pentru folosirea curentă în activitatea de conducere a sistemelor suport de decizie și a sistemelor informatice strategice. Am considerat utilă prezentarea ceva mai în detaliu a problemelor legate de aceste sisteme informatice unde atât arta programării cât și arta managementului pun mai clar în valoare posibilitățile oferite de tehnologie. Este un nivel la care nu se poate ajunge totuși fără a rezolva și a asigura funcționarea sistemului informatic pentru nivelul operațional și pentru nivelul ierarhic de cunoștințe pentru birouri.

La punctul trei al acestui capitol, am abordat principalele aspecte tehnice ale sistemelor informatice. Sunt probleme pe care trebuie să le cunoaștem și să le înțelegem atunci când dorim să realizăm sau să comandăm un sistem informatic pentru o organizație. Problemele legate de hardware, de software, de telecomunicații, de arhitectura resurselor de date, sunt probleme complexe, care n-au fost tratate decât cu

mintea unui manager care trebuie să aibă un limbaj comun cu cei care construiesc instrumentul informatic de care este atâta nevoie pentru un bun și durabil management.

Capitolul 3 l-am dedicat problemelor legate de construcția sistemelor informatice și de managementul sistemelor informatice contemporane. La primul punct am considerat necesară prezentarea aspectelor privind reorganizarea organizațiilor, trecerea în revistă a metodelor alternative de construire a sistemelor informatice, abordarea problemelor de calitate și nu în ultimul rând a problemelor legate de implementare.

Punctul doi al acestui capitol l-am dedicat problemei de management al unui sistem informatic contemporan. În tendința actuală, de mondializare a economiei, o organizație este o verigă în rețeaua națională și internațională cu care aceasta conlucrează. De aceea am considerat util tratarea aspectelor de management a sistemelor informatice internaționale.

Capitolul 4 am considerat că trebuie să se ocupe de aspecte metodologice de realizare a sistemelor informatice de management. Plecând de la deosebirea principalelor aspecte privind producția de software, s-a trecut la prezentarea proceselor, activităților și a sarcinilor într-un proiect software. Subpunctul doi reprezintă principalele subsisteme ale sistemului informatic pentru prelucrarea tranzacțiilor. S-a evitat pe cât posibil descrierea în cuvinte a fluxurilor informaționale a acestor subsisteme, pentru a avea cât mai în sinteză aspectele legate de modul cum circulă informația între principalele componente ale unei organizații. Modelul ales, satisface majoritatea organizațiilor ce-și desfășoară activitatea. Nu deranjează dacă în unele organizații accentul se pune mai mult pe activitatea comercială iar în altele accentul se pune pe activitatea de producție. Modelul a fost astfel ales încât să poată fi util și într-un caz și în altul. Nu am insistat asupra descrierii proceselor, asupra descrierii prelucrării sau a fișierelor utilizate sau nou create. Sunt aspecte pe care le putem rezolva și înțelege, dacă problemele de principiu sunt acceptate și clarificate.

Problemele legate de evaluarea costurilor proiectelor software le-am introdus în partea a treia a acestui capitol.

Capitolul 5 prezintă succint problemele rezolvate de modelul experimental (model școală) al sistemului informatic de prelucrare a tranzacțiilor pe care l-am propus pentru a ilustra aspectele teoretice descrise în cadrul unor părți ale acestei lucrări.

Nu sunt date structurile de date sau programele sursă sau modele ale documentelor de ieșire. Sunt prezentate doar titlurile și activitățile diferitelor funcții ce sunt necesar a fi acoperite de sistemul informatic, pentru a asigura bunul mers al nivelului operațional într-o organizație. Nu este important pentru acest moment limbajul în care se realizează proiectul software sau sistemul de calcul pe care se face implementarea. Am considerat ca primă importanță înțelegerea complexității și a legăturii puternice care trebuie să existe între știința calculatoarelor, între management și noțiunea de organizație.

Capitolul 6 punctează principalele contribuții ale autorului la această temă atât de vastă și atât de dinamică.

Capitolul 7 adună într-o formă concisă principalele gânduri ce se doresc a fi concluzii și perspective ale autorului legate de Sistemele Informatice de Management.

Glosarul de termeni, lista abrevierilor din text și bibliografia selectivă alcătuiesc partea finală a prezentei lucrări.

# ABREVIERI

AGA	–	Adunarea Generală a Acționarilor (Asociaților)
APC	–	Atelier Proiectare Constructivă
APT	–	Atelier Proiectare Tehnologică
CAD	–	Computer Aided Design Proiectare asistată de calculator
CASE	–	Computer Aided Software Engineering Ingineria Software asistată de calculator
CBIS	–	Computer-Based Information Systems Sisteme informatice bazate pe calculator
CCITT	–	Telephon and Telegraph Consultative Computer Comitetul Consultativ Internațional pentru Telefonie și Telegrafie
CD	–	Cercetare Dezvoltare
CEO	–	Președintele biroului executiv
CPU	–	Central Processing Unit Unitatea centrală de procesare
CSCW	–	Computer supported cooperative work Sisteme de calcul pentru munca în grup
CTC	–	Control Tehnic de Calitate
DBMS	–	Data Base Management Systems Sistem de gestiune a bazelor de date
DFD	–	Data Flow Diagram Diagrama fluxului de date
DSI	–	Delivered Source Instructions Număr de linii sursă livrate
DSS	–	Decision Support Systems Sistem suport de decizie
EDI	–	Electronic Data Interchange Interschimburile electronice de date
EDP	–	Elaborare și Procesare de Date
EE	–	Effect Estimation Model de evaluare a proiectelor software
EMS	–	Electronic Meeting Systems Sisteme electronice pentru întâlniri de lucru
ESS	–	Executive Support System Sistem informatic strategic (Sistem suport al executivului)
FP	–	Function Points Puncte funcționale
GDSS	–	Group Decision Support Systems Sisteme suport de decizie de grup
GSS	–	Group Support Systems Sisteme suport ale grupurilor de lucru



<b>IRS</b>	– <b>Information Report Systems</b> Sistem de raportare a informațiilor
<b>ISDN</b>	– <b>Integrated Services Digital Network</b> Rețeaua Numerică cu Integrarea Serviciilor
<b>ISO</b>	– <b>The International Organization for Standardization</b> Organizația Internațională pentru Standarde
<b>IT</b>	– <b>Information Technology</b> Tehnologia informațiilor
<b>KDSI</b>	– <b>Kilo Delivered Source Instructions</b> Kilolinii sursă livrate
<b>KLOC</b>	– <b>Kiloline of Code</b> Kilolinii sursă
<b>KWS</b>	– <b>Knowledge Work Systems</b> Sistem pentru munca de proiectare
<b>LAN</b>	– <b>Local Area Network</b> Rețea locală de calculatoare
<b>LOC</b>	– <b>Line of Code</b> Număr de linii program sursă
<b>MAP</b>	– <b>Manufacturing Automatisation Protocol</b> Protocolul de automatizare a producției
<b>MIS</b>	– <b>Management Information System</b> Sistem informatic pentru management
<b>MS/OR</b>	– <b>Management Science &amp; Operational Research</b> Management științific și cercetări operaționale
<b>OAS</b>	– <b>Office Automatisation System</b> Sistem de automatizare a birourilor
<b>OSI</b>	– <b>Open Systems Interconected</b> Interconectarea sistemelor deschise
<b>PBX</b>	– <b>Private Branch Exchange</b> Rețea de comunicație privată
<b>PLUP</b>	– <b>Planificare Lansare Urmărire Producție</b>
<b>SDS</b>	– <b>Structured Decision Systems</b> Sisteme de decizii structurate
<b>SI</b>	– <b>Sistem Informatic</b>
<b>SNA</b>	– <b>Systems Network Architecure</b> Arhitectura rețelei de sisteme
<b>SQL</b>	– <b>Structured Query Language</b> Limbaj de manipulare a datelor
<b>TCP/IP</b>	– <b>Transmission Control Protocol/Internet Protocol</b> Protocolul pentru controlul transmisiei
<b>TOP</b>	– <b>Technical Office Protocol</b> Protocolul pentru birouri tehnice
<b>TPS</b>	– <b>Transaction Processing Systems</b> Sistem de prelucrare a tranzacțiilor
<b>UNIX</b>	– <b>Sistem de operare pentru microcalculatoare</b>
<b>WAN</b>	– <b>World Area Network</b> Rețea pe arii extinse

# 1. Introducere la: Sisteme Informatice pentru Management – organizare și tehnologie

## 1.1. De ce sisteme informatice?

Până în 1980-1985 conducătorii organizațiilor nu aveau nevoie să cunoască mult despre cum era informația colectată, prelucrată și distribuită în unitățile lor. Informația, ea însăși, nu era considerată un bun de preț pentru firmă. În multe organizații, informatica era văzută ca o activitate costisitoare, neproductivă, neaducătoare de profit - “oia neagră”.

Astăzi însă, puțini conducători își pot permite să ignore cum este mânduită informația în organizația lor.

### • *Mediul economiei de piață de după 1990*

Două schimbări majore au perturbat mediul afacerilor de după 1990:

**Prima:** Necesitatea unei integrări într-o economie mondială.

Ceea ce înseamnă:

- ⇒ Conducerea și rolul într-o piață globală;
- ⇒ Concurența pe piețele lumii;
- ⇒ Munca în colective mari (și în țări diferite);
- ⇒ Sisteme de distribuție globale.

**A doua:** Transformările economiei industriale.

Ceea ce înseamnă:

- ⇒ Economii bazate pe cunoștințe și informații;
- ⇒ Productivitate;
- ⇒ Noi produse și servicii;
- ⇒ Conducători de grup;
- ⇒ Concurență bazată pe timp;
- ⇒ Scurtarea timpului de producție;
- ⇒ Mediu turbulent;
- ⇒ Angajați cu cunoștințe limitate.

Într-o economie bazată pe cunoștințe și informații, sistemele informatice ocupă o mare importanță. Prin urmare în tehnologia informațiilor - pentru mulți manageri - trebuie investit cu prioritate.

În țările dezvoltate, creșterea puterii tehnologiilor de prelucrare a informațiilor face posibilă oferirea de noi servicii. Credit card-urile, sistemul de distribuire rapidă a

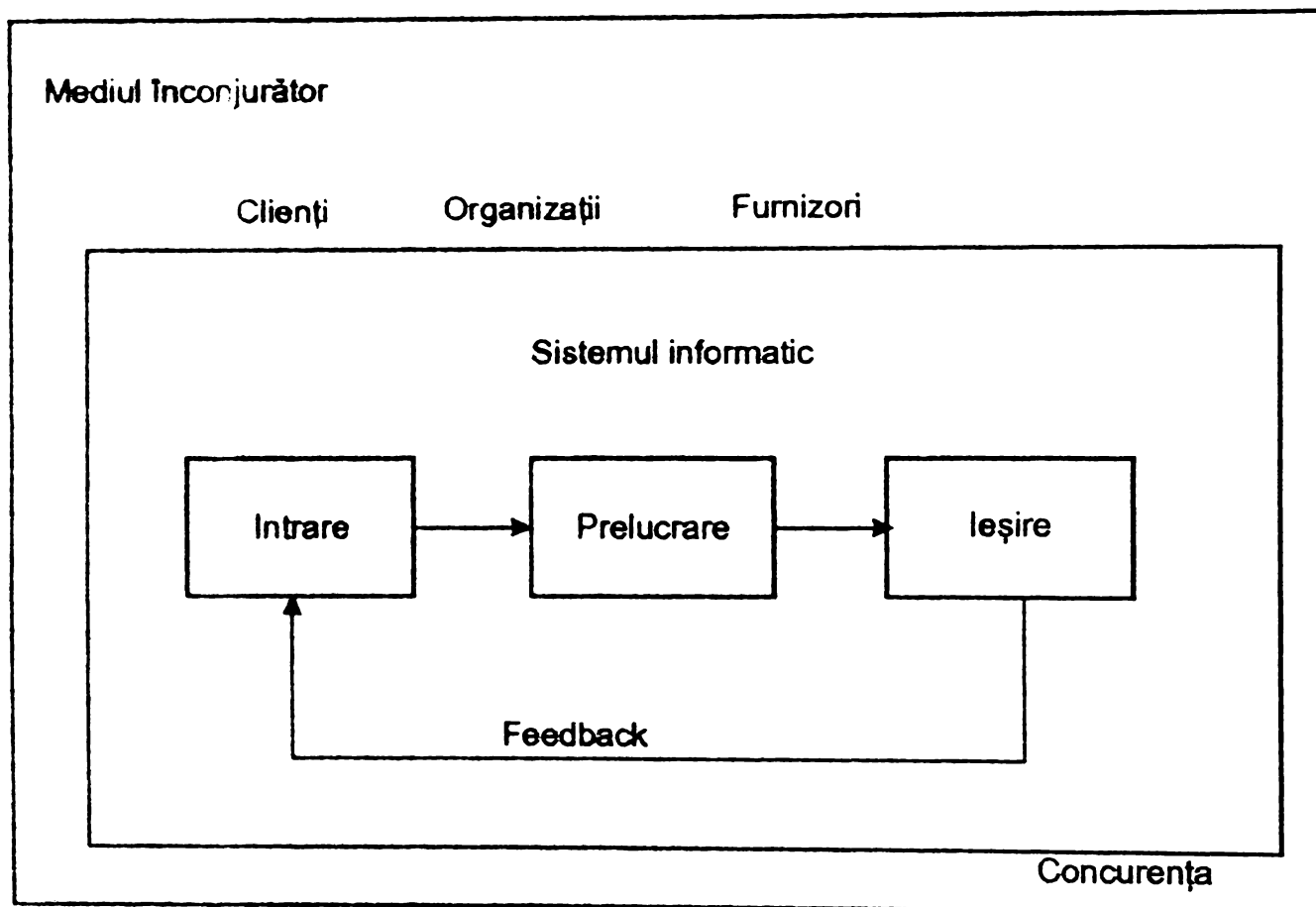


coletelor, sistemele de rezervare, sunt exemple ale unor activități ce se bazează pe stăpânirea informațiilor.

În decada următoare informația și tehnologia care o prelucrează și distribuie vor deveni resurse strategice pentru firme și manageri [90]:

- **Ce este un sistem informatic**

Un sistem informatic poate fi definit ca un set de componente intercorelate, care colectează (sau regăsesc), prelucrează, păstrează și distribuie informația celor care iau decizii, analizează și controlează o organizație. Paralel cu luarea deciziilor, un sistem informatic ajută la vizualizarea problemelor complexe și la proiectarea de produse noi (fig.1.1).



*Fig. 1.1. Funcții ale unui sistem informatic*

- Intrare:** Interceptarea și colectarea datelor primare din organizație sau din mediul extern pentru prelucrarea într-un sistem informatic.
- Prelucrare:** Conversia datelor de intrare într-o formă mai utilă oamenilor din organizație.
- Ieșire:** Distribuirea datelor prelucrate persoanelor sau activităților care le vor utiliza.
- Feed-back:** Ieșirea care este returnată celor din organizație, pentru a evalua sau corecta intrarea.

Sistemele informatice sunt mai mult decât calculatoare (fig.1.2). Utilizarea eficientă a sistemelor informatice, efectiv, cer înțelegerea organizației, a managementului și a tehnologiei informatice.

A proiecta și utiliza efectiv sisteme informatice înseamnă mai întâi a înțelege mediul, structura, funcțiile și politicile unei organizații la fel de bine ca și managementul și procesul de luare a deciziilor. Apoi se trece la examinarea posibilităților și oportunităților oferite de tehnologia contemporană în domeniul calculatoarelor.



Fig.1.2. Cerințe pentru înțelegerea sistemelor informatice

• **Diferite tipuri de sisteme informatice**

Pentru că sunt diferite scopuri, specialități și niveluri într-o organizație, sunt diferite tipuri de sisteme informatice [73].

În figura 1.3 organizația este divizată în nivele: strategic, management, de cunoștințe (proiectare) și operațional. Apoi fiecare nivel este împărțit în activități funcționale ca: vânzări și marketing, producție, financiar, contabilitate, resurse umane [76].

## 1.2 Schimbările în procesul de conducere

Sistemele informatice nu pot fi ignorate de manageri pentru că ele joacă un rol major în viața organizației.

În figura 1.4 se poate observa noua relație între organizație și sistemul informatic. Este o interdependență în creștere între strategia afacerilor pe de o parte și software-ul, hardware-ul, baza de date și comunicațiile sistemului informatic pe de altă parte. O schimbare în oricare dintre componente, adesea cere schimbare în celelalte componente.

A doua schimbare în relația dintre sistemul informatic și organizație rezultă din creșterea complexității și a scopului proiectului și a aplicațiilor sistemului informatic.

Construirea sistemelor informatice contemporane, implică mare parte din organizație.

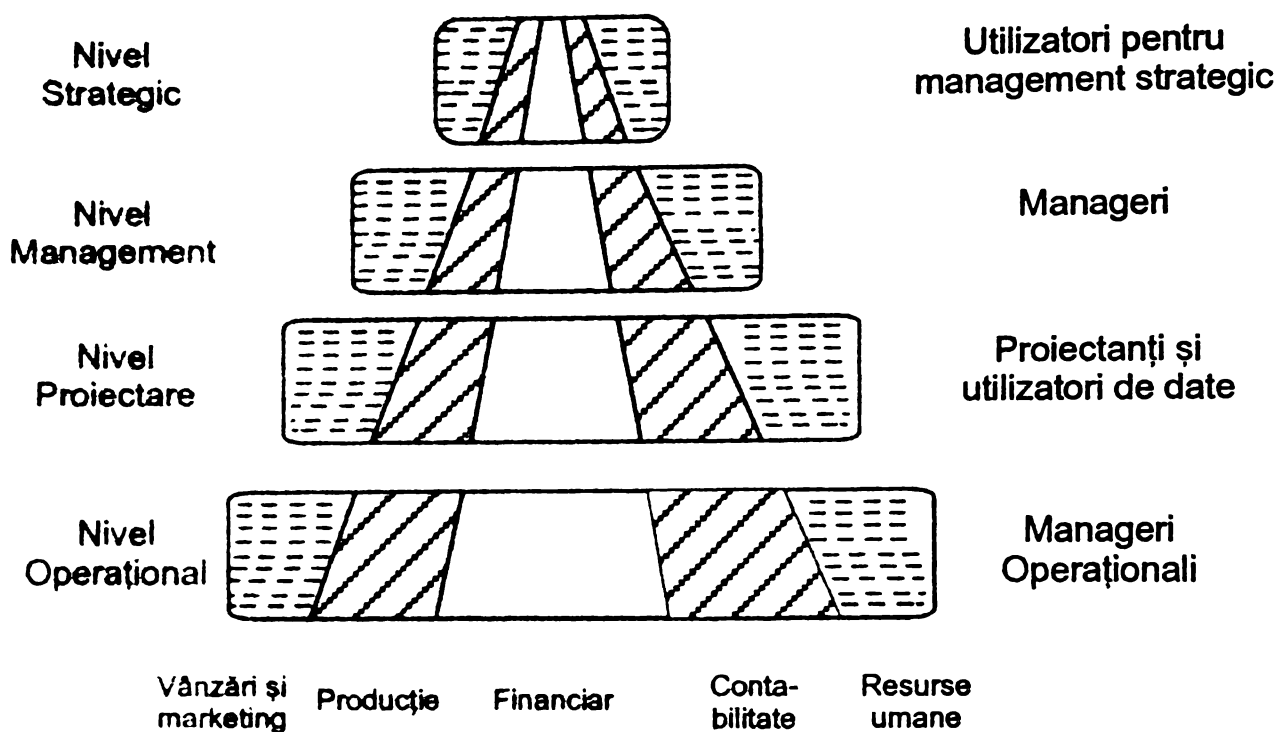


Fig.1.3. Tipuri de sisteme informatice

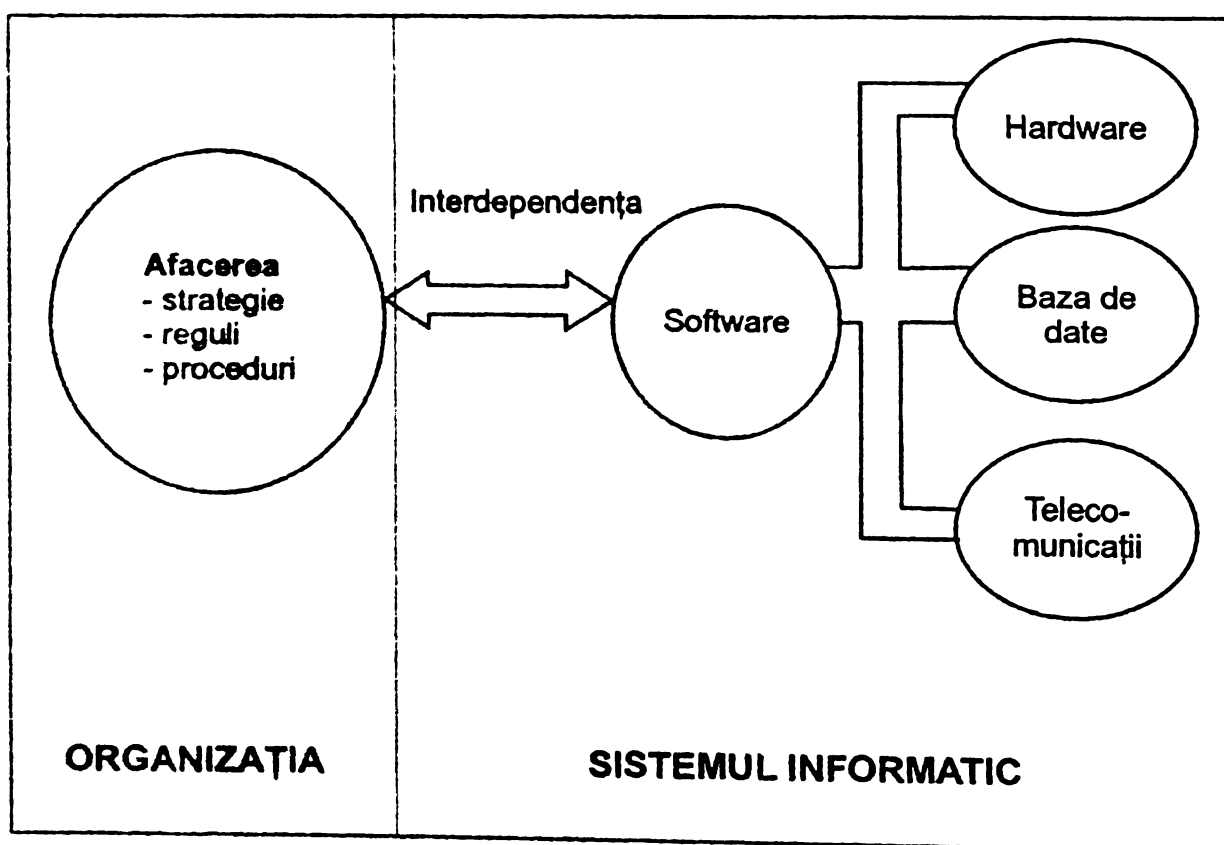


Fig.1.4. Interdependența între organizație și sistemul informatic

Unul din motivele pentru care sistemele joacă un rol în organizații și pentru care uneltele software, ușor de mânuit, antrenează mult personal, căci pot să-și realizeze propriile aplicații, este creșterea puterii și scăderea costului tehnologiei informaționale.

Pentru utilizatorii finali e posibil fără ajutorul programatorilor profesioniști să li se pună la dispoziție uneltele software, ușor de mânuit cu care ei să-și realizeze propriile aplicații.

Managerii de astăzi trebuie să știe cum să aranjeze și să coordoneze echipamentele și aplicațiile necesare fiecărui nivel al conducerii organizațiilor lor. Totul trebuie să fie ca un întreg corespunzător necesităților fiecărei părți din organizație. În figura 1.5 este prezentată schematic arhitectura informațională într-o organizație [76].

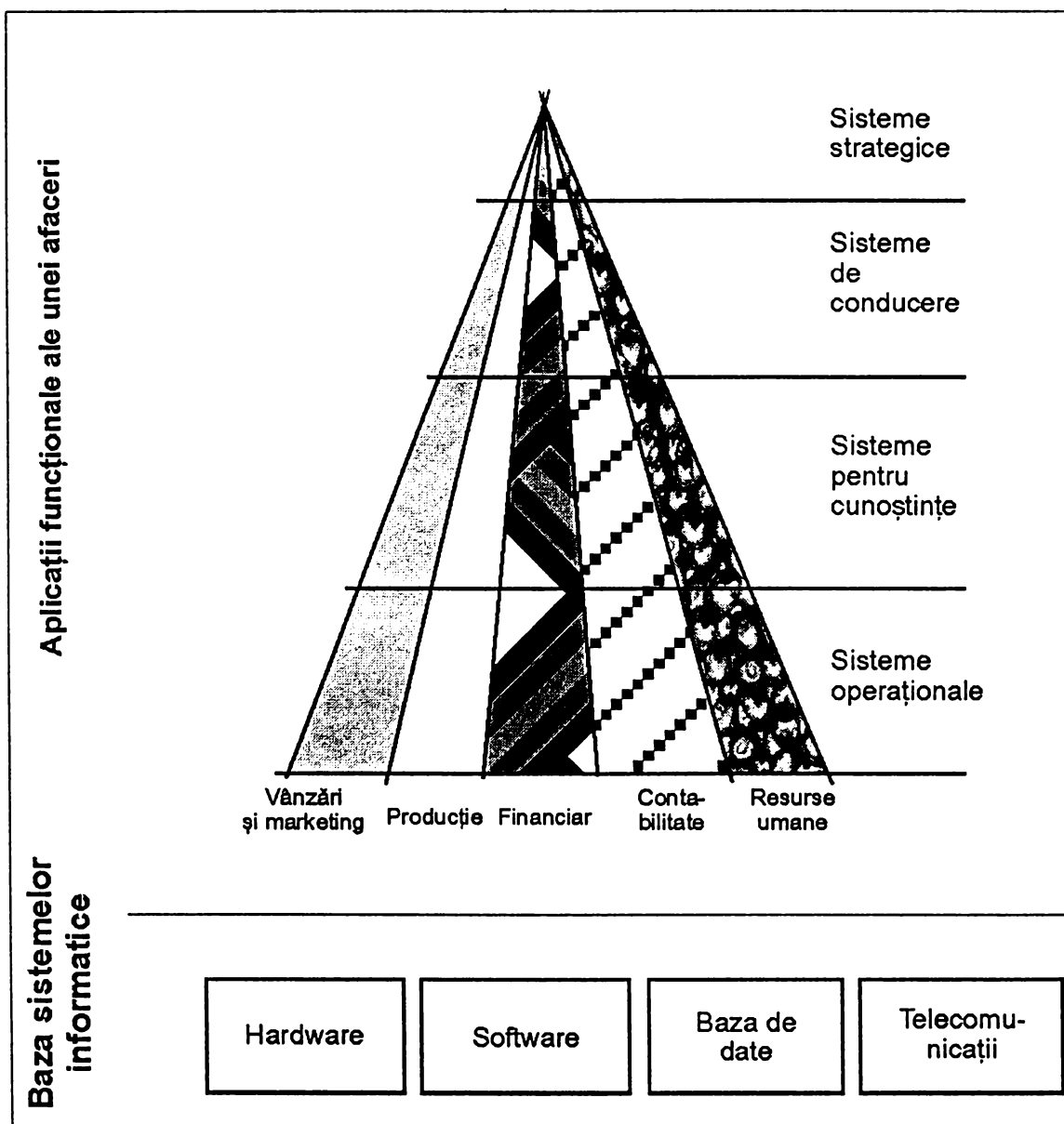


Fig.1.5. Arhitectura informațională a firmei

07.4.80  
360 B

### 1.3. Abordarea contemporană a Sistemelor Informatice

Studiul sistemelor informatice este un domeniu multi-disciplinar; nici o teorie singură nu domină. În genere, domeniul poate fi divizat [76] în **calea de acces tehnică** și **calea de acces comportamentală** (figura 1.6). Deși sistemele informatice sunt formate din mașini, procedee și tehnologie fizică “tare”, ele necesită investiții substanțiale sociale, organizatorice și intelectuale pentru a le face să funcționeze normal și eficient.

#### Calea de acces tehnică

Încă de la început, abordarea spre sistemele informatice s-a făcut prin calea de acces tehnică. Disciplinele care contribuie la calea tehnică de acces sunt știința calculatoarelor, științele managementului și cercetarea operațională.

Știința calculatoarelor se preocupă de stabilirea teoriilor asupra calculului, a metodelor de calcul, cu metode de înmagazinare eficientă a datelor și de acces rapid la date.

Managementul științific pune accent pe dezvoltarea metodelor în luarea deciziilor și a practicilor de organizare și conducere.

Cercetarea operațională se axează pe tehnicile matematice pentru optimizarea parametrilor selectați ai organizațiilor cum ar fi: transportul, controlul stocurilor și costurile tranzacțiilor.

Calea de acces tehnică spre sistemele informatice pune accent pe modelele matematice/pe modele normative pentru studiul sistemelor informatice și pe tehnologia informațională.

#### Calea de acces comportamentală

Multe din problemele legate de utilizarea sistemului, implementarea și proiectarea sistemului nu pot fi experimentate și rezolvate cu modele normative simulând regimul comportamental (deci fără o abordare comportamentală a celor direct implicați).

Sociologia acordă un loc important impactului pe care îl au sistemele informatice asupra utilizatorilor, asupra colectivelor, asupra organizațiilor și asupra societății.

Știința politică investighează impactele politice, determină și folosește sistemele informatice în atingerea scopurilor propuse.

Psihologia este preocupată de răspunsurile individuale la impactul cu sistemele informatice și de găsirea modelelor cognitive ale raționamentului uman. Această cale de acces nu ignoră tehnologia. Tehnologia este adesea stimulul pentru o problemă comportamentală sau a unui rezultat, iar accentul se pune mai degrabă pe schimbările de atitudine, politica de organizare și conducere, pe comportament.

Studiul **MIS** (sistemelor informatice pentru management) a început în 1960 și s-a preocupat exclusiv de sisteme informatice bazate pe calculator.

În momentul de față MIS combină munca teoretică a științei și cercetarea operațională cu o orientare practică spre construcția de sisteme informatice aplicabile în activitatea social-economică. Ele au devenit niște sisteme sociotehnice care acordă multă atenție și problemelor de comportament.

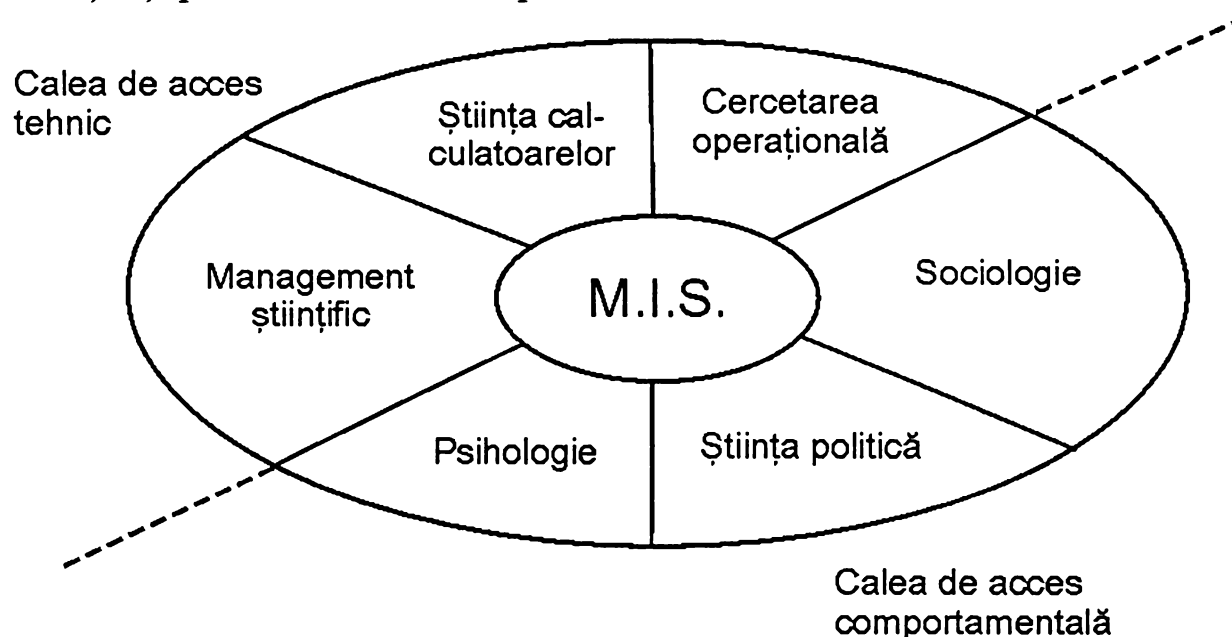


Fig.1.6 Căile de acces contemporane spre MIS

### 1.4. Necesitatea sistemelor informatice; cheia rezultatelor conducerii

Construirea, implementarea și întreținerea sistemelor informatice sunt activități puse în discuție datorită unor rațiuni clare. Suntem de părere că sunt cinci idei de punere în discuție de la care managerii pleacă pentru a-și motiva necesitatea realizării unui sistem informatic în organizația lor:

1. Necesitatea unei strategii a afacerii;
2. Necesitatea acceptării unui mediu economic global;
3. Necesitatea unei arhitecturi de sistem informatic;
4. Necesitatea unor investiții în sistemele informatice;
5. Necesitatea unei responsabilități și a unui control în sistemele informatice.

#### 1. Necesitatea unei strategii a afacerii

*Cum să fie folosită tehnologia de prelucrare a informațiilor într-o afacere pentru a crea o organizație care să fie competitivă și eficientă*

În SUA cheltuielile în tehnologia informațională se estimează la o cifră de peste 1/2 din cheltuielile bugetului anual pe care-l au firmele mari. Dar, în ciuda faptului că



se investește în calculatoare, mai mult decât în orice altă țară, S.U.A. se confruntă cu o serioasă nevoie de modificare a ritmului de creștere a producției [45].

Ciclul de producție pentru viața unui Ford Taunus este de 10 ani, dar Toyota își reproiectează (reface modelele, schimbă designul) din 5 în 5 ani. În medie, timpul de a aduce un produs nou prelucrat pe piața americană este de 2 ori mai mare față de cea japoneză. Această productivitate este simțită mai ales în domeniul serviciilor.

Schimbările tehnice sunt mult mai rapide decât cele umane. Puterea calculatorului (software, hardware) a crescut mult mai mult decât capacitatea de organizare în vederea aplicării tehnologiei noi. Pentru a rămâne competitive, multe organizații au nevoie să folosească tehnologia informațională pentru a simplifica comunicarea și coordonarea, să elimine munca fără eficiență, să elimine informația redondantă și structurile învechite. Dacă organizațiile execută automat doar ceea ce se face astăzi, ele pierd din potențialul tehnologiei informaționale. Organizația trebuie să regândească și să reproiecteze proiectul, modul de producere, de predare și menținere a bunurilor și serviciilor. Trebuie să se preocupe de strategia afacerilor lor. Aceste lucruri nu le mai pot realiza fără un MIS bine pregătit și eficient.

## 2. Necesitatea acceptării unui mediu economic global

*Cum pot firmele să înțeleagă cerințele de afaceri și de sistem într-un mediu economic global?*

Creșterea rapidă în comerțul internațional și apariția unei economii globale fac necesară apariția sistemelor informatice, care să susțină atât producerea cât și distribuția bunurilor în multe țări diferite. În trecut, fiecare oficiu regional al unei corporații multinaționale se interesa doar de rezolvarea problemelor lor, unice [86]. Fiind date diferențele de limbă, cultură și politică dintre țări această preocupare adesea ducea la un haos și un eșec în controlul organizării centrale. Pentru dezvoltarea sistemelor informatice multinaționale integrate, afacerile trebuie să coopereze cu legislația și trebuie să creeze structuri de raport transculturale (Roche, 1992).

## 3. Necesitatea unei arhitecturi de sistem informatic

*Cum pot organizațiile să dezvolte o arhitectură informatică care să sprijine scopurile afacerii?*

În timp ce tehnologia informațională poate sugera câteva metode noi, o idee despre a face afaceri, firmele au încă nevoie să își formeze o idee clară a scopurilor afacerii lor și cum pot fi acestea susținute cel mai bine de sistemele informatice. Multe organizații nu-și pot atinge scopurile pentru că sunt limitate datorită rețelelor incompatibile, fragmentate, ale calculatoarelor (hardware, software), ale rețelelor de

telecomunicații și sistemelor informatice [90]. Integrarea acestor “insule de informații” într-o arhitectură coerentă, trebuie să fie acum o prioritate.

#### 4. Necesitatea unor investiții în sistemele informatice

*Cum pot organizațiile să determine ce și cât câștigă afacerea prin utilizarea sistemelor informatice?*

O problemă majoră ridicată de dezvoltarea calculatoarelor puternice și ieftine implică nu tehnologia, ci mai degrabă conducerea și organizațiile. Într-un fel vedem lucrurile când se folosește tehnica informatică pentru a proiecta, a produce, a scoate pe piață și a menține produse noi, altfel se pune problema când parte din banii obținuți din producție îi cheltuim pentru organizarea informațiilor. Cum pot organizațiile să obțină un profit mare din investiția în sistemele informatice?

Tehnica modificărilor organizatorice și schimbările sistemului în speranța poziționării strategice a firmei, este complicată și scumpă. Este informatica o investiție care aduce profit? Cu cât aprofundăm mai mult costurile și implicațiile organizatorice ale construcției unui sistem informatic, cu atât teama și îndoiala este mai apăsătoare pentru managerul care a acceptat transformarea majoră în arhitectura informatică [80]. Toate acestea pentru că sunt consumate resurse umane, materiale și financiare, pe o durată ce poate depăși mandatul său, iar rezultatele se culeg în timp și mult mai târziu.

#### 5. Necesitatea unei responsabilități și a unui control în sistemele informatice.

*Cum se pot proiecta sisteme pe care lumea să le poată controla și înțelege? Cum pot organizațiile să garanteze că sistemele informatice sunt folosite într-o manieră responsabilă etic și social?*

CBIS (Computer – Based Information Systems) joacă așa un rol important în afaceri și în viața de toate zilele, încât organizațiile trebuie să facă pași pentru a se asigura că sunt exacte, precise, sigure și asigurate [125].

Sistemele automate sau semi-automate care funcționează prost sau sunt operate deficitar pot avea consecințe dăunătoare. O firmă poate fi dusă direct la un dezastru dacă folosește sisteme care nu sunt proiectate cu o destinație anume, care nu transmit informații într-o formă pe care lumea să o poată interpreta corect și să le folosească corect sau care au camere de control unde controlul nu funcționează sau echipamentele dau semnale false.

Potențialul pentru fraudă masivă, erori, abuz sau distrugere este mare.

Când construim și folosim sistemele informatice, sănătatea, siguranța și bunăstarea socială trebuie să fie luate în seamă, la fel de atent precum scopul unei organizații. Managerii vor trebui să-și propună și să realizeze pentru sistemele lor informatice niște



standarde de calitate cel puțin la nivelul produselor și serviciilor cu care vor să intre pe piața economiei multinaționale.

Managerii vor trebui să garanteze că se vor construi sisteme informatice care să urmărească scopurile organizației, dar care să respecte drepturile și intimitatea angajaților.

Managerii vor trebui să găsească soluții de reconversie profesională pentru situația în care o parte din munca manuală va fi eliminată de un sistem informatic proiectat pentru a mări eficiența și productivitatea muncii.

Problemele puse furnizează viitorilor manageri cunoștințe despre înțelegerea cerută pentru a putea negocia cu aceste cerințe.

Știința sistemelor informatice cere o înțelegere a dimensiunilor organizatorice și de conducere ale sistemelor informatice precum și ale dimensiunilor tehnice cerute de știința calculatoarelor.

Pentru a fi folositor, un CBIS trebuie să reflecte cu strictețe cerințele organizatorice. Trebuie să se potrivească nevoilor, nivelului specific organizațional și funcției afaceri pe care este menită a o susține.

Sistemele nivelului operațional trebuie să poarte amprenta activităților de cu zi ale firmei. Nivelul de proiectare și de automatizare a muncii din birouri sprijină integrarea noii științe în întreaga firmă.

Sistemele nivelului de organizare susțin activitățile de planificare, control și monitorizare a organizării medii.

Sistemele nivelului strategic susțin planificarea pe termen lung. Fiecare specialitate funcțională, precum **vânzările, producția, contabilitatea, finanțele și resursele umane** în mod tipic au toate cele patru forme de sisteme.

În general este o nevoie mai mare de a planifica arhitectura globală informatică a organizației. Tipurile de sisteme construite astăzi sunt mai complexe și trebuie să sprijine managementul organizației, în special în economia de astăzi, bazată pe informatizarea globală, tehnologiile au devenit mai puternice și mai dificil de implementat, iar aplicațiile noi cer interacțiunea intensă între experții tehnici și managerii organizației.

După cum s-a încercat a se motiva, distingem cele două abordări tehnică și respectiv de comportament în studierea sistemelor informatice.

Amândouă perspectivele pot fi combinate într-o cale de acces sociotehnică a sistemelor.

## 2. Fundamentele sistemelor informatice

### 2.1. Descrierea sistemelor

#### 2.1.1. Vocabular și simboluri

Sistemele sunt descrise utilizând un vocabular special și un set special de simboluri grafice.

*Simbolurile utilizate pentru descrierea sistemelor informatice [92]*

Reprezentarea grafică a unui sistem informatic ajută să înțelegem mai ușor cum lucrează acesta (figura 2.1).

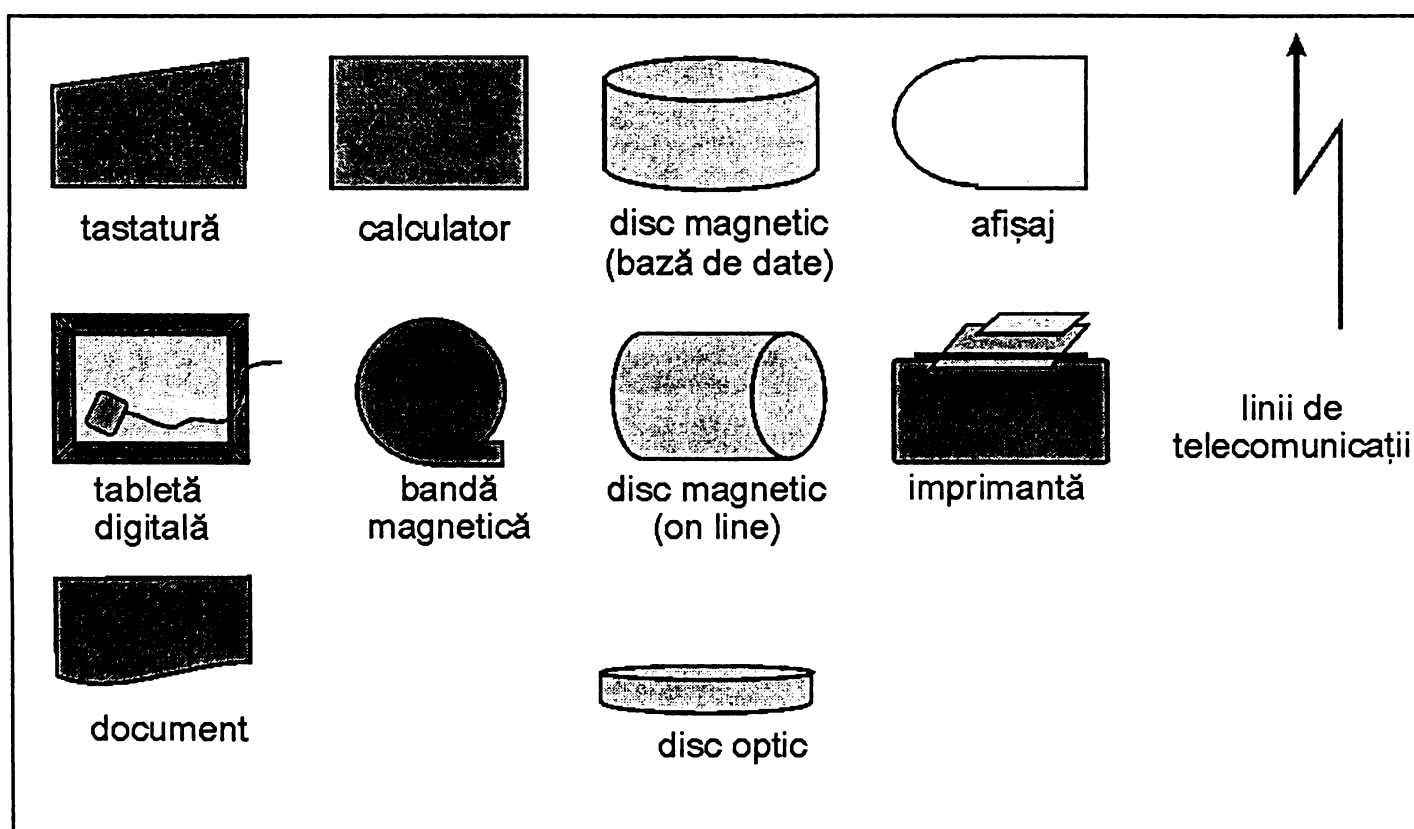


Fig. 2.1. Simboluri utilizate

În descrierea sistemelor sunt importante cinci tipuri de simboluri:

- Intrări: *tastatura și tableta digitală;*
- Prelucrări: *calculatorul;*
- Stocări: *benzi, discuri, baze de date;*
- Telecomunicații: *linii telefonice, cabluri de legătură;*
- Ieșiri: *terminale, documente și imprimante.*

Cu ajutorul acestor simboluri putem descrie componența unui sistem de calcul și modul de implicare a componentelor unui sistem de calcul într-o aplicație informatică.

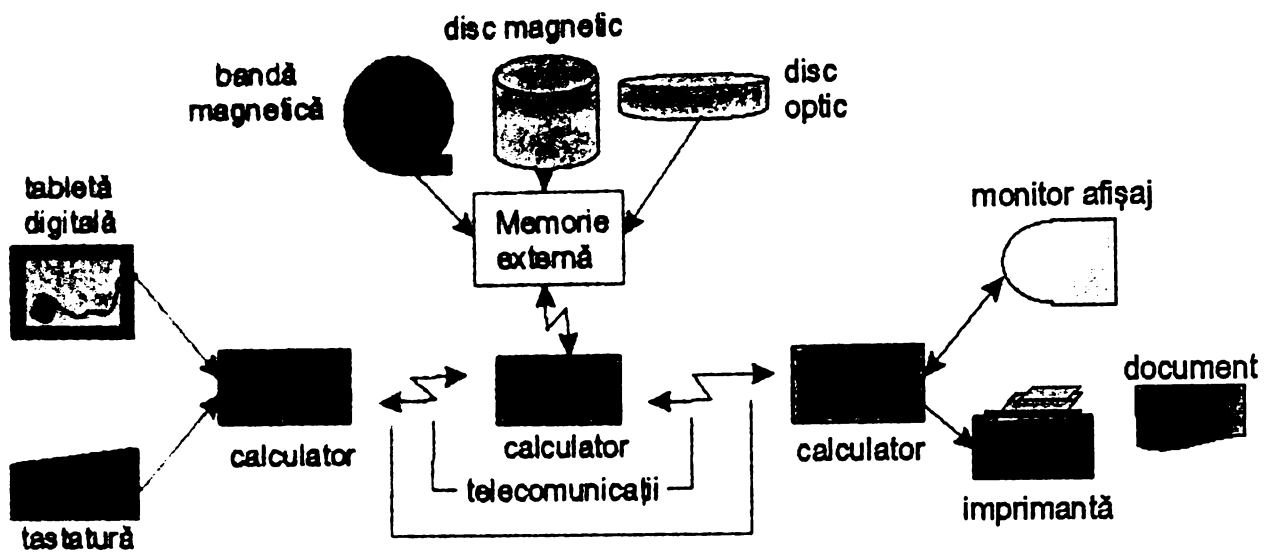


Fig. 2.2. Model de utilizare a simbolurilor grafice

### 2.1.2. Rețeaua informațională a firmei

Orice organizație (firmă, unitate comercială) este o grupare definită organizatoric și juridic și structurată ierarhic de resurse umane, mijloace materiale și financiare, constituită pentru atingerea unui scop concretizat în obiectivele generale ale unității. Ea este formată dintr-un sistem complex de elemente intercorelate, care pot fi grupate conform legii fundamentale a ciberneticii.

Principalele elemente [41] într-o astfel de definire a unei organizații sunt *organul conducător* (sistemul de conducere), *organul de execuție*, (sistemul de execuție) și *căile de reglare sau legătură* (sistemul informațional), figura 2.3.

Căile de legătură formează *rețeaua* de comunicare a informațiilor între elementele din structura organizatorică; ea este condiționată de nivelele ierarhice între care se face legătura.

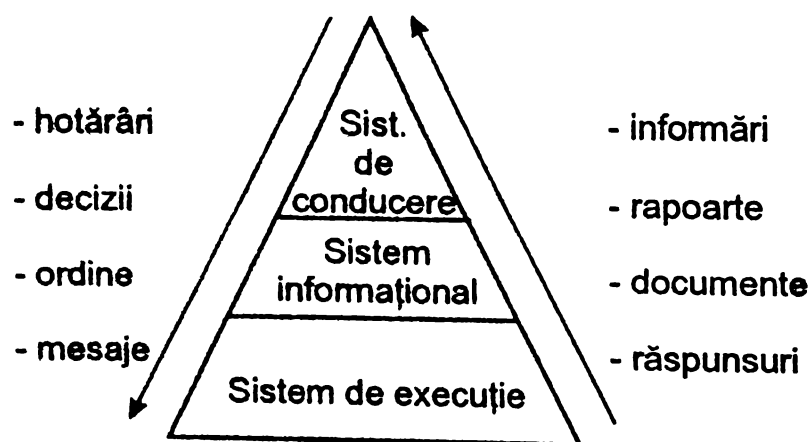


Fig. 2.3. Elementele principale într-o organizație

În funcționarea firmei distingem cele 3 sisteme:

- Sistemul de conducere: este format de ansamblul centrelor de decizie unde se analizează informațiile și se iau decizii;
- Sistemul de execuție: este sistemul în care deciziile sunt transpuse în acțiuni;
- Sistemul informațional: asigură legătura în ambele sensuri între sistemul de conducere și cel condus, are la intrare date, care în urma aplicării anumitor proceduri dau la ieșire informațiile necesare.

Dacă se privește mai îndeaproape o firmă din punct de vedere informațional, ea constă dintr-o rețea de date, în care se nasc date, precum și din noduri sau stații, unde acestea sunt prelucrate (figura 2.4).

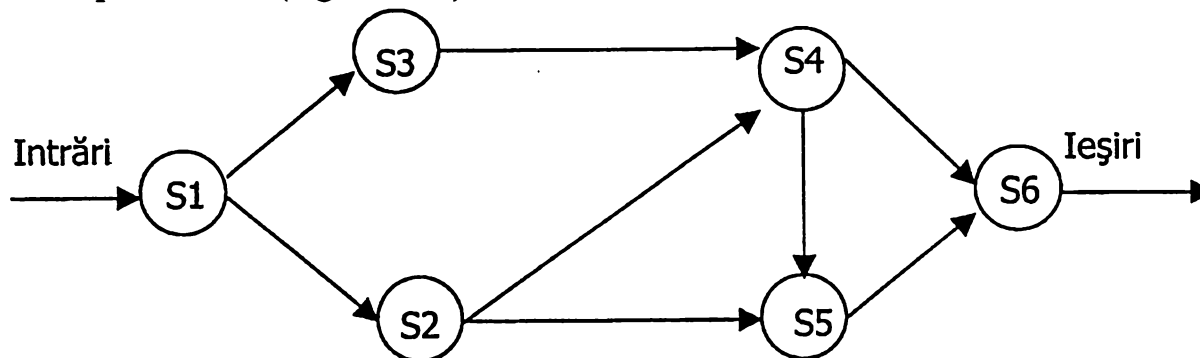


Fig. 2.4. Organizația văzută ca un graf

Informațiile rezultate sunt vehiculate după reguli stabilite între anumite noduri numite stații și transmise în final, către locurile de depozitare sau în afara întreprinderii. Nodurile rețelei ce pot fi servicii, birouri, locuri de muncă (figura 2.5) participă la prelucrări într-o ordine ce constituie un circuit.

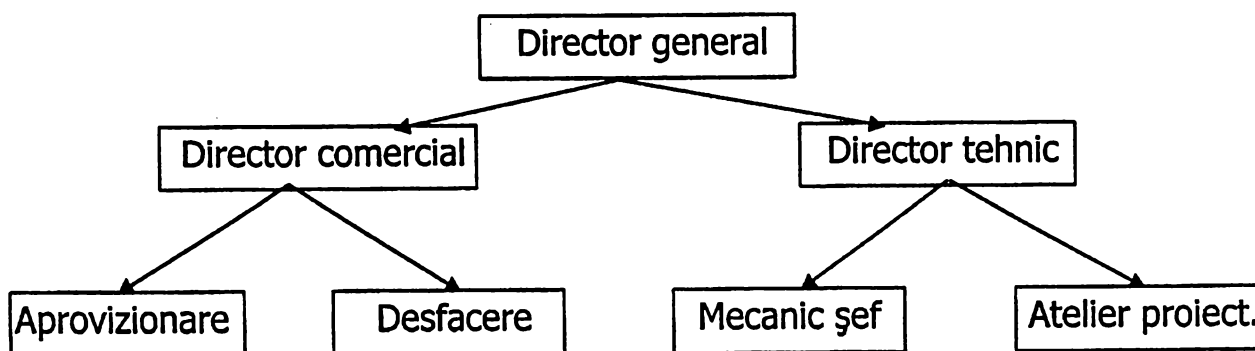


Fig. 2.5. Parte din organigrama unei organizații

### Sistemul informațional - sistemul informatic

Atunci când în sistemul informațional, în activitatea de prelucrare a datelor predomină prelucrarea automată cu echipamente electronice de calcul pe baza unor programe specifice, sistemul va fi denumit sistem informatic.

Un sistem informatic poate fi definit ca un ansamblu tehnico-organizatoric de automatizare a culegerii, prelucrării și transmiterii informațiilor destinate desfășurării proceselor de activitate din organizația respectivă.

Schema simplificată a unui sistem informatic este prezentată în figura 2.6.

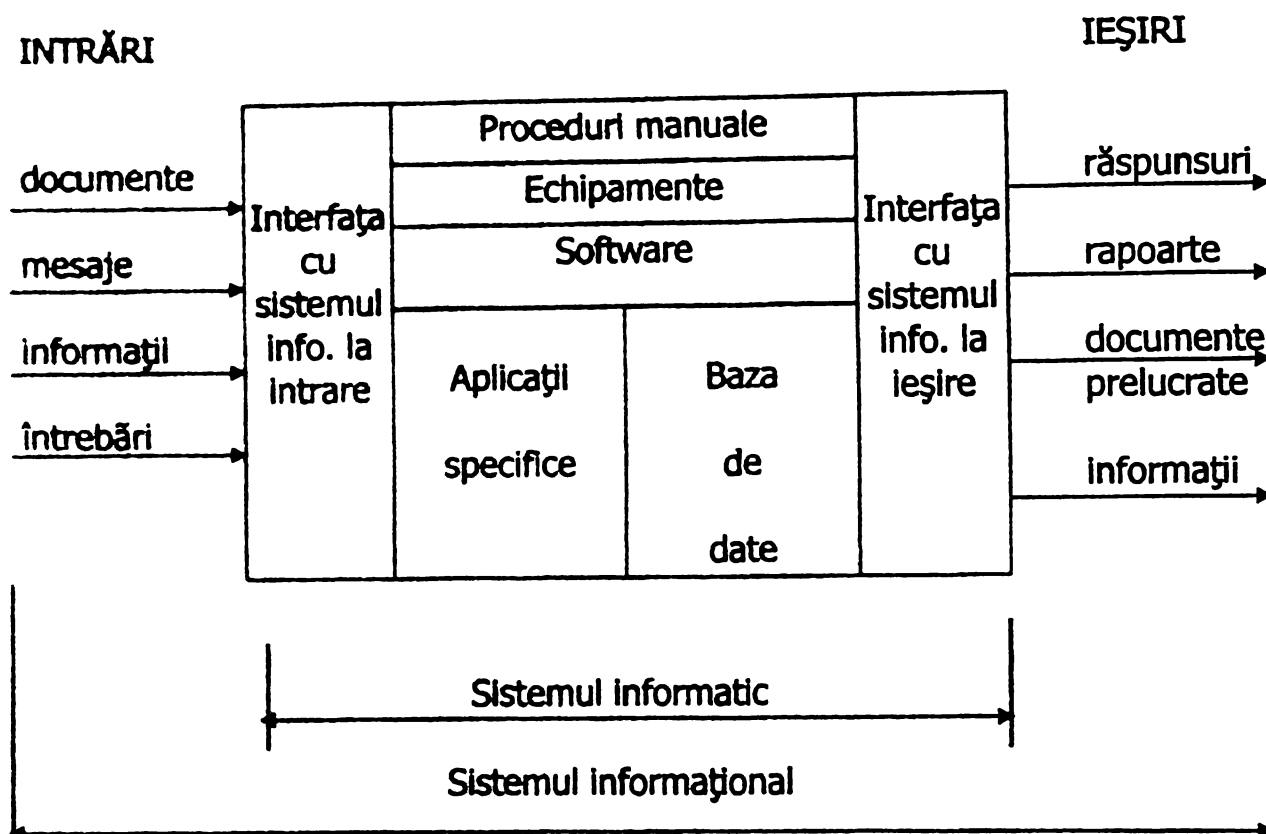


Fig. 2.6. Schema simplificată a unui Sistem informatic

**Echipamentele** sistemului informatic sunt alcătuite atât din calculatoarele existente, cât și din echipamentele periferice reprezentate de diferite dispozitive de culegere, transmitere, înregistrare și obținere a rezultatelor.

**Aplicațiile specifice** sunt acele grupări ordonate de instrucțiuni, care permit ca echipamentul să funcționeze după dorința celui care îl folosește.

**Proceduri manuale** sunt totalitatea regulilor după care se rezolvă în cadrul sistemului informatic probleme fără utilizarea calculatoarelor.

Rezumând, un **sistem informatic** al unei firme, este un ansamblu structurat și corelat de reguli, proceduri și mijloace, care permit aplicarea de metode pentru realizarea unor obiective predeterminate și măsurabile între anumite limite.

Informatica poate și trebuie să contribuie la creșterea eficacității schimbului de informații. Cele mai semnificative tendințe în conceperea și funcționarea sistemelor informaționale moderne pot fi grupate astfel:

- răspândirea largă a informaticii distribuite;

- proliferarea într-un ritm fără precedent a microelectronicii;
- adoptarea de către producătorii de tehnică de calcul a unor standarde unice;
- amplificarea considerabilă a rolului software-ului comparativ cu hardware-ul;
- folosirea mai multor unități centrale/sistem, ceea ce mărește viteza de execuție plus un nivel ridicat de fiabilitate;
- realizarea bazei de date evitându-se dubla evidență;
- extinderea organizării de bănci de date;
- trecerea la exploatarea în direct a echipamentelor de calcul de către nespecialiști;
- acordarea unui accent crescând în cadrul firmelor, formării și dezvoltării culturii informatice a personalului.

### **Clasificarea sistemelor informatice (SI)**

1) *După nivelul ierarhic* ocupat de sistemul obiect în structura organizatorică a societății:

- SI pentru conducerea activității la nivelul organizațiilor economico-sociale individuale;
- SI pentru conducerea activității la nivelul organizațiilor cu structură de grup;
- SI teritorial la nivelul unităților administrativ-teritoriale;
- SI pentru conducerea activității naționale;
- SI pentru conducerea activității organizațiilor multinaționale.

2) *După destinația domeniului informatic:*

- SI pentru conducerea organizațiilor;
- SI pentru conducerea procesului tehnologic;
- SI pentru cercetare științifică și proiectare;
- SI speciale.

3) *După stadiul atins* în evoluția sistemelor informatice pentru management:

- SI pentru prelucrarea documentelor primare;
- SI pentru raportarea informațiilor;
- SI suport de decizie;
- SI strategice.

### **Sarcinile sistemului informatic (cu referire la activitatea de conducere)**

Rolul de bază al SI este să asigure informații care să permită decizii de înaltă calitate. Pentru îndeplinirea acestei sarcini, prelucrarea datelor face uz de mijloace și tehnici adecvate cum sunt:



- culegerea și pregătirea datelor;
- organizarea datelor;
- prelucrarea datelor;
- concentrarea datelor;
- înregistrarea datelor;
- memorarea datelor;
- transmiterea datelor.

**Culegerea și pregătirea datelor** - constă în adunarea datelor originale de la sursă spre a fi introduse în sistemul informatic.

**Organizarea datelor** - reprezintă operația de pregătire a datelor astfel încât ele să devină informații utile pentru SI.

**Prelucrarea datelor** - reprezintă procesul de efectuare a unor operații aritmetice și logice asupra datelor, prin care se obțin noi date.

**Concentrarea datelor** - este operația de condensare a datelor într-o formă mai utilă.

**Înregistrarea datelor** - reprezintă exprimarea datelor într-o formă care poate fi recunoscută ulterior de către om sau mașină.

**Memorarea datelor** - este înregistrarea structurată a datelor pe un suport, în scopul păstrării și regăsirii lor atunci când sunt necesare.

**Transmiterea datelor** - reprezintă procesul de transmitere a informațiilor sau datelor între nodurile rețelei informatice sau în exterior.

Sistemele informatice pentru conducere pot fi definite ca acele sisteme care, furnizând informații corespunzătoare, contribuie cu ajutorul mijloacelor de prelucrare a datelor la pregătirea deciziei care urmează să fie luată.

### **Cerințe pentru un Sistem Informatic de Management**

- Să asigure informațiile necesare conducerii de pe diferite nivele ierarhice;
- Să cuprindă toate sectoarele organizației;
- Să satisfacă direct nevoile de informare ale conducerii de pe diferite nivele ierarhice superioare;
- Să asigure cu răspunsuri la cereri noi neprevăzute de realizatorii Sistemului Informatic;
- Să permită utilizarea de tehnici de conducere științifice.

Bazat pe funcțiile unei întreprinderi, se consideră util a structura SI în șase subsisteme (figura 2.7) [40]:

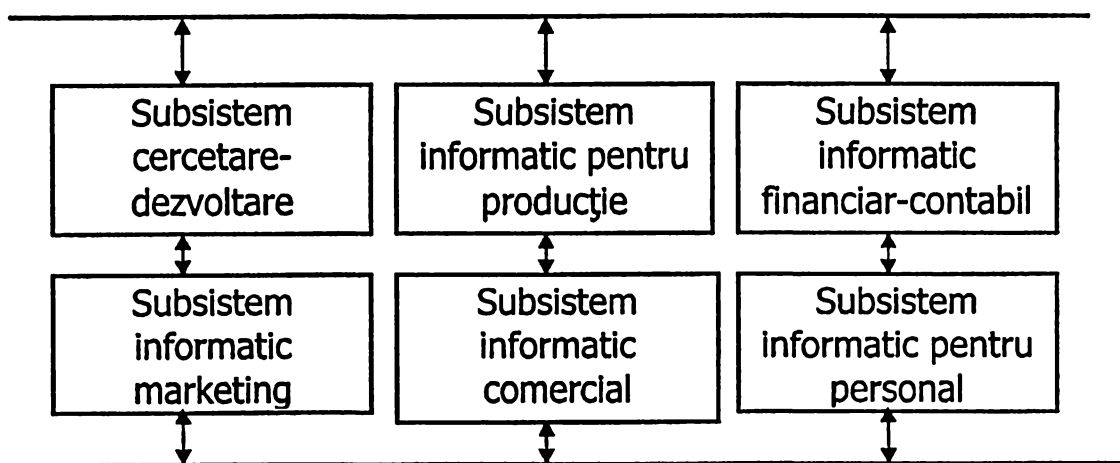


Fig. 2.7. Funcțiile întreprinderii și structura unui MIS

## 2.2. Tipuri de sisteme informatice într-o organizație

Plecând de la o organigramă pentru o firmă de producție de mărime medie, putem schița nivelurile ierarhice într-o organizație. Pentru fiecare nivel trebuie gândit un instrument informatic care să satisfacă nevoile și sarcinile specifice oamenilor care lucrează aici. În figura 2.8 am exemplificat un model de organigramă, în care putem încadra majoritatea societăților existente. Cu linie punctată am marcat separarea diferitelor niveluri ierarhice pe care le putem întâlni într-o organizație.

La baza organigramei găsim nivelul operațional sau de execuție. Aici se transpun în acțiuni și se materializează toate deciziile și hotărârile luate în vârful piramidei de conducere. Aici se mănuiesc documentele primare, aici se fac operațiunile curente. La acest nivel au loc tranzacțiile diferitelor sectoare de activitate și care fac să existe organizația. Pentru acest nivel e necesar să gândim un sistem informatic care să țină la zi organizația.

În cadrul celui de al doilea nivel găsim locuri de muncă și activități de birou, în care avem de prelucrat date și informații pentru activitatea de proiectare, de comunicare, de prospectare, de informare, de coordonare, de control. De aceea este necesar să ne preocupăm de răspunsurile la întrebări ca:

- Ce putem face pentru a ușura munca de birou, pentru a-i ține pe lucrătorii din birouri mai mult la locul lor de muncă? Cum să oferim mai mult timp pentru a gândi la sarcinile curente?

- Ce instrumente putem să le punem la dispoziție celor care desfășoară munca de cercetare, de proiectare, de prelucrare a cunoștințelor?

În cadrul nivelului de management, cuprindem funcțiile și persoanele care decid asupra activităților curente dintr-o organizație. În funcție de nivelul ierarhic pe care se situează, deciziile vor fi de rutină sau de excepție depinzând de mandatul pe care-l are decidentul. Este nivelul în care sunt necesare instrumentele informatice prin care



persoanele aflate pe nivelul de mijloc al ierarhiei, au nevoie de informații de sinteză despre activitățile desfășurate în organizație, iar cele aflate spre vârful piramidei ierarhice au nevoie de instrumente informatice prin care să-și construiască informațiile pe baza cărora să decidă în situații de excepție.

Vârful piramidei ierarhice hotărăște cu privire la strategia unei firme. De aceea pentru executiv și pentru cei ce gândesc în perspectivă viața unei organizații, sunt necesare sisteme informatice corespunzătoare acestei activități.

Organizațiile au mai multe sisteme informatice care servesc diferitelor nivele ierarhice și diferitelor funcții dintr-o firmă. Scopul principal este de a servi și de a asista lucrătorii sau managerii la realizarea sarcinilor pe care le au.

Putem vorbi de șase tipuri de sisteme informatice într-o organizație [76]. În figura 2.9 sunt prezentate schematic aceste tipuri, corespunzător nivelului ierarhic pe care-l deservește.

Nivelul II (de proiectare) și nivelul III (de management) conțin fiecare câte două tipuri de sisteme informatice, nivelul I (informațional) și nivelul IV (strategic), câte un tip de sistem informatic.

**Sistemul de prelucrare a tranzacțiilor** (TPS – Transaction processing systems) servește nivelului operațional într-o organizație. Înregistrează și prelucrează documentele primare în tranzacțiile de rutină zilnice.

**Sistemul pentru munca de proiectare** (KWS – Knowledge work systems) servește lucrătorilor din cercetare la realizarea și integrarea de produse și cunoștințe noi în organizație.

**Sistemul pentru automatizarea muncii de birou** (OAS – Office automation systems). Sunt sisteme bazate pe calculator ca procesare de texte, poșta electronică, care servesc sporirii productivității muncii de birou.

**Sistemul informatic pentru raportarea informațiilor** (I.R.S. – Information Report Systems). Servește muncii de planificare, control și decizie. Utilizând rapoarte de rutină sumare și rapoarte de excepție, se pune la dispoziția managerilor aflați pe diverse niveluri ierarhice, informații ce stau la baza deciziilor structurate sau semi-structurate.

**Sistemul suport de decizie** (DSS – Decision Support Systems). Combină date și modele analitice sofisticate pentru a realiza decizii semistructurate sau nestructurate.

**Sistemul suport al executivului** (ESS – Executive Support Systems). Nu sunt destinate rezolvării unor probleme specifice. Operează într-o manieră deschisă, utilizând decizii nestructurate. Bazat pe experiența managerială se pot defini previziunile necesare stabilirii strategiilor de viitor ale organizației.

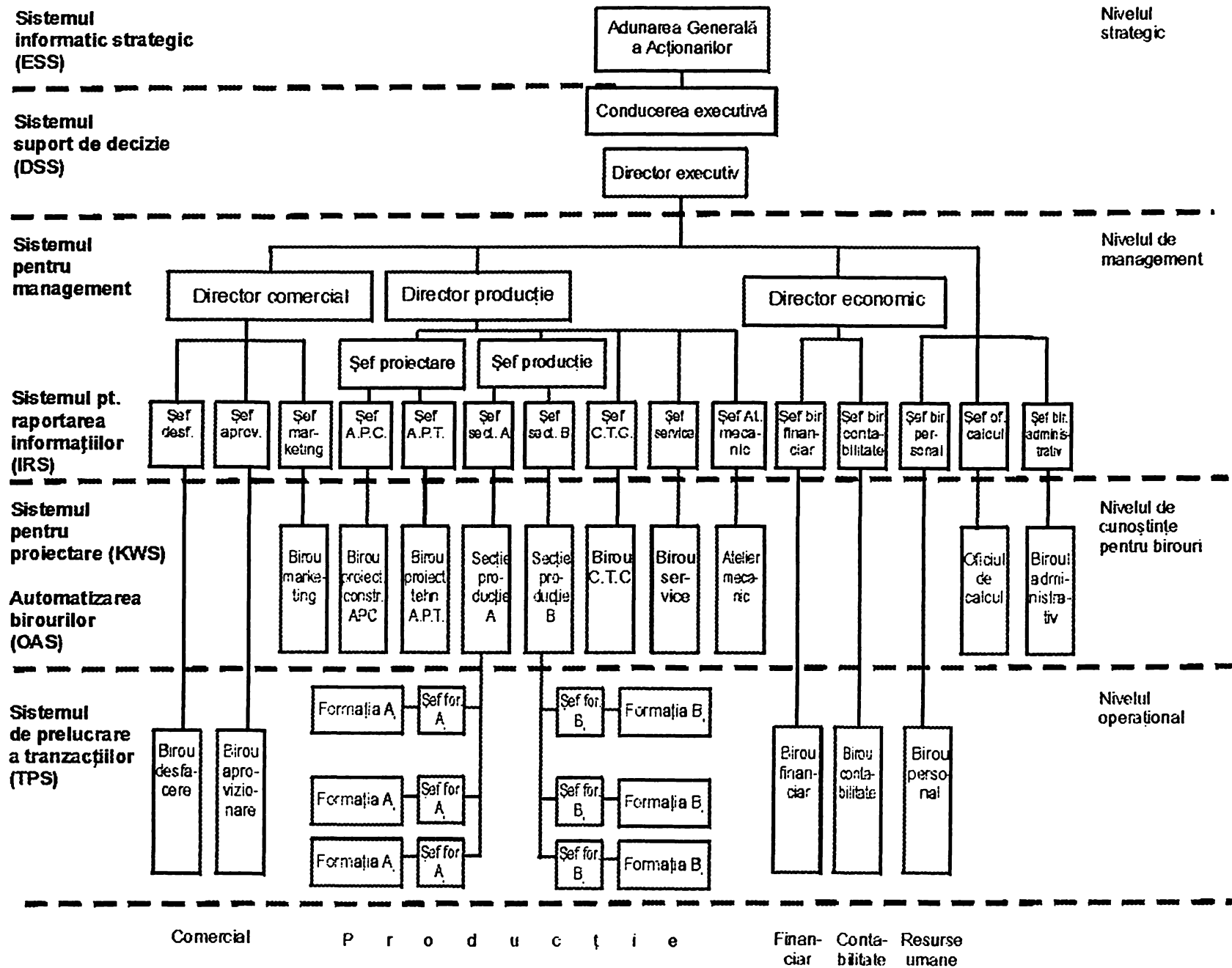



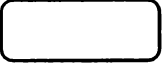


Fig. 2.8. Relația între organigramă și arhitectura sistemelor informaționale într-o organizație

Sistem informatic strategic (suport al executivului) (ESS)	Sistemele nivelului strategic				
	Pt. 5 ani	Pt. 5 ani	Pt. 5 ani	Pt. 5 ani	Pt. 5 ani
	Previzii pentru vânzări	Plan operativ	Estimare buget	Planificare profit	Planificare forță de muncă
Sistem informatic pt. management (MIS)	Sistemele nivelului de management				
	Managementul vânzărilor	Sistem. stoc prod. finite	Buget anual	Analiza investiții de capital	Analiza loc de muncă
Sistem suport de decizie (DSS)	Analiza vânzărilor pe regiuni	Planificare producție	Analiza costuri	Analiza pret/profit	Analiza cost/contracte personal
Sisteme pentru munca de proiectare (KWS) Automatizarea birourilor (OAS)	Sistemele nivelului de cunoștințe pentru birouri				
	Stații de lucru pt. proiectare	Stații grafice	Stația pentru munci de management		
	Prelucrare text	Prelucrare imagini	Calendar electronic Comunicare electronică		
Sisteme de prelucrare a tranzacțiilor (TPS)	Sistemul nivelului operațional				
	Prelucrare comenzi	Încărcare capacități prod.	Plăți furnizori	Mijl. fixe	Plăți personal
	Onorare comenzi	Planificare producție	Conturi de plată	Sist. Taxe	Instruire și dezv. personal
	Prelucrare comenzi	Miscări materiale	Conturi de încasat	Casa	Evidență angajați

Fig 2.9. Arhitectura sistemelor informatice într-o organizație

### 2.2.1. Sistemul informatic pentru nivelul ierarhic operațional

Acest sistem informatic este întâlnit sub denumirea de Sistem de Prelucrare a Tranzacțiilor (T.P.S.) [92]. Pentru descrierea sistemului de prelucrare a tranzacțiilor și a subsistemelor acestuia, am considerat necesar, definirea următoarelor simboluri:

-  – pentru a descrie principalele puncte de intrare sau ieșire de date, informații în sau din sistem;
-  – un subsistem, o activitate sau un grup de activități de prelucrare a datelor după reguli și proceduri prestabilite;
-  – fișiere de date create și actualizate de procedurile curente;
-  – direcția de deplasare spre o altă activitate sau de transfer a datelor de la un birou la altul, de la un loc de muncă la altul.

Sistemul de prelucrare a tranzacțiilor cuprinde în general, următoarele subsisteme tradiționale (figura 2.10):

- Înregistrare comenzi (order entry) – este subsistemul de înregistrare și prelucrare a comenzilor primite de la clienți;
- Pregătirea, lansarea și urmărirea producției (inventory) – cunoașterea bunurilor disponibile vânzării sau a posibilităților de realizare în timp a comenzilor;
- Facturare (invoicing) – răspunde de facturarea produselor trimise spre clienți;
- Expediere (shipping) – răspunde de predarea produselor și documentelor însoțitoare la beneficiari;
- Conturi de încasare (accounts receivable) – conturi prin care încasăm datoriile clienților;
- Aprovizionare (purchasing) – utilizat pentru a coordona și optimiza comenzile de cumpărare cu ofertele furnizorilor (vânzătorii);
- Recepție (receiving) – răspunde de primiriile de marfă de la vânzatori precum și de preluarea produselor de la clienți returnate din diferite motive;
- Conturi de plată (accounts payable) – reprezintă conturile pasive de plăți prin care se achită obligațiile față de furnizori;
- State de plată (payroll) – utilizat pentru plata angajaților;
- Registru general (general ledger) – furnizează date de sinteză pentru asociați, acționari, pentru conducerea operativă a firmei.

Există trei puncte principale prin care se culeg principalele date într-o organizație sau prin care comunicăm cu mediul extern unei organizații.

Aceste centre de comunicare într-un sistem de prelucrare a tranzacțiilor sunt formate din: *Clienții, Furnizorii și Angajații organizației.*

În schema tip a sistemului de prelucrare a tranzacțiilor prezentată în figura 2.10, intrările și ieșirile din cadrul fiecărui subsistem au fost numerotate de la 1 la 23 (ordinea în care sunt expuse nu reprezintă o succesiune în care acestea ar avea loc) ele reprezentând:

1. – comenzi primite de la clienți;
2. – comenzi acceptate;
3. – comenzi onorate;
4. – acte și facturi pentru produsele comandate și cumpărate;
5. – acte, facturi și documentația ce va fi livrată;
6. – acte, facturi și lista pachetelor (produsele livrate clientului ce ajung la client);
7. – informații privind tranzacțiile efectuate și facturate;
8. – informații despre necesarul de achiziționat (aprovizionat);
9. – comenzi de achiziționare către furnizorii organizației;
10. – achiziții angajate și confirmate de furnizori;
11. – facturi și mărfuri de la furnizori;
12. – produse, acte returnate la furnizori;
13. – informații despre comenzile de achiziție lansate;
14. – informații despre comenzile de achiziție onorate;
15. – bilanț achiziții de la furnizori și reglementare plăți furnizori;

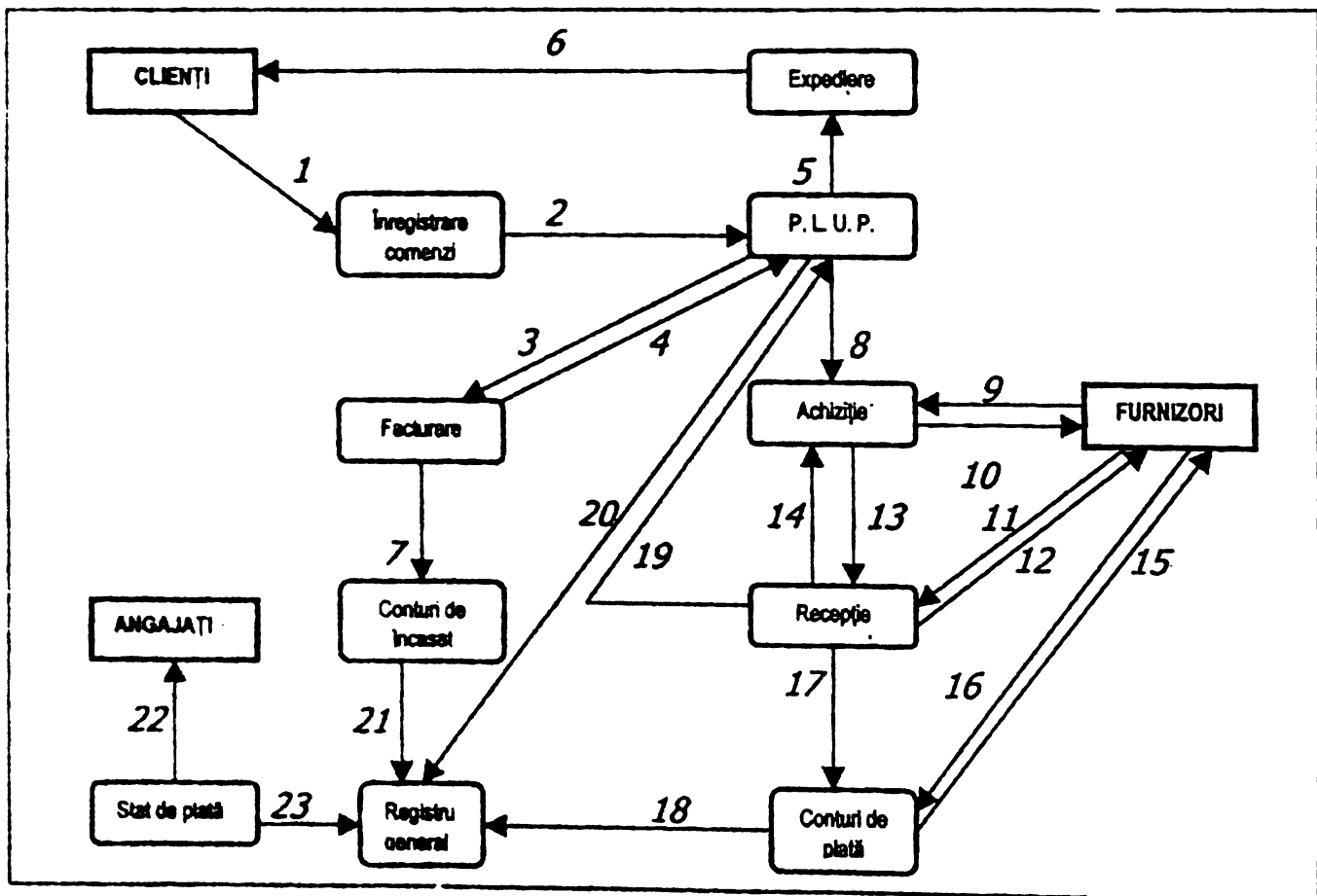


Fig. 2.10. Schema tip a sistemului de prelucrare a tranzacțiilor (TPS)



16. – informații despre plățile la furnizori;
17. – facturi furnizori și acte recepție;
18. – date generale (de sinteză) despre plăți la furnizori;
19. – informații despre recepțiile la achiziții și vânzările returnate;
20. – date generale inventar produse finite și despre producție;
21. – date generale despre plățile debitorilor;
22. – recompense și plăți pentru angajați;
23. – date de sinteză despre plățile față de angajați, rețineri, taxe și impozite.

În cadrul subsistemului de prelucrare a tranzacțiilor ne preocupă interceptarea și prelucrarea documentelor primare ce fac dovada tuturor tranzacțiilor ce au loc într-o organizație. Aceste tranzacții fac ca permanent să avem modificări în echilibrul de moment al unei organizații. Orice organizație poate fi considerată ca un sistem care trebuie să fie în echilibru.

Cu ajutorul TPS avem șansa să cunoaștem situația reală la un moment  $t$  mai aproape de momentul analizei. Deciziile pe care le luăm sunt mai aproape de cele optime pentru că se vor baza pe informații cât mai reale și prompte.

În cadrul acestui sistem (TPS), legătura cu partea de producție efectivă se face prin subsistemul P.L.U.P. (planificare, lansare și urmărire a producției). Activitățile de producție fiind deosebit de complexe, sistemul TPS și în general sistemul informatic de management privește producția ca un sistem distinct cu reguli specifice, căruia îi lansăm comenzi ferme, îi oferim condiții de îndeplinire și care ne furnizează răspunsuri prin produse finite sau servicii.

### **2.2.2. Sistemele informatice pentru nivelul ierarhic de cunoștințe pentru birouri**

Sub această denumire am inclus ansamblul de preocupări ce trebuie să existe în managementul firmei pentru a asigura uneltele informatice necesare celor aflați pe nivelul de cunoștințe pentru birouri în organigrama unei organizații și de la care dorim randament maxim. Aici se desfășoară activitatea de creație, de proiectare, de organizare și planificare a reperelor, subansamblelor, ansamblelor produselor sau serviciilor pe care le oferim. De calitatea acestor etape, de durata în care oferim aceste soluții, depinde succesul sau insuccesul unui produs.

Sistemul ideal de proiectare ca și munca de proiectare și munca din birourile funcționale trebuie să permită crearea, înmagazinarea și comunicarea documentelor, a mesajelor orale și scrise, ale imaginilor și a datelor din orice punct al organizației către orice alt punct.

În cadrul acestui nivel ierarhic întâlnim două sisteme informatice:

a) Sistemul informatic pentru automatizarea birourilor (O.A.S.)

b) Sistemul informatic pentru munca de creație și proiectare (constructivă și tehnologică), (KWS)

Unul din scopurile mai modeste și totuși destul de îndepărtat ar asigura realizarea acestei capacități în cadrul unei singure diviziuni sau chiar a unui singur birou. Adevărul este că astăzi este aproape chiar imposibil să creezi un document pe un calculator personal desktop, să-l trimiți la o mașină de copiat digitală pentru duplicare, să-l personalizezi și apoi să-l trimiți la alt birou de proiectare pentru informare. În locul acestor capacități integrate, sistemele actuale de proiectare au multe procedee automate separate și mijloace limitate de conectare.

Prin prelucrarea digitală a documentelor înțelegem o tehnologie care transformă/schimbă documente și imagini grafice într-o formă computerizată astfel ca ele să poată fi înmagazinate, procesate și accesibile sistemului de calcul.

Multe organizații nu s-au dezvoltat singure, ci printr-o muncă de proiectare largă a organizațiilor sau a sistemelor automate din birouri. S-au creat multe aplicații de proiectare avansată care se alătură aici uneltelor. Una din aceste aplicații care joacă un rol important, este proiectarea asistată de calculator (CAD). O altă aplicație importantă este și procesarea digitală a imaginii.

Munca de birou înseamnă activitatea prin care punem cap la cap diferite operații specifice postului pe care îl ocupăm în organigrama organizației. Fiecare post reprezintă o verigă importantă în viața unei organizații. Pentru a putea face cât mai eficientă această muncă, managementul firmei trebuie să ofere ceea ce este nevoie pentru munca de birou. Această muncă înseamnă mânăuire de documente, comunicare, analiză și ofertare. Știința calculatoarelor, poate pune la dispoziție o gamă importantă de instrumente hardware și software pentru această activitate. Trebuie găsit pentru fiecare loc de muncă ceea ce este necesar și util astfel încât raportul între eficiență și cost să fie optim.

Unul din cele mai mari impedimente la automatizarea birourilor este găsirea unui mod de digitizare a documentelor de hârtie care trebuie transformate în imagini. De exemplu, multe documente ca: certificatele de căsătorie, de naștere, contracte de tot felul cer/au nevoie de o semnătură și menținerea acelei semnături pentru o perioadă îndelungată. De aceea acest gen de documente se află încă înmagazinate manual în fișete, deși semnătura digitală probabil că va rezolva și această problemă.

### **2.2.3 Sistemele informatice pentru nivelul ierarhic de management**

În cadrul acestui nivel se iau deciziile importante pentru desfășurarea activității curente într-o organizație. Sunt două grupe de decizii ce se iau aici.

O primă grupă este formată din deciziile ce se iau pe baza realizărilor curente din nivelul operațional. Periodic, se culeg date de sinteză despre activitatea unui sector, se prelucrează și se pun într-o formă prestabilită și se decide politica pasului următor. Pentru acest tip de decizii se propune **sistemul de raportare a informațiilor (I.R.S.)**. Datele necesare sunt preluate din baza de date realizată de sistemul de prelucrare a tranzacțiilor (T.P.S.), iar modelele de calcul și forma în care se doresc a fi puse la dispoziție, nu este strict legată de persoana sau experiența decidentului. Acest sistem informatic se poate realiza și propune atunci când proiectăm și realizăm T.P.S.-ul organizației. “Situația vărsămintelor în prima decadă a lunii în curs”, “Situația plăților față de angajați în luna încheiată”, “Situația plăților către furnizori”, “Situația încărcării capacităților de producție”, sunt câteva exemple rezolvate de către Sistemul de raportare a informațiilor. Deci acest sistem informatic, furnizează șefilor de birou, persoanelor aflate spre mijlocul piramidei ierarhice, informații globale din sectoarele pe care le conduc, pentru ca în colaborare cu alte sectoare să se poată lua deciziile optime pentru perioada imediat următoare.

Managerii aflați spre mijlocul piramidei ierarhice, sunt frecvent în contact cu situații în care trebuie să decidă rapid, în funcție de specificul problemei. În acest moment se întâmplă deseori ca lipsa de informație să îi oblige la luarea unei decizii pe baza experienței, ceea ce nu reprezintă totdeauna o garanție a succesului. Sistemele informatice de care dispun firmele nu au un caracter integrat, ele fiind de fapt aplicații informatice izolate pentru anumite activități. Cel mai frecvent găsim aplicații în sfera financiar-contabilă și cele de personal. Dacă facem o analiză a sistemelor informatice pe baza unor modele cum ar fi cele ale lui Antony sau Simon [47], se poate observa că activitățile strategice (Antony) și respectiv sistemele de suport a deciziei (Simon) se găsesc în mai mică măsură. Subsistemele informatice mai sus menționate se limitează doar la nivelul EDP (Elaborare și procesare de date), pe alocuri atingându-se și sfera MIS (management information system). Partea de decizie este complet neglijată, informațiile agregate lipsesc, ceea ce obligă la consultarea a foarte multor date. Lipsesc cu desăvârșire anumiți indici sintetici care să poată exprima dinamica anumitor fenomene și care ar fi un instrument util pentru un manager.

Un sistem care furnizează instrumentele conducătorilor să-i asiste în rezolvarea construirii sau descompunerii problemelor în modul lor personal, care îi ajută să genereze informații pe care ei cred că i-ar putea ajuta în luarea deciziilor, sunt **sistemele suport de decizie (DSS)**.

### 2.2.3.1. Situația actuală a DSS

În procesul decizional managerii obțin informații de la nivelul TPS și IRS, pentru majoritatea situațiilor [73]. Există însă destule cazuri în care informația este inadecvată, în acest scop utilizându-se sistemele suport ale deciziei, DSS.



Baza teoretică a DSS a fost introdusă de Herbert Simon, care a realizat distincția între decizii programate și nonprogramate. Fazele procesului decizional se reflectă în concepția actuală despre DSS.

Conceptul de DSS a apărut la sfârșitul anilor '60 odată cu timesharing-ul calculatoarelor. Pentru prima oară o persoană a putut interacționa direct cu un calculator, fără intermedierea unui specialist.

DSS sunt destinate spre a soluționa aplicații semistructurate, având o orientare mai mult spre eficacitate, decât spre eficiență. DSS oferă atât informații privind modul de soluționare a problemelor, cât și posibilitatea de comunicare a acestora. Informația este produsă sub formă de rapoarte speciale sau periodice, ca output al modelelor matematice sau al **sistemelor expert**. Comunicația este utilizată atunci când în procesul decizional este implicat un grup de manageri.

Sistemele informatice de decizie sunt din ce în ce mai prezente în activitatea firmelor. Creșterea potențialului hardware și software a permis crearea rapidă de aplicații utile pentru managementul firmelor comerciale. În sprijinul acestei afirmații se vor prezenta câteva date statistice, care permit o analiză și reflecții privind posibila dinamică a utilizării sistemelor informatice la acest sfârșit de mileniu.

În deceniile 8, 9 și respectiv 10 s-au realizat analize ale unui eșantion reprezentativ de 500 de firme [65]. În 1972 profesorii Luis Boone și David Kurtz, studiind această "populație" au remarcat faptul că doar 10% din manageri folosesc terminale. În 1980, pe baza analizei efectuate de McLeod și Rogers s-a ajuns la 51% pentru ca în 1990 să se atingă nivelul de 93%. ținând cont că anumiți manageri rămân tradiționaliști (McLeod îi denuțește "*close-minded*"), se poate afirma că punctul de saturație a fost atins. Analiza cantitativă mai sus prezentată a fost completată de un studiu calitativ, marcat prin faptul că managerii intervievați în 1998 utilizează calculatoarele zilnic, cu 44% mai mulți decât cu un deceniu în urmă.

Circa 7% le utilizează lunar, tot 7% având intervenții neregulate.

În urma unor observații personale care s-au întins pe o durată de zece ani, am observat că s-a produs o schimbare majoră în privința activităților pentru care managerii utilizează calculatorul. (*Tabela 2.1*).

Se observă că pentru anumite activități se sesizează o creștere a numărului de manageri care utilizează calculatorul, în schimb altele se găsesc într-o sensibilă diminuare. Se cuvin a fi făcute câteva comentarii. Obținerea de informații din cadrul bazei de date și gestionarea acesteia constituie activități caracteristice nivelului operativ din modelul lui Antony și respectiv, nivelului EDP din modelul Simon. Realizarea de rapoarte reprezintă o activitate tactică. Există o tranziție puternică spre realizarea de activități specifice unui manager și anume tactice respectiv strategice. Această schimbare de optică se datorează și dezvoltării sistemelor informatice, trecerii de la concepția batch la cea on-line.

Diminuarea utilizării terminalelor pentru modelarea matematică se datorează faptului că în ultimii ani au fost realizate aplicații software conținând toată gama de modele, ceea ce a ușurat mult munca utilizatorilor, dar și totodată unor rezultate negative a modelelor pentru mai multe situații reale recente, datorită apariției unor variabile noncontrolabile. În general, modelele matematice au devenit un suport pentru realizarea simulării proceselor viitoare. În ceea ce privește diminuarea numărului de manageri ce participă la realizarea programelor aceasta se datorează cristalizării anumitor grupuri de specialiști și de firme specializate în realizarea de software orientat spre utilizatorul final.

Noile activități în care managerii utilizează calculatoarele sunt consecințe firești ale dinamicii sistemelor informatice. Apariția rețelelor de calculatoare, îmbunătățirea transmisiilor (spre exemplu poșta electronică), existența unor pachete specializate în DBMS (database management systems) sau spreadsheet, au permis realizarea de noi tehnici de decizie. Graficele devin un instrument extrem de util ținând cont de sugestivitatea imaginilor oferite, ele având un puternic efect de agregare a informației, de reprezentare a dinamicii fenomenelor. Realizarea de rapoarte grafice oferă un sprijin în luarea de decizii strategice. În acest fel se încearcă realizarea dezideratului de majorare a numărului de informații disponibile la nivelul managerial strategic.

<b>Activitate pentru manager</b>	<b>1988</b>	<b>1998</b>
1. Obținerea de informații din baza de date	75%	92%
2. Realizarea de rapoarte	61%	77%
3. Arhivarea datelor	56%	64%
4. Modelarea matematică	51%	43%
5. Scrierea programelor	40%	14%
<b>Noi activități</b>		
1. Procesarea datelor	-	58%
2. Transmiterea/recepționarea rapoartelor/mesajelor	-	48%
3. Analiza de grafice	-	42%

*Tabela 2.1. Activități pentru care managerii utilizează calculatorul*

Procesarea datelor constituie o nouă activitate, dezvoltată mai ales în ultimii ani. Managerii au observat că se dispune de baze de date conținând multe informații ce ar putea fi utile, dar care sunt neprelucrate. Aceasta duce la o lipsă de suport decizional. Prin studii realizate de către echipe de consultanți, analiști și programatori se pot realiza proceduri care să furnizeze rapoarte utile pentru decizie.

*Modelarea matematică* a fost analizată de către Boone și Kurtz (1972), aceștia observând că 20% din firme folosesc această tehnică pentru decizie [53]. În ceea ce

privește dinamica utilizării modelelor matematice în decizie, se poate realiza o analiză studiind cifrele prezentate în (*Tabela 2.2*). Se observă că și la nivel dezagregat a avut loc o diminuare a utilizării acestora, datorită factorilor mai sus-menționați. Precizăm totuși că modelele matematice se folosesc mai nou în cadrul unor pachete de simulare, integrate fiind împreună cu alte variabile, mai nou apărute.

<b>Modele matematice utilizate</b>	<b>1988</b>	<b>1998</b>
1. Buget operativ	60%	50%
2. Calculul prețurilor	48%	45%
3. Evaluarea produselor noi	38%	34%
4. Reaprovizionarea	37%	13%
5. Gestiunea stocurilor	36%	20%
6. Amplasare	30%	16%
7. Eliminarea produselor	30%	33%
8. Asignarea activităților	23%	18%
9. Distribuție	13%	9%
10. Alegerea canalului publicitar	11%	13%

*Tabela 2.2. Utilizarea modelelor matematice pentru decizie*

Diminuarea utilizării modelelor matematice se poate corela cu informația că doar 30% dintre manageri utilizează calculatoarele pentru simularea deciziilor. Această scădere a fost considerată de specialiști drept neașteptată, ținând cont de aspectul user-friendly al software-ului disponibil, în cadrul aplicațiilor tip calcul tabelar (Lotus 123, Works, Excel). În ultimii ani se pare că există o ușoară revenire în utilizarea modelelor matematice în decizie, mai ales datorită realizării unor pachete de decizie dedicate unor grupe de utilizatori, care permit o ușoară construire și rezolvare a aplicațiilor (de exemplu: Project Manager, FOXPRO, RISC, DS Lab, Dynamo, etc.).

*Tendințele utilizării viitoare a sistemelor informatice* sunt exprimate de următoarele informații, privind nivelul managerial care dispune de suportul decizional [55]:

<b>Nivelul de decizie</b>	<b>1988</b>	<b>1998</b>
Nivel strategic	17%	31%
Nivel tactic	70%	53%
Nivel operativ	13%	16%

*Tabela 2.3. Utilizarea modelelor pentru nivele de decizie*

<b>Nivelul de decizie</b>	<b>1988</b>	<b>1998</b>
Nivel strategic	25%	32%
Nivel tactic	57%	46%
Nivel operativ	18%	22%

*Tabela 2.4. Utilizarea sistemului informatic de marketing ca suport decizional*

Se poate sesiza în tabelele 2.3 și 2.4 o scădere a aplicațiilor specifice nivelului tactic, concomitent cu o puternică creștere mai ales la nivelul strategic. Acest fenomen se explică prin importanța deosebit de mare pe care firmele o dau fazei de planificare și pregătire, de care depinde întregul succes al acțiunii pe o anumită piață. Un alt factor îl constituie schimbarea structurilor superierarhizate ale vechilor firme cu un nou mod de organizare mult mai flexibil. Tendința marilor firme de pe plan mondial este aceea de a reorganiza toate sectoarele de activitate astfel ca deciziile să nu se disperseze prin difuzarea lor prin mai multe nivele de coordonare control. Un exemplu sugestiv îl constituie firma Zanussi [76], cunoscută pe piața produselor electrocasnice, aflată într-o puternică criză cu câțiva ani în urmă. Cumpărarea acesteia de către un grup suedez nu a reprezentat doar o infuzie de capital, ci în primul rând o restructurare internă. Aceasta a dus la reducerea de la 7 la 4 niveluri a structurii organizatorice.

<b>Funcțiile managementului</b>	<b>1988</b>	<b>1998</b>
Planificare	37%	52%
Organizare	4%	6%
Coordonare	24%	6%
Control	35%	35%
Staff	-	1%

*Tabela 2.5. Utilizarea ca suport decizional pentru funcțiile managementului, modelul Fayol.*

Nivelul tactic își menține caracterul său specific de coordonare control. Creșterea ponderii și la nivel operativ se explică prin automatizarea sau structurarea completă a multora din deciziile de caracter tactic din trecut.

<b>Componentele marketing-mix</b>	<b>1988</b>	<b>1998</b>
Produs	49%	32%
Preț	27%	38%
Distribuție	16%	16%
Promovare	8%	14%

*Tabela 2.6. Utilizarea calculatorului de către marketing-manageri în cadrul marketing-mix.*



Cele afirmate mai sus sunt confirmate și de datele prezentate în tabela 2.5. Se observă prin defalcarea pe funcțiile specifice managementului că transferul cel mai important se face prin creșterea cu 15% a ponderii suportului decizional pentru planificare și scăderea cu 18% a ponderii funcției de coordonare. O pondere mare se menține constantă la nivelul funcției de control, care reprezintă cheia succesului punerii în practică a deciziilor luate la nivel de conducere. Se poate vorbi de o automatizare a multora din procedurile și tehnicile de control. Este posibil ca în viitor să asistăm la o scădere în continuare a ponderii aplicațiilor informatice la nivel de coordonare în favoarea deciziilor strategice și într-o mai mică măsură a celor de organizare.

Staff-ul firmei reprezintă o apariție mai nouă, în contextul firmei moderne. Complexitatea și volumul deciziilor pe care un manager trebuie să le ia în timp foarte scurt obligă la o descentralizare a acestora și o repartizare a lor în sarcina mai multor specialiști decidenți. Aceștia compun staff-ul firmei. Deciziile finale se iau după o prealabilă consultare a tuturor părerilor specialiștilor. Este terenul cel mai propice pe care se dezvoltă o nouă formă a DSS și anume sisteme de suport a deciziilor de grup GDSS.

Pentru modificările interne de utilizare a DSS din cadrul firmei se prezintă datele din tabela 2.6 (preluate din [53] și modificate conform observațiilor personale) ca fiind considerate extrem de sugestive. Marketing-ul reprezintă componenta care reflectă cel mai bine situația sistemelor informatice din firmă. Prin analizarea utilizării pe componente ale marketing-mixului a sistemelor informatice de către marketing-manageri se observă o scădere a aplicațiilor specifice produsului. Creșteri se semnalează la stabilirea prețurilor și respectiv în promovare.

Creșterea utilizării sistemelor informatice pentru politica de preț se explică prin diversitatea gamei produselor oferite pentru satisfacerea gusturilor tot mai variate, prin frecvențele modificări ale prețurilor materiilor prime, prin evitarea fenomenelor inflaționiste etc.

Mai interesantă este creșterea ponderii utilizării calculatoarelor în promovare. Prin utilizarea rețelelor de calculatoare se pot informa mai repede clienții despre noi produse. Compartimentul publicitar are un sprijin mult mai puternic, datorită instrumentelor software existente pe piață. Foarte puțini dintre vânzători utilizează calculatoarele portabile pentru a realiza o interfață mai rapidă între client și furnizor.

Se poate defini un **DSS** drept *un sistem de producere a informației cu scopul de a soluționa o problemă specifică și a oferi opțiuni decizionale pentru manager.*

Pe baza studiilor efectuate de H.A. Simon [53] deciziile sunt de două tipuri:

- decizii programate;
- decizii nonprogramate.

**Deciziile programate:** sunt repetitive și de rutină, obținute ca rezultat al unei rutine create anterior și care nu trebuie modificate de fiecare dată când sunt apelate.

**Deciziile nonprogramate:** au un caracter nestructurat, inconsecvent, ceea ce dă noutate fiecărei situații analizate, nepermițând utilizarea unui model specific.

### 2.2.3.2. Realizarea și utilizarea unui sistem suport de decizie (DSS)

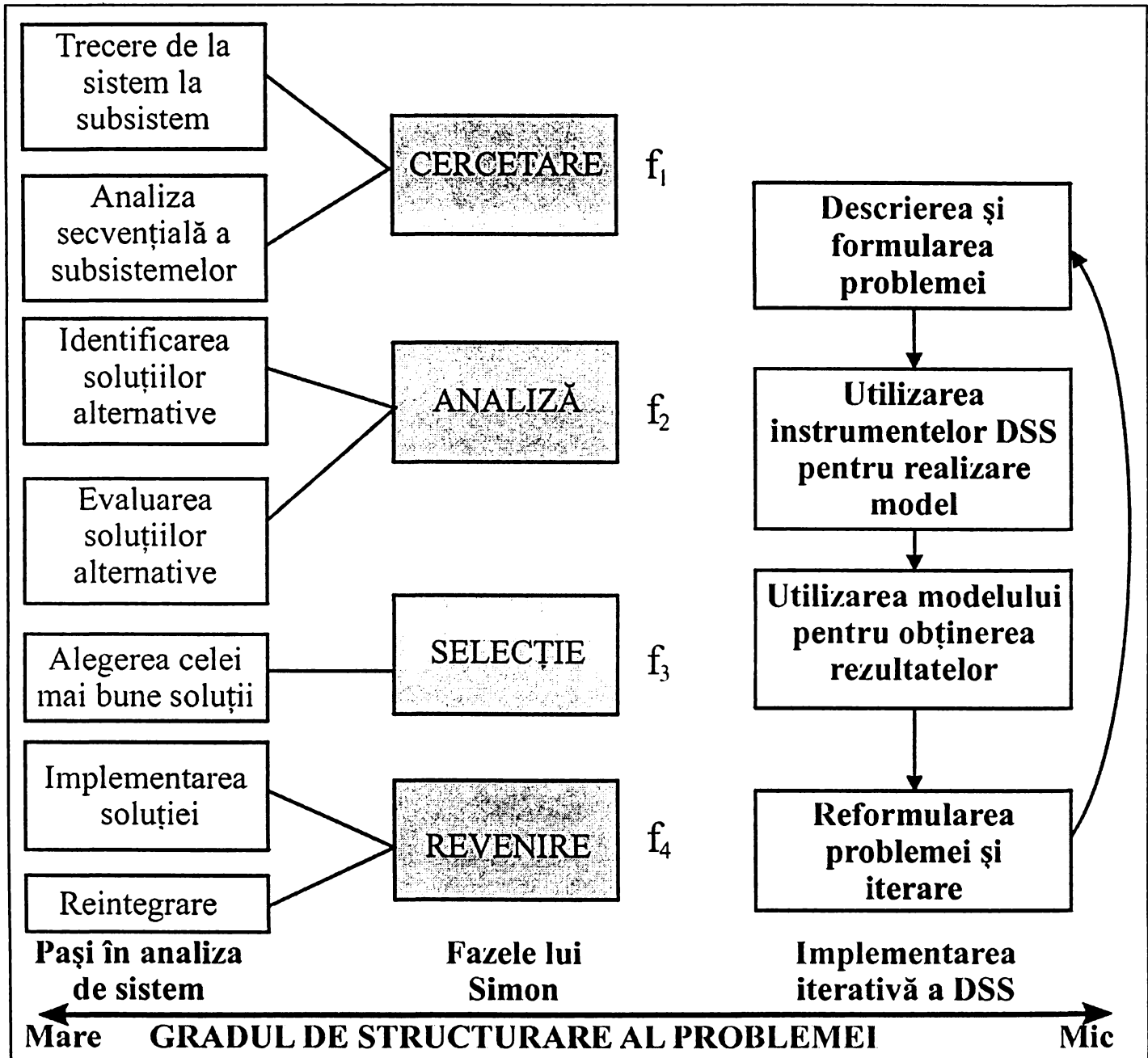


Fig. 2.11. Corelația dintre analiza de sistem, fazele lui Simon și implementarea DSS

În rezolvarea unei probleme managerul parcurge mai multe faze în procesul decizional. Aceste faze sunt:

**f1. Activitatea de informare (intelligence activity):** cercetarea mediului pentru găsirea condițiilor restrictive;

**f2. Activitatea de analiză (design activity):** descoperirea și analizarea posibilelor căi de acțiune;

**f3. Activitatea de selecție (choice activity):** alegerea unei căi de acțiune dintre cele disponibile;

**f4. Activitatea de revenire (review activity):** analizarea altor opțiuni în caz de rezultate nemulțumitoare.

Corelația între fazele de luare a deciziilor și pașii de analiză a unui sistem sunt prezentate în *figura 2.11*.

După cum se poate observa fazei de cercetare îi corespund pașii de delimitare a sistemului în subsisteme și respectiv de analizare a părților componente. Fazei de analiză îi corespund pașii de identificare a posibilelor soluții și respectiv de evaluare a acestor soluții alternative. Alegerea soluției optime este pasul corespunzător fazei de selecție.

Implementarea și reintegrarea sistemică corespund fazei de revenire.

Prototipizarea realizării DSS este ușurată de nivelul de structurare a aplicației. Analizând *figura 2.11*, partea din dreapta, putem spune că aceasta permite și solicită o prototipizare.

În realizarea prototipizării se parcurg etapele prezentate în *figura 2.11* și anume:

- descrierea și formularea problemei;
- utilizarea de instrumente de software în realizarea unui model;
- utilizarea modelului pentru obținerea rezultatelor;
- analizarea rezultatelor și reformularea problemei, până la obținerea unor rezultate stabile.

Fazele lui Simon, mai sus prezentate au rolul de a determina nivelul de structurare al problemei. O problemă **complet structurată** este reprezentată de o aplicație pentru care fazele f1, f2, f3 sunt complet structurate.

Dacă doar una dintre primele faze este structurată avem de a face cu o problemă **nestructurată**.

În analiza aplicațiilor ce necesită decizii manageriale, este necesară realizarea unei diferențieri. Aplicațiile sunt destinate, conform *modelului lui Antony*, la **trei niveluri de decizie managerială** și anume **înalt, mediu și jos**. Antony delimitează aceste trei niveluri denumindu-le:

- 1) **planificare strategică;**
- 2) **control managerial;**
- 3) **control operațional.**

Pe baza nivelurilor de decizie managerială și respectiv a gradului de structurare al problemei se poate face o distribuție a problemelor, în cadrul unei *matrici*, în care au fost incluse anumite tipuri de probleme ce necesită decizii manageriale [53] (*fig. 2.12*).

Linia de separație, trasată punctat marchează o separare a două grupuri de aplicații și anume sisteme de decizie structurate SDS, deasupra, și respectiv, sisteme de suport a deciziei propriu-zise DSS, în partea de jos. Separarea propusă de autori a fost făcută în ideea că SDS conțin aplicații ce au fost deja rezolvate pe calculator, pe când DSS, nu. Actualmente toate aplicațiile sunt cuprinse în cadrul unui concept unic, integrat DSS.



O altă clasificare a tipurilor de sisteme de suport a deciziei DSS a fost realizată de Steven Alter [4], care în funcție de *complexitatea problemei* și respectiv *capacitatea de rezolvare* propune o împărțire în șase categorii, prezentate în figura 2.13.

1) Sistem Suport de Decizie pentru **analiza unor elemente informatice**. Oferă puține facilități pentru decizie, este relativ ușor de realizat. Un exemplu îl constituie analiza unei comenzi.

2) Sistem Suport de Decizie pentru **analiza întregului fișier**. Permite managerului crearea de rapoarte pe baza datelor conținute într-un întreg fișier. Un exemplu îl poate constitui crearea unor rapoarte pe baza fișierului de gestiune a stocurilor.

3) Sistem Suport de Decizie pentru **analiza de rapoarte multifişier**. Oferă un sprijin mai mare în decizie prin realizarea de rapoarte ce integrează mai multe fișiere. Ca exemplu se poate prezenta o analiză a vânzărilor pentru fiecare din clienții firmei, în care sunt corelate date din două fișiere și anume vânzări și clienți.

Aceste prime trei tipuri de DSS de bazează pe analiza unor date, din care se obțin rapoarte. Ultimele trei niveluri implică modelarea matematică.

4) Sistem Suport de Decizie pentru **estimarea consecințelor**. Permite managerului să analizeze posibilele efecte ale diferitelor tipuri de decizii. Exemplificăm prin situația în care scăzând prețul la o anumită valoare, se obține un profit total mai mare datorită creșterii numărului de produse vândute. Modelul nu stabilește însă dacă acesta este prețul pentru care se maximizează profitul. Specific acestor DSS sunt modelele de analiză a riscului, care se bazează pe analize de distribuție probabilistice.

NIVEL MANAGERIAL				
		Control operațional	Control managerial	Planificare strategică
Grad de structurare	Structurat	FACTURI, COMENZI	ANALIZA BUGET/COSTURI	<i>MARKETING-MIX</i>
	Semi-structurat	CONTROL STO- CURI PROGRAMAREA PRODUCȚIEI	PREVIZIUNI PE TERMEN SCURT, VARIAȚII BUGET	<i>POZIȚIONARE MAGAZII ȘI CENTRE DE PRODUCȚIE DIVIZARE PRODUC- ȚIE INTERNĂ/FUR- NIZORI</i>
	Nestructurat	SISTEME PREȚ/COST	PREGĂTIRE BUGET VÂNZĂRI ȘI PRODUCȚIE	<i>PLANIFICAREA PRODUSELOR NOI PLANIFICARE C.D.</i>

Fig.2.12. Matricea de împărțire a activităților manageriale

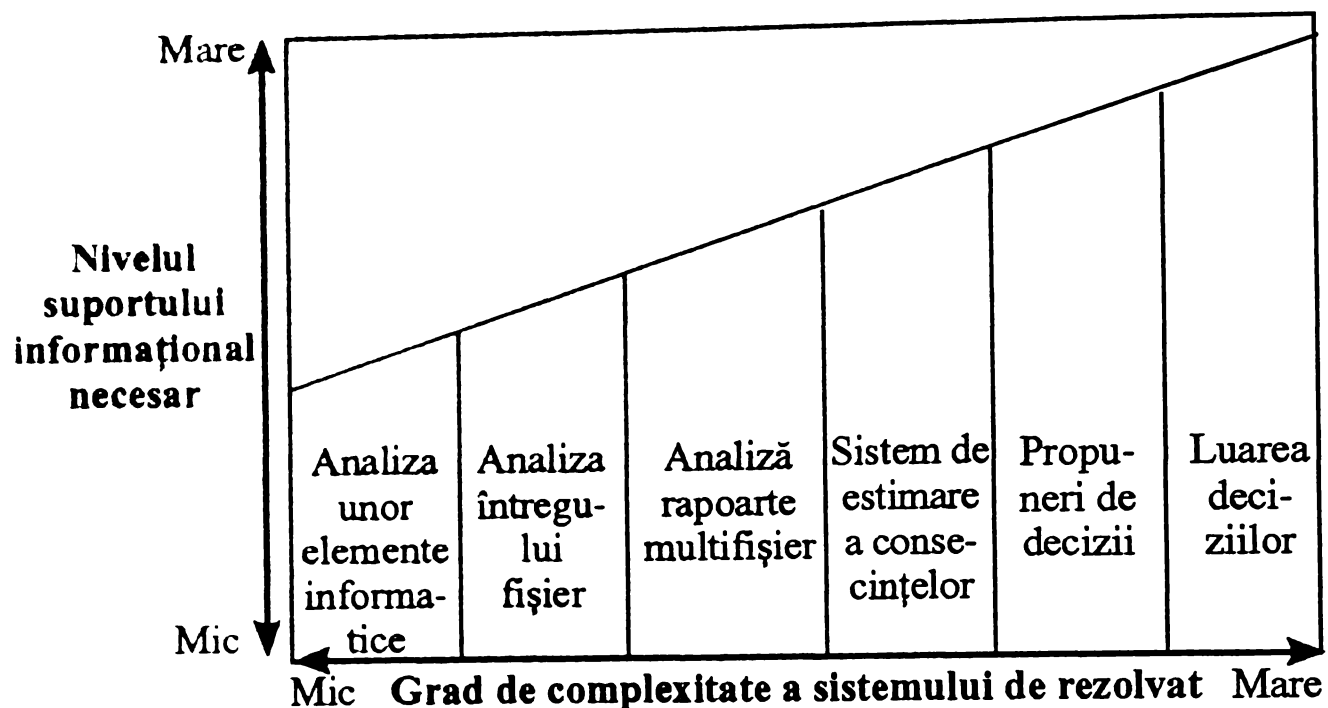


Fig.2.13. Tipuri de sisteme de suport a deciziilor DSS

5) Sistem Suport pentru **propunerea unor decizii**. Oferă propuneri de decizii dacă se introduc datele necesare în modelul de programare liniară ales. Spre exemplu, un manager introduce date privind capacitățile de lucru, limitele de resurse, iar modelul propune pe baza programării liniare soluția optimă.

6) Sistem Suport pentru **luarea de decizii**. Este nivelul cel mai complex care presupune aplicarea și utilizarea deciziilor propuse de sistem în cazul în care există încredere totală în modelul utilizat. Spre exemplu în cadrul unei bănci se face automat de către calculator, pe baza modelului existent, calculul dobânzii pe anul în curs și respectiv a soldului total disponibil.

Studiul realizat de Alter reprezintă o importanță deosebită deoarece include toată gama de DSS-uri existente precum și faptul că nu se limitează strict asupra modelării matematice, incluzând și rapoartele periodice.

*Obiectivle* DSS, prezentate, sunt:

- asistarea managerilor în luarea de decizii pentru problemele semistructurate;
- sprijinirea deciziilor manageriale, nu înlocuirea lor;
- oferirea de eficacitate deciziilor manageriale.

Aceste obiective sunt de fapt în corelație cu *principalele fundamente ale concepției* DSS [77] și anume:

a) **structurarea problemei:** majoritatea problemelor sunt semistructurate;

b) **suportul decizional:** DSS nu înlocuiește managerul, ci doar îl sprijină. *Figura 2.13* prezintă dependența între gradul de structurare al problemei și nivelul de suport decizional pe care trebuie să-l ofere sistemul informatic.

c) **eficacitatea deciziei:** obiectivul DSS nu îl constituie stabilirea unei decizii cât mai eficiente, aceasta însemnând pierdere de timp pentru manager. În general managerul trebuie să aleagă una dintre soluții. Îmbunătățirea ei prin iterații succesive nu duce întotdeauna la salturi spectaculoase. Spre exemplu, un manager analizează o problemă de determinare a profitului ce se poate obține în anumite condiții din partea unui sistem productiv. După obținerea unei soluții din partea DSS, managerul poate încerca prin eliminarea unor restricții, creșterea profitului. Această creștere poate fi nespectaculoasă. Importantă este decizia managerială cât mai promptă pe baza studiului inițial. Eventualele studii comparative pot fi date spre analiză specialistului în cercetări operaționale.

### **Structura unui sistem de suport al deciziei**

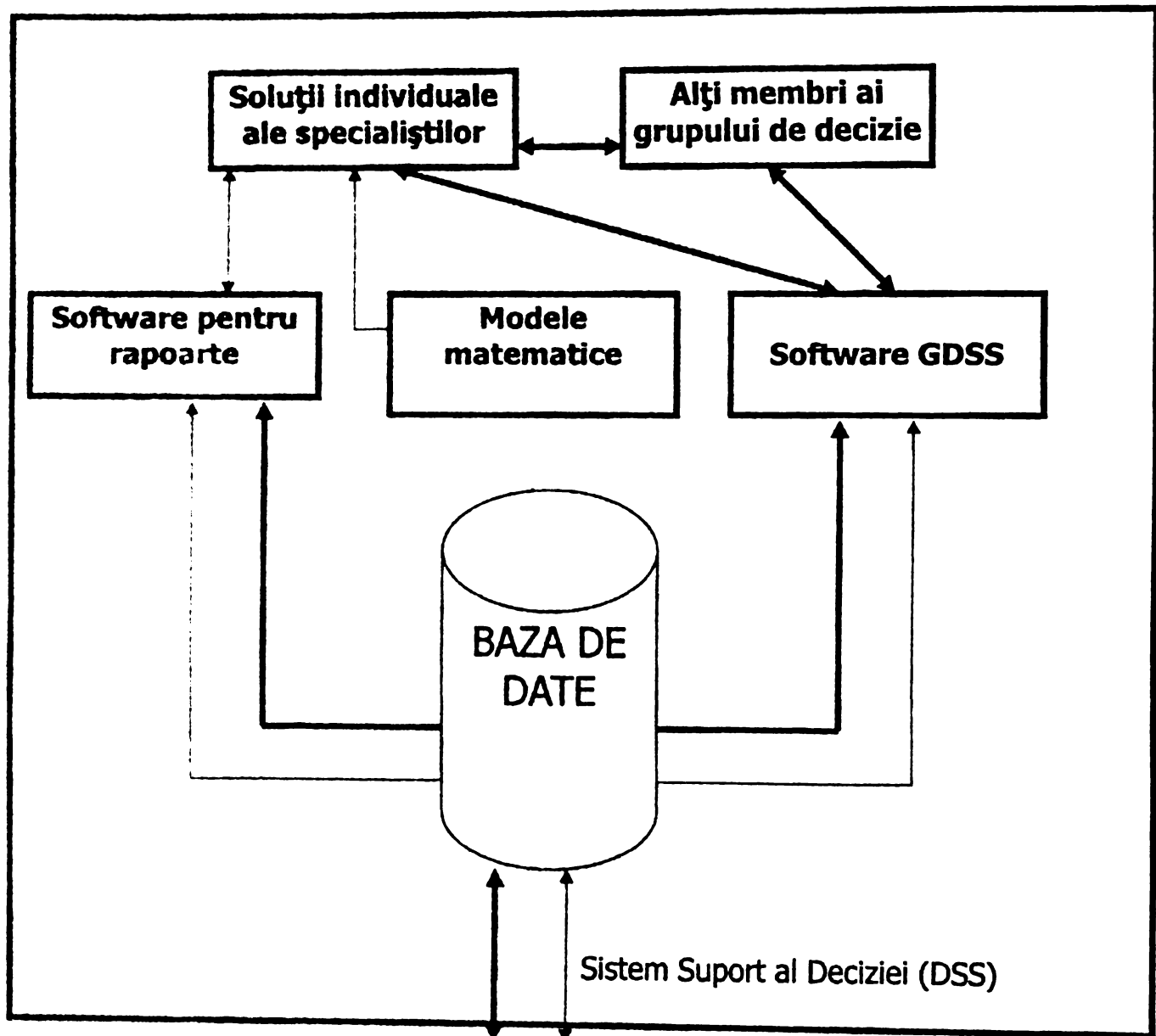
Structura de principiu a unui DSS este prezentată în *figura 2.14*. Datele disponibile în baza de date sunt utilizate de către trei subsisteme software:

1. **Software de redactare a rapoartelor:** produce atât rapoarte speciale cât și periodice. Rapoartele periodice sunt de obicei realizate cu ajutorul unor pachete software procedurale. Rapoartele speciale sunt realizate în limbaje ale DBMS (sisteme de administrare a bazelor de date).

2. **Modele matematice:** produc informații ca rezultat al simulării ce implică una sau mai multe componente ale mediului firmei. Modelele matematice au capacitatea de a proiecta decizii în viitor.

3. **Software GDSS:** permite rezolvarea problemelor de către mai mulți decidenți simultan, ca un grup. Grupul poate fi reprezentat de către un comitet sau de către o echipă de proiectanți.

# MEDIU



## LEGENDA

- Informații
- ↔ comunicații
- ⇨ date

Fig. 2.14. Model funcțional al DSS

Aceste trei subsisteme oferă sprijin prin trei căi principale și anume: *rapoarte*, *simulare de rezultate* și respectiv *facilitarea comunicării* între membrii unui grup de decizie.

### 2.2.3.3. Utilizarea informației obținute de la un DSS

Managerii utilizează informația obținută din partea DSS pentru definirea problemei și rezolvarea acesteia. Definirea problemei corespunde fazelor  $f_1$  din modelul Simon, iar rezolvarea, fazelor  $f_2$  și  $f_3$ .

În definirea și identificarea problemei managerii utilizează rapoarte speciale sau periodice și baza de date. În luarea deciziei pot fi utile rapoartele, mai ales cele speciale, iar pentru analiza mai multor alternative decizionale se recomandă folosirea simulării pe baza modelelor matematice. Ca instrumente utile de decizie se pot folosi graficele editate pe calculator. Pentru decizii de grup informația oferită de un GDSS este extrem de utilă. În cele ce urmează se va analiza modul de utilizare al acestor componente.

#### I. Utilizarea rapoartelor periodice și speciale

Diferențierea rapoartelor nu se face după forma acestora, ci după modul în care acestea sunt obținute. Rapoartele periodice sunt obținute după o anumită programare. Un exemplu îl constituie analiza lunară a vânzărilor. Rapoartele speciale sunt utilizate în cazul în care apare o situație deosebită sau în cazul în care managerul dorește să analizeze un anumit fenomen după anumite criterii noi, personale.

Informația obținută atât de la rapoarele periodice cât și de la cele speciale poate fi utilizată în tehnica cunoscută sub denumirea de *management prin excepție*. Precizăm că managementul prin excepție poate fi ușor implementabil pe calculator, ținând cont de aspectul său cantitativ. Sistemul informatic va scana între limite acceptabile, în prealabil alese. În cazul în care una dintre variabilele de decizie iese din intervalul prestabilit se lansează un mesaj de avertizare. Includerea managementului prin excepție în rapoarte se poate face prin patru căi:

**1) Pregătirea rapoartelor numai în cazuri de excepție.** Este o tehnică frecvent utilizată în cadrul sistemelor informatice. De exemplu se poate considera scăderea stocului de materiale sub o anumită valoare minimă stabilită, ca un caz în care sistemul va produce un raport.

**2) Utilizarea rapoartelor secvențiale pentru evidențierea excepțiilor.** Există posibilitatea sortării înregistrărilor într-o secvență ascendentă sau descendentă, în funcție de unul sau mai multe câmpuri, pentru punerea în evidență a anumitor cazuri speciale. O listă descendentă este dată de volumul vânzărilor, ordonat pe clienți, astfel încât managerul să poată sesiza care sunt clienții săi cei mai fideli, cărora le poate crea anumite facilități. O listă ascendentă o constituie analiza vânzărilor de produse finite, în care produsele cu volum și profit total mic se vor găsi la începutul listei. Pentru acestea se impune o analiză dacă să fie eliminate, ele putând fi în faza de declin.

**3) Gruparea excepțiilor de un anumit tip.** Excepțiile pot fi grupate astfel încât managerul să sesizeze o anumită tendință. Se poate exemplifica lista facturilor neachitate, cu termen de scadență ce depășește o anumită limită (de exemplu 30 zile).



**4) Afișarea variațiilor față de o anumită valoare prestabilită.** Activitatea curentă este comparată cu o valoare inițial stabilită, afișându-se diferențele. Un manager stabilește pentru mai mulți angajați anumite etaloane, în funcție de pregătirea lor. Se poate astfel realiza o analiză a productivității fiecărui individ, în fiecare lună și bineînțeles, centralizată trimestrial și anual. Se vor analiza doar cazurile de excepție ce coboară sub o anumită limită, sau care depășesc o anumită limită, cu scopul de a promova persoanele cu productivitate ridicată sau, anumite măsuri de restructurare, în caz de rezultate nesatisfăcătoare.

Pentru realizarea unor rapoarte cât mai utile se cuvine a preciza importanța colaborării între specialiștii în informatică și manager, ca end-user.

## **II. Utilizarea simulării - modele matematice**

Un *model* reprezintă abstractizarea unui fenomen - obiect sau activitate, fenomen denumit *entitate*. Dacă modelul reprezintă fluctuația volumului vânzărilor, entitatea este volumul vânzărilor. Există patru tipuri de modele și anume: *fizice*, *narative*, *grafice* și respectiv *matematice*. Modelele matematice au un rol de bază în cadrul DSS. Se pot face mai multe tipuri de clasificări ale modelelor matematice:

a) în funcție de prezența variabilei timp: *modele statice* - nu depind de variabila timp, *modele dinamice* - care includ și variabila temporală.

b) în funcție de utilizarea probabilităților: *modele probabilistice* - conțin variabile probabilistice de estimare, *modele deterministice* - nu depind de mărimi probabilistice.

c) în funcție de gradul de structurare: *de optimizare* - sunt cele care aleg alternativa optimă, *submodelele de optimizare (satisfăcătoare)* - solicită managerului introducerea unui set de decizii și proiectează un output, neidentificând care este soluția optimă; acest lucru este lăsat managerului.

**Simularea** reprezintă procesul de reprezentare a unei entități de către un model. Unii specialiști o numesc și modelare. Termenul de *scenariu* este utilizat pentru a descrie mediul în care are loc o simulare. În cazul în care se simulează dinamica stocurilor, scenariul specifică nivelul prezent și vânzările zilnice. Aceste date se numesc *date de scenariu*. Modelele pot fi construite astfel încât datele de scenariu pot fi și *variabile*.

În luarea deciziei managerii utilizează variabile de decizie. Pentru exemplul mai sus menționat se pot preciza cantitatea ce trebuie comandată, punctul de reactualizare a stocului.

În general, în simulare este utilizat un model de optimizare, care să producă o decizie optimă, în anumite condiții impuse de scenariul ales. Uneori este necesară



utilizarea unui submodel de optimizare, pentru a găsi care sunt variabilele de decizie ce produc un rezultat satisfăcător. Acest sistem se numește “joc WHAT-IF”. De fiecare dată când modelul este utilizat, se recomandă modificarea doar a unei variabile de decizie, și studierea efectelor separat.

Se recomandă prezentarea datelor de scenariu și a variabilelor de decizie pe același ecran, pentru a fi la curent cu tipul de input ce furnizează datele de ieșire.

Utilizarea modelării oferă mai multe avantaje și anume:

- modelarea procesului poate constitui o experiență în plus;
- viteza de simulare a procesului permite luarea de decizii în scurt timp;
- modelele au putere de previziune superioară oricăror altor metode;
- modelele sunt mai puțin costisitoare decât metodele de evaluare a erorilor.

Principalele dezavantaje, de care trebuie ținut seama înainte de realizarea simulării sunt:

- dificultatea modelării unui sistem managerial poate produce un model ce nu sesizează toate influențele asupra entității;
- nivelul matematic extrem de sofisticat necesar pentru a cuprinde întreaga complexitate a fenomenului în studiu.

Până nu demult, managerii luau în considerare mai mult dezavantajele modelării. În ultimii ani, prin realizarea de software user-friendly, având înglobate diverse modele, precum și prin creșterea pregătirii informatice a managerilor, a crescut procentul de utilizare a tehnicilor de modelare-simulare.

### **III. Utilizarea graficii pe calculator**

Instrumentele grafice au început să fie frecvent folosite după 1985, mai ales după apariția unor pachete de programe specializate, tip foaie de calcul (spreadsheet), cum ar fi Lotus, Excel [110] etc. Aceste pachete au permis realizarea de grafice de mai multe tipuri, o parte din acestea fiind prezentate în *figura 2.15*. Graficele sunt un instrument extrem de util prin puterea lor de sintetizare a unor fenomene. Uneori sunt de preferat informațiile prezentate tabelar. Graficele sunt recomandate în următoarele situații:

- realizarea de sinteze a datelor;
- detectarea unui trend al fenomenului în studiu;
- compararea valorilor unor variabile diferite, pentru același interval de timp;
- activități de previziune;
- analizarea generală a unui volum mare de informație.

În ceea ce privește forma tabelară, aceasta este recomandabilă pentru cazurile în care este necesară individualizarea unor variabile.

Privind sugestivitatea anumitor grafice în raport cu altele se cuvin a fi făcute următoarele distincții:

- 1) *graficele linii sau bare* sunt recomandate pentru prezentarea în sinteză a datelor;
- 2) *graficele grupuri de linii sau de bare* sunt utile pentru prezentarea unor trenduri în timp;
- 3) *graficele grupuri de bare* sunt utile ca și cele *pie* în reprezentarea părților unui întreg;
- 4) pentru compararea față de un anumit etalon sunt preferate *graficele grupuri de bare*. Se recomandă evitarea graficelor bare sau bare suprapuse;
- 5) în compararea variabilelor sunt în general preferate *barele orizontale*;
- 6) pentru puncte izolate se recomandă *graficele prin puncte sau linii*;
- 7) în caz că se înscriu valori, se recomandă a fi puse deasupra barelor.

#### IV. Utilizarea GDSS

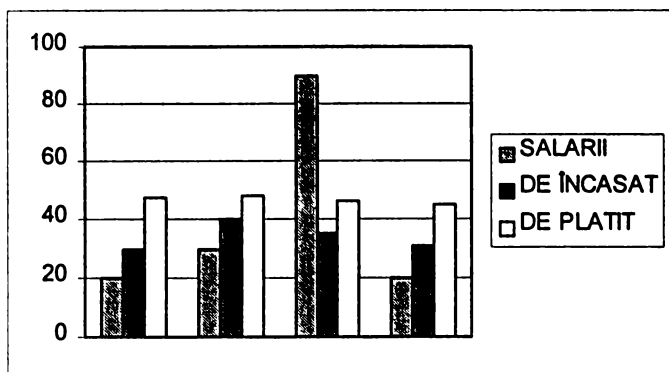
În general deciziile manageriale au venit doar din partea managerului. În ultimul timp se utilizează tot mai mult tehnica de decizie de grup, în care rolul staff-ului firmei își face simțită prezența. Evident, acest nou sistem de decizie necesită un suport adecvat. Apariția GDSS (*group decision support system*) se poate defini drept un sistem bazat pe informația computerizată, ce are rolul de a sprijini un grup de persoane angajate într-o decizie comună asupra unui lucru comun.

Alți termeni utilizați în literatura de specialitate sunt GSS (*group support systems*), CSCW (*computer supported cooperative work*), CCWS (*computer collaborative work support*), EMS (*electronic meeting systems*).

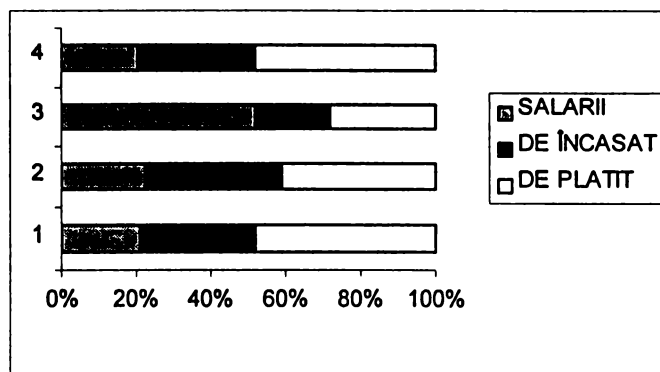
Majoritatea GDSS sunt destinate a sprijini grupurile de decidenți, în schimbul de idei, opinii și preferințe. Evident că în comunicare apar necesități și dificultăți. În *tabela 2.7* sunt prezentate problemele de grup și necesitățile acestuia precum și modul de rezolvare în cadrul GDSS.

Utilizarea unui GDSS presupune posibilitatea de realizare a comunicării, ceea ce duce la concentrarea discuției asupra argumentului în studiu, ceea ce duce la micșorarea pierderii de timp. Timpul economisit poate fi utilizat în definirea mai corectă a problemei, sau în identificarea alternativelor de decizie.

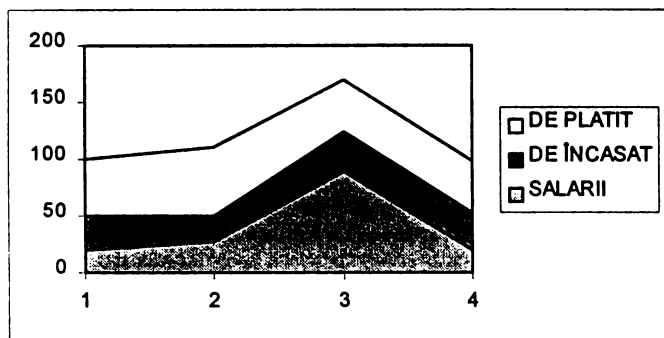
Alegerea condițiilor ambientale depinde de dimensiunea grupului și de dispersia acestuia în teritoriu. În *figura 2.16* este prezentată matricea ce marchează mediul de desfășurare în funcție de variabilele susmenționate.



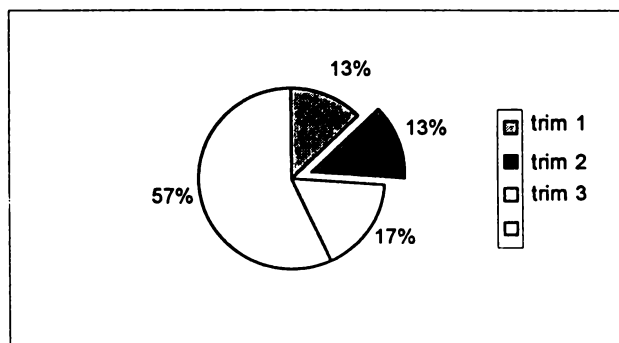
Grafic tip HISTOGRAMĂ



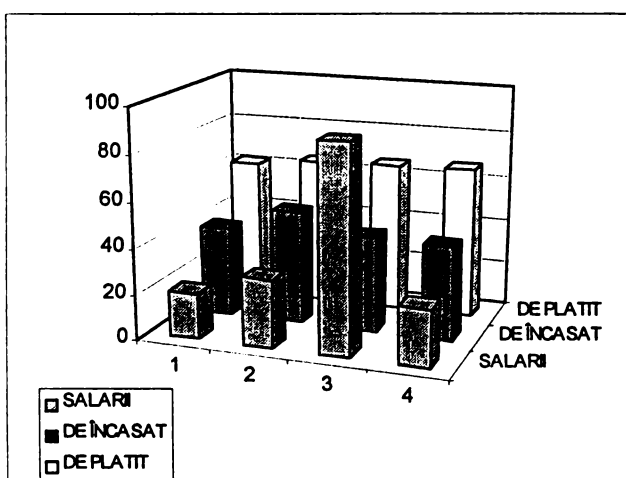
Grafic tip BARE COMPUSE



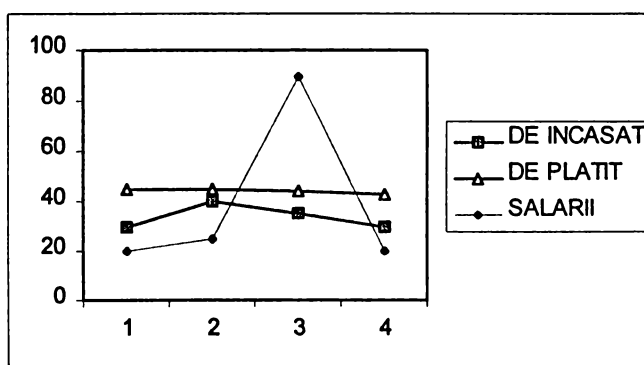
Grafic tip ARIE



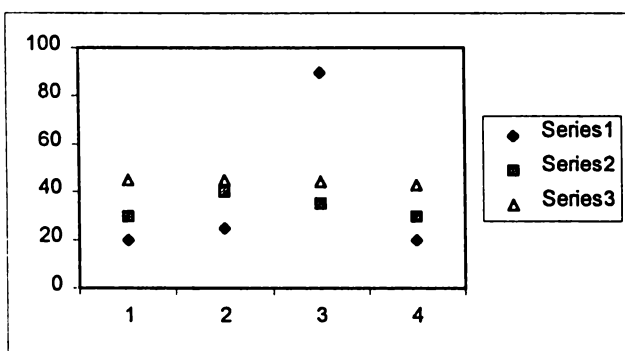
Grafic tip PIE



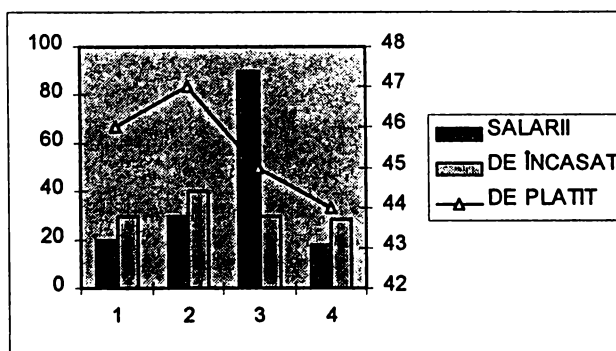
Grafic tip HISTOGRAMĂ 3D



Grafic tip LINII



Grafic tip DISPERSIE



Grafic tip MIXT

Fig. 2.15. Tipuri de reprezentare grafică a datelor

<i>Probleme și necesități de grup</i>	<i>Realizarea GDSS</i>
Transmisia și recepția eficientă	Comunicația electronică
Accesul la fișierele de date	Statistici de lucru pentru fiecare membru
Afișarea ideilor, notelor, graficelor	“Ecran public”
Reținerea unor membri de a comunica	Idei, note, anonime
Pasivitatea unor membri	Solicitare activă de idei, evaluări
Ineficiența în organizare și evaluare	Afișarea ideilor și a scalei de notare
Greșeli de comunicare	Afișare liste și evaluări
Lipsa unei strategii sau a unui plan	Realizarea unei agende completabile
Neîncadrarea în timp și spațiu	Afișarea orei și a informației disponibile

*Tabela 2.7. Corelația necesități-realizare în cadrul GDSS – nivel 1*

DISPERSIA GRUPULUI	
MICĂ	MARE
CAMERA DE DECIZIE	SESIUNE LEGISLATIVĂ
REȚEA LOCALĂ DE DECIZIE	CONFERINȚĂ PRIN CALCULATOR

*Fig. 2.16. Matricea mediului GDSS*

1. **Camerele de decizie:** sunt indicate pentru grupuri mici, ce se întâlnesc față în față. În general se utilizează videocamere, microfoane, retroproiector. Calculatorul poate fi util în dotare.

2. **Rețea locală de decizie:** este utilă în cazul în care membrii nu pot avea un contact direct. Un membru introduce informații de la terminal sau/și așteaptă idei, propuneri.

3. **Sesiune legislativă:** în cazul în care grupul este mare se recomandă realizarea unei sesiuni legislative. Prezintă dezavantajul că participanții se înscriu la cuvânt și replicile le dau cu acordul moderatorului. Calculatorul poate fi un instrument util în dimensionarea timpului pentru fiecare vorbitor.

4. **Conferința prin calculator:** mai multe birouri automatizate (OA) permit o comunicare între mai multe grupuri, dispersate geografic. Este cazul companiilor internaționale cu diverse puncte de lucru în teritoriu. Termenul general utilizat este de teleconferință care poate fi: computerizată, audio sau video.

Un exemplu de GDSS îl constituie EBS (electronic brainstorming). Acest program asigură comunicația, dar și anonimatul decidenților. În faza următoare se utilizează un program numit IO (Idea Organiser) care realizează gruparea ideilor pe argumente. În final pentru evaluare se utilizează un program V (vote) prin intermediul căruia decidenții stabilesc importanța ideilor sintetizate de programul IO.

GDSS sunt structurate în trei nivele:

1. Nivelul 1 – GDSS de comunicație (*tabela 2.7*);
2. Nivelul 2 – GDSS ce includ modele matematice (*tabela 2.8*);
3. Nivelul 3 – GDSS ce cuprind “automate” specializate în comunicație de grup, incluzând sisteme expert (*tabela 2.9*).

Majoritatea GDSS realizate sunt de nivelul 1, dar există și anumite exemple de realizare pentru nivelurile 2 și 3. Industria recunoaște GDSS drept unul dintre domeniile cele mai interesante pentru viitor, având o deosebită valoare practică. În acest scop, cercetarea este orientată mai ales în acest domeniu. Se estimează, în literatura de specialitate, că se pot atinge performanțe deosebite la acest nivel [65], [76].

<i>Probleme și necesități de grup</i>	<i>Realizarea GDSS</i>
Structurarea și planificarea problemei	Modele de planificare sau PERT, CPM, Gantt
Decizii analitice pentru evenimente incerte	Modele probabilistice, de risc
Decizii analitice de alocare a resurselor	Modele de alocare a bugetului
Decizii analitice pentru diverse taskuri	Modele statistice, multicriteriale
Decizii analitice pentru task preferențial	Modele sociale de evaluare
Insuficiente cunoștințe sau timp	Delphi, Tutor online

*Tabela 2.8. Corelația necesități-realizare în cadrul GDSS – nivel 2*

<i>Probleme și necesități de grup</i>	<i>Realizarea GDSS</i>
Fortificarea procedurilor de decizie	Regula de ordine a lui Robert
Strategia regulilor de discuție	Regula de bază
Descoperirea regulilor pentru întâlniri	Facilități de scriere a regulilor
Incertitudine pentru întâlniri	Consultanță automată

*Tabela 2.9. Corelația necesități-realizare în cadrul GDSS – nivel 3*

#### **2.2.3.4. Știința managementului**

Denumite în literatura de specialitate simplificat MS/OR (management science & operational research) **managementul științific și cercetările operaționale** au ca scop îmbunătățirea deciziilor manageriale. În scopul realizării unei decizii cât mai



bune se recomandă parcurgerea următorilor pași, prezentați în figura 2.17.

Începuturile istorice ale MS/OR datează de mai bine de 150 de ani, cu o aplicabilitate din ce în ce mai frecventă în ultimul deceniu. Aplicațiile rezolvate cuprind o arie foarte largă, din care se pot preciza:

- previziunea vânzărilor;
- strategii de piață;
- mixul de produse pentru o anumită cerere;
- evaluarea capacității concurenței;
- planificarea producției;
- managementul proiectelor;
- decizii în condiții de incertitudine, risc;
- minimizarea costurilor de distribuție;
- gestiunea stocurilor;
- utilizarea rațională a resurselor fizice și umane disponibile;
- simularea fenomenelor etc.

Aceste metode sunt extrem de utile pentru orice firmă sau manager [82]. Pentru a fixa mai bine cadrul dependenței dintre specialistul MS/OR și managerul practician, s-au reprezentat, în figura 2.18, fazele identificării și soluționării problemei și persoana care se ocupă de fiecare fază în parte.

Ordinea de descriere a modelelor se va face în funcție de ordinea fluxului temporal al procesului de decizie managerial. Acest flux este prezentat în figura 2.19.

### **Avantajele și dezavantajele metodelor de decizie cantitative**

Utilizarea metodelor de decizie cantitative a devenit extrem de răspândită în zilele noastre. Rezultatele sunt în general mulțumitoare. Se întâmplă însă frecvent ca metodele să fie incorect utilizate, datorită lipsei de experiență în selectarea datelor de intrare existente, sau interpretarea rezultatelor [53]. Se prezintă în continuare o listă de avantaje și dezavantaje ale acestor tehnici:

#### *Avantaje*

1. Metodele identifică rapid datele ce lipsesc, pentru a putea furniza soluții pentru probleme.

2. Metodele permit analizarea unei situații, schimbarea condițiilor inițiale, o rapiditate mult mai mare decât dacă s-ar analiza toate combinațiile posibile ale variabilelor din sistem.

3. Pe baza metodelor se pot modela diverse situații, astfel încât deciziile succesive se pot lua cu ajutorul calculatorului.

4. Utilizând aceste metode pentru probleme bine structurate se economisește foarte mult timp managerial, necesar pentru soluționarea aplicațiilor mai puțin structurate.



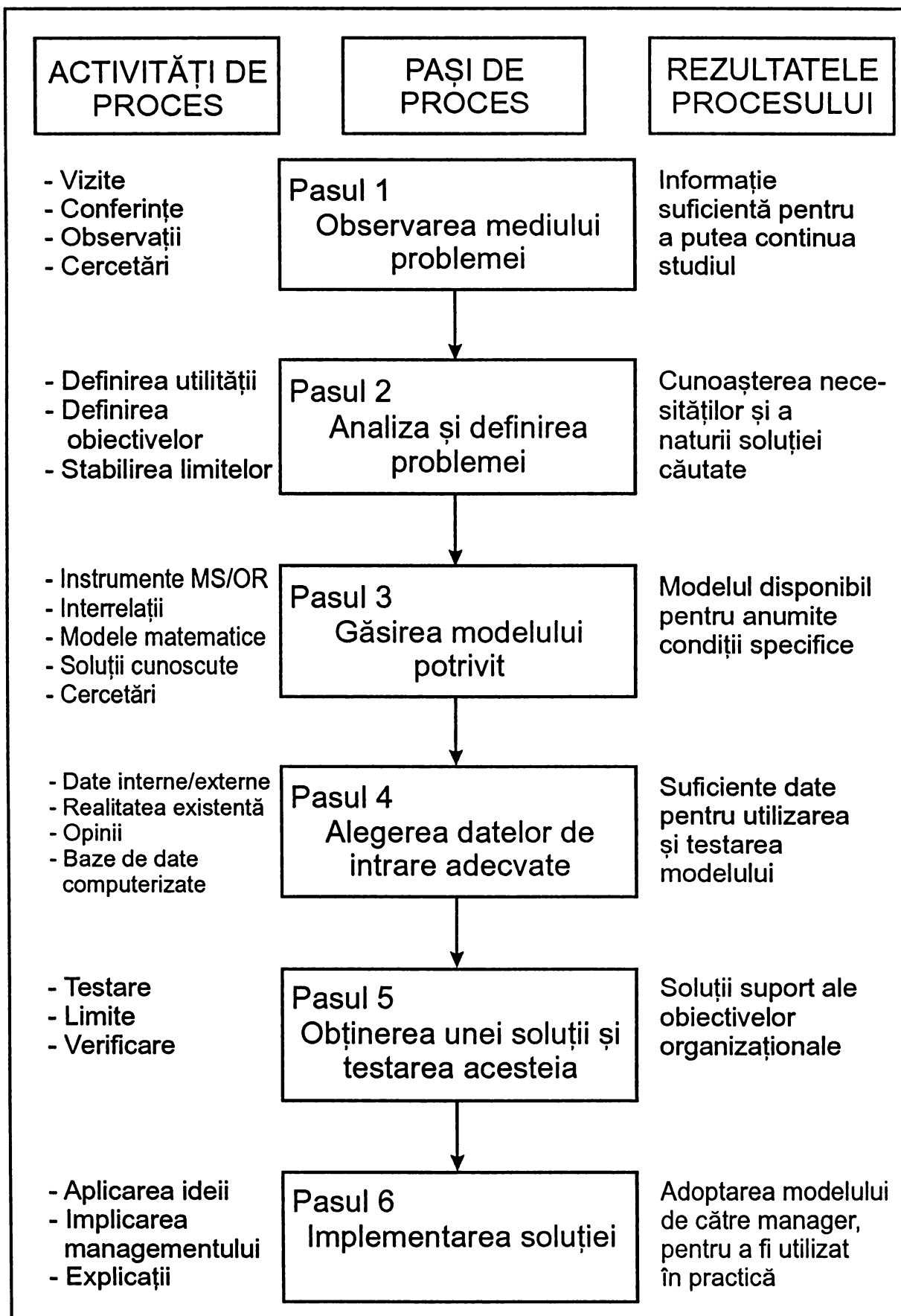


Fig. 2.17. Pași în procesul MS/OR

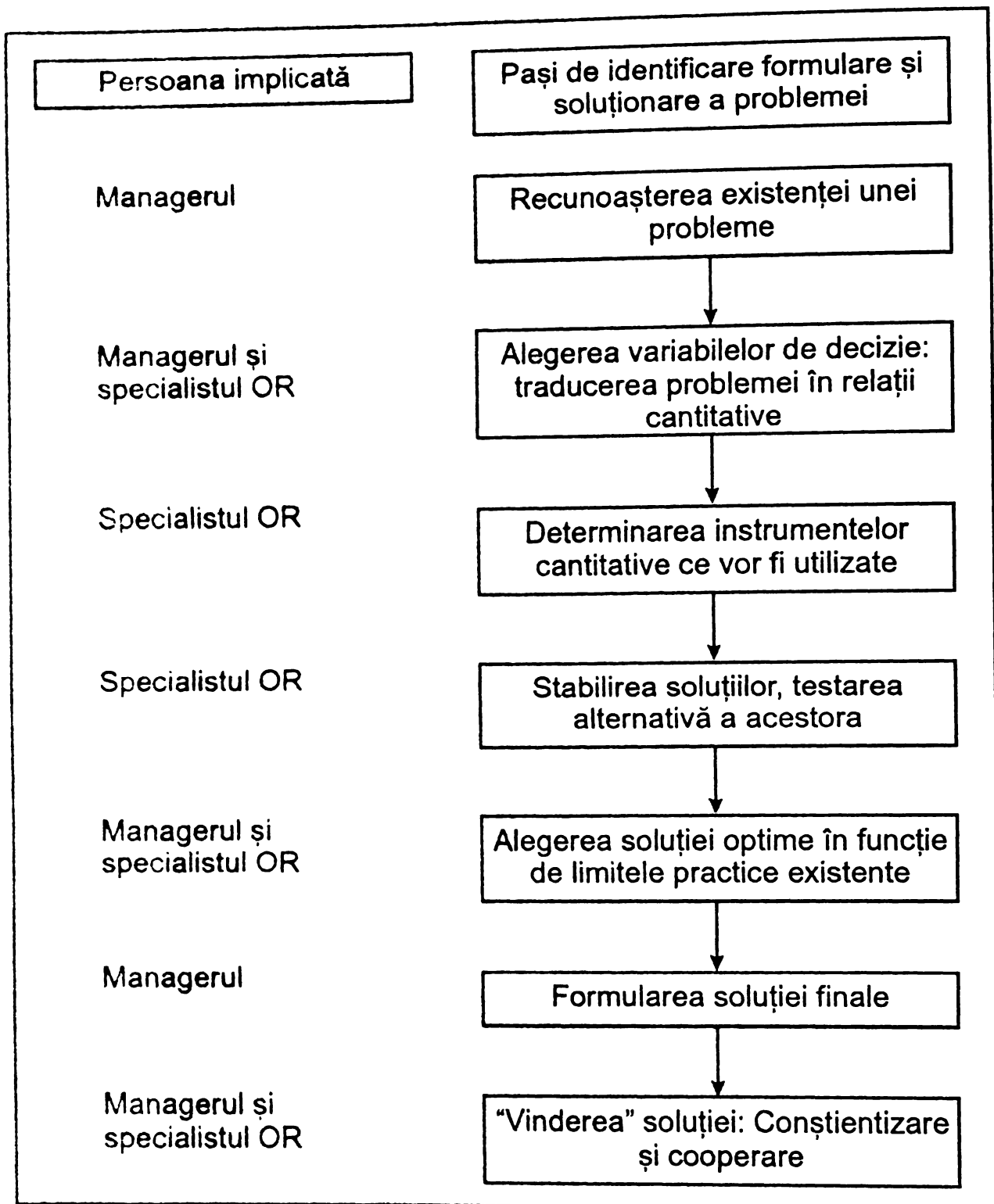


Fig. 2.18. Rolurile managerului și specialistului OR

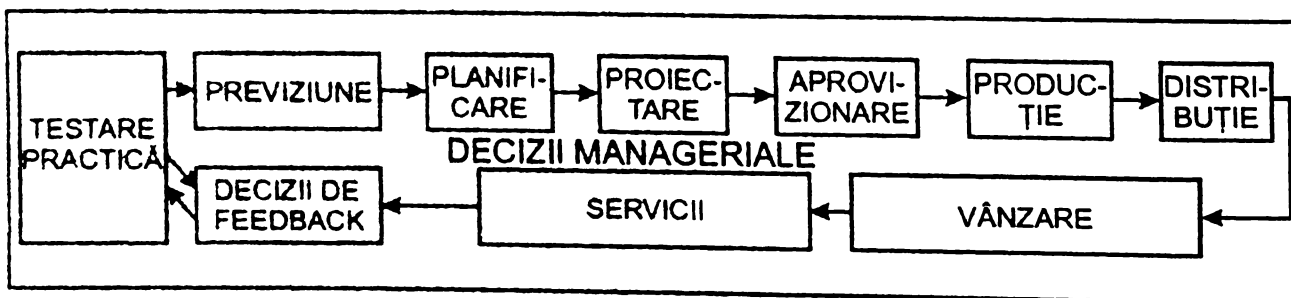


Fig. 2.19. Fluxul temporal al deciziilor manageriale

### *Dezavantaje*

1. Tehnicile cantitative necesită foarte frecvent simplificarea exagerată a unei aplicații, ceea ce duce la obținerea de rezultate ne semnificative.

2. Pentru probleme ce trebuie rezolvate o singură dată, construirea unui model reprezintă o investiție mult prea costisitoare. Se recomandă utilizarea de tehnici calitative.

3. Se întâmplă frecvent ca specialiștii MS/OR să se atașeze prea mult de un model, pe care l-au construit pe cont propriu, încât le vine dificil să recunoască faptul că acesta nu este util în toate cazurile.

4. Uneori specialiștii MS/OR uită să precizeze managerilor că rezultatele se obțin prin mixul metodelor cantitative cu intuiția managerială.

5. Multe probleme reale, cărora li se aplică tehnicile de decizie cantitative, sunt mult mai complexe decât par, datorită unor variabile noncontrolabile. Aceasta face dificilă misiunea specialistului MS/OR.

#### **2.2.4. Sistemul informatic pentru nivelul ierarhic strategic**

Corespunzător acestui nivel ierarhic putem defini sistemul suport al executivului (ESS). Cunoscut și sub numele de sistem de informare al executivului este destinat să satisfacă nevoile informative ale acestuia [40].

Deciziile executivului:

- a) Planificarea strategiei: stabilește direcțiile de dezvoltare ale organizației;
- b) Planificarea tactică: stabilește cum, când, unde și ce acțiuni trebuie întreprinse pentru a atinge țelurile din strategie;
- c) Acțiuni majore: probleme majore ce apar din când în când și trebuie rezolvate de unul din nivelurile execuției;
- d) Controlul: verificarea unor experți pentru a confirma că unele măsuri decisive pentru organizație sunt bine luate.

Cele trei surse de informație pentru executiv sunt următoarele: datele de prelucrare a tranzacțiilor, proiectele interne, datele externe.

În figura 2.20 s-a exemplificat componența grupului executiv căruia se adresează în principal sistemul informatic ce se dorește a fi realizat pentru acest nivel ierarhic.

În figura 2.21 am propus o schemă cadru cu definirea principalelor activități ale executivului și deci ale sistemului informatic pentru executiv.

În principal sunt acceptate cel puțin trei domenii funcționale de interes major pentru executiv:

- 1) domeniul marketing;
- 2) domeniul producție;
- 3) domeniul financiar-contabil.

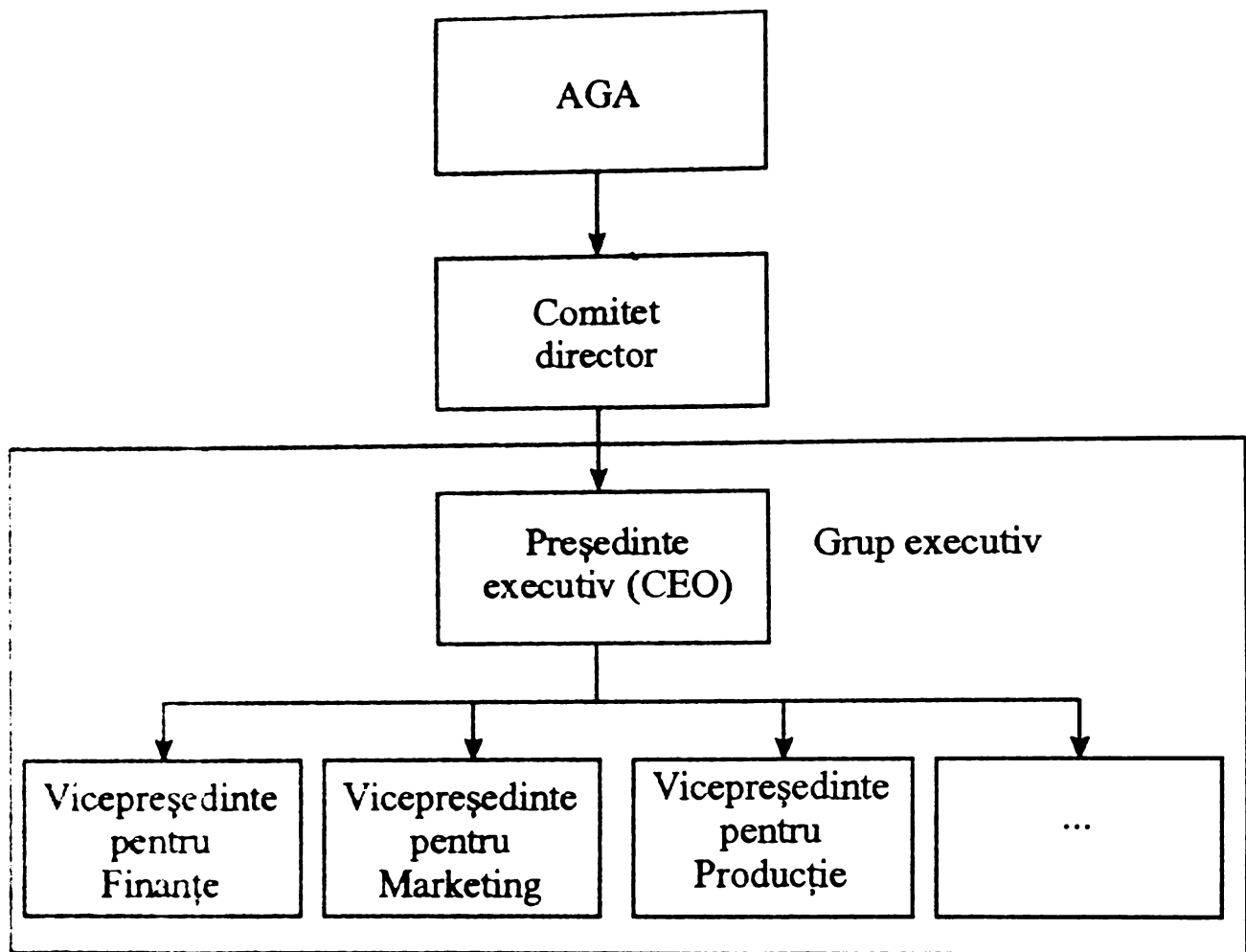


Fig. 2.20. Poziționarea grupului executiv într-o organigramă

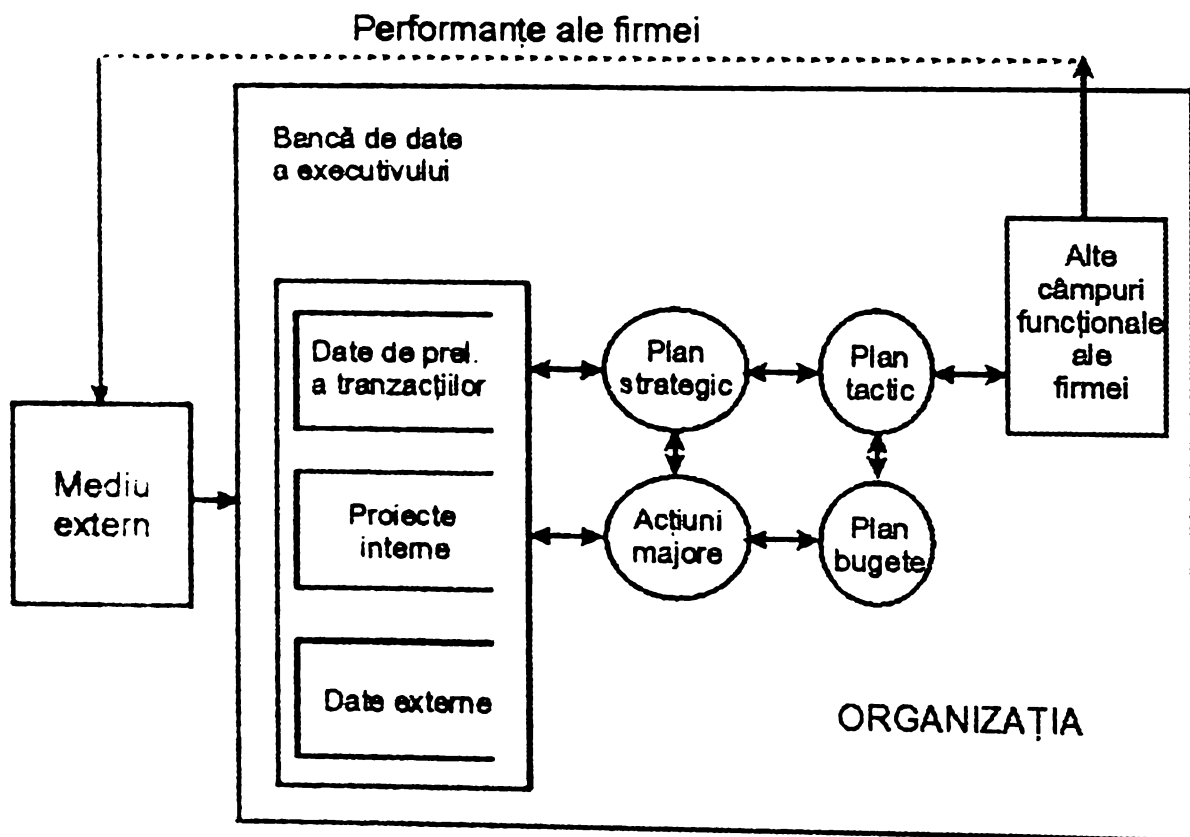


Fig.2.21 Deciziile executivului

Modelul pe care-l propunem pentru a prezenta circulația informațiilor pentru luarea deciziilor se poate urmări în figura 2.22.

Putem realiza pentru câmpurile funcționale ale afacerilor modele de sisteme informatice care să ajute pe cei din grupul executiv să ia decizii optime.

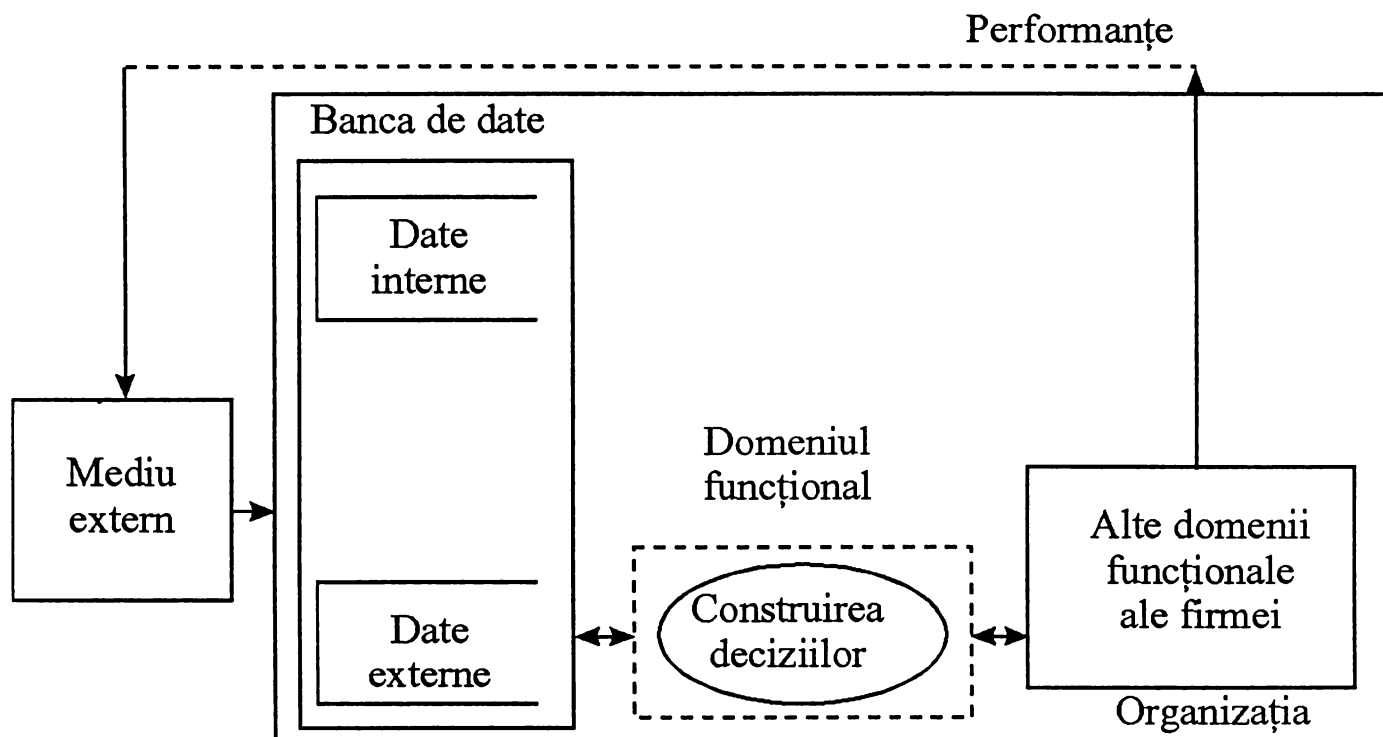


Fig. 2.22. Fluxul datelor și luarea deciziilor

### ESS și domeniile funcționale ale afacerii

Teoretic fiecare afacere constă dintr-un număr bine definit de funcții. Adesea aceste funcții sunt organizate în domenii sau departamente. Astfel putem avea departament de marketing, de producție, de finanțare.

#### 1) ESS și Marketingul

Ca parte principală a Grupului Executiv, Marketingul își poate descrie propria circulație a informațiilor în acest câmp funcțional (figura 2.23).

Cele 4 decizii importante în marketing sunt:

- Care produse (bunuri sau servicii) trebuie oferite?
- La ce preț putem oferi produsele/serviciile noastre?
- Care strategie este mai avantajoasă să susțină produsul/serviciul?
- Ce canale (piețe) de distribuție sunt mai avantajoase pentru produs/serviciu?

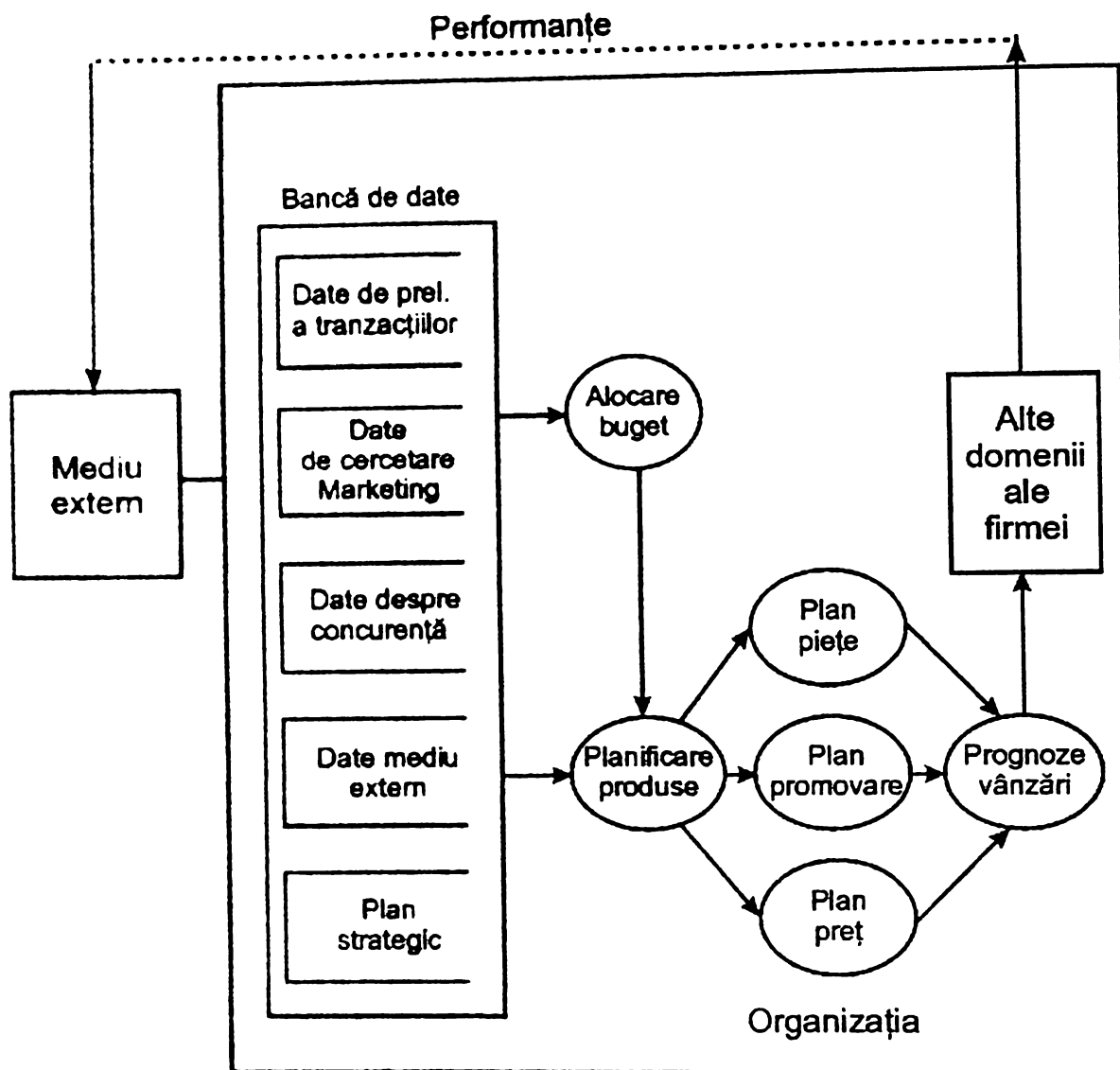


Fig. 2.23. Fluxul datelor în efortul Marketing - ESS

## 2) ESS și Producția

Producția este domeniul funcțional al organizației, responsabilă cu producerea de bunuri din materii prime. O mare parte din reușita unei firme se bazează pe fundamentarea corectă și alegerea unei strategii potrivite pentru activitatea de producție.



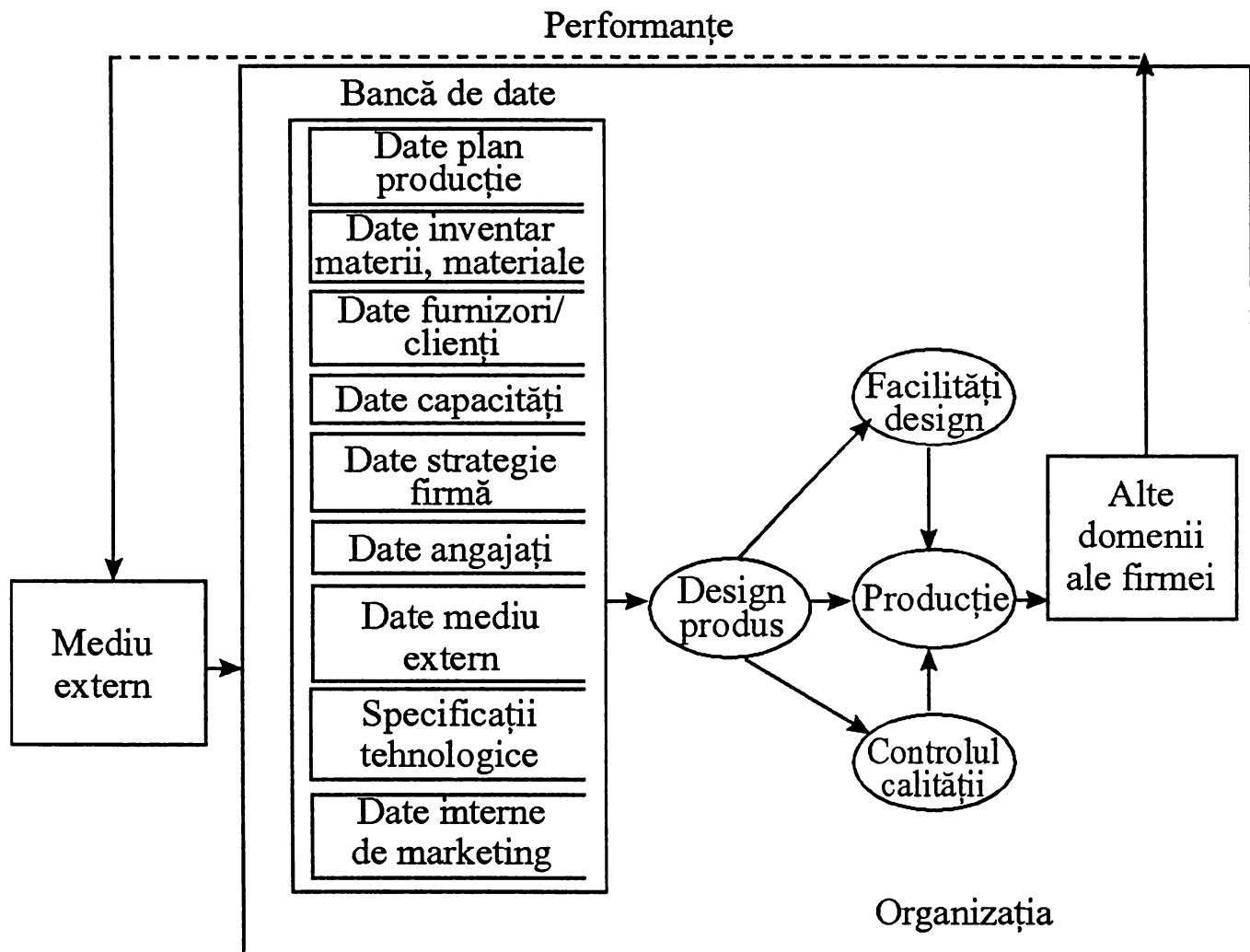


Fig.2.24. Fluxul de date reprezentând efortul producției și ESS

### 3) ESS și Activitatea Financiar - contabilă

Activitatea Financiară este aceea care, într-o strategie, stabilește și planifică niște resurse, niște bugete, sursele de finanțare și apoi urmărește încadrarea și analiza modului de realizare și folosire a acestor resurse. Figura 2.25 sugerează principalele componente și legătura acestora pentru câmpul funcțional în domeniul finanțelor.

Am încercat prin aceste modele propuse să punctăm principalele resurse de date necesare, principalele sarcini specifice în fiecare din domeniile de interes major pentru executiv.

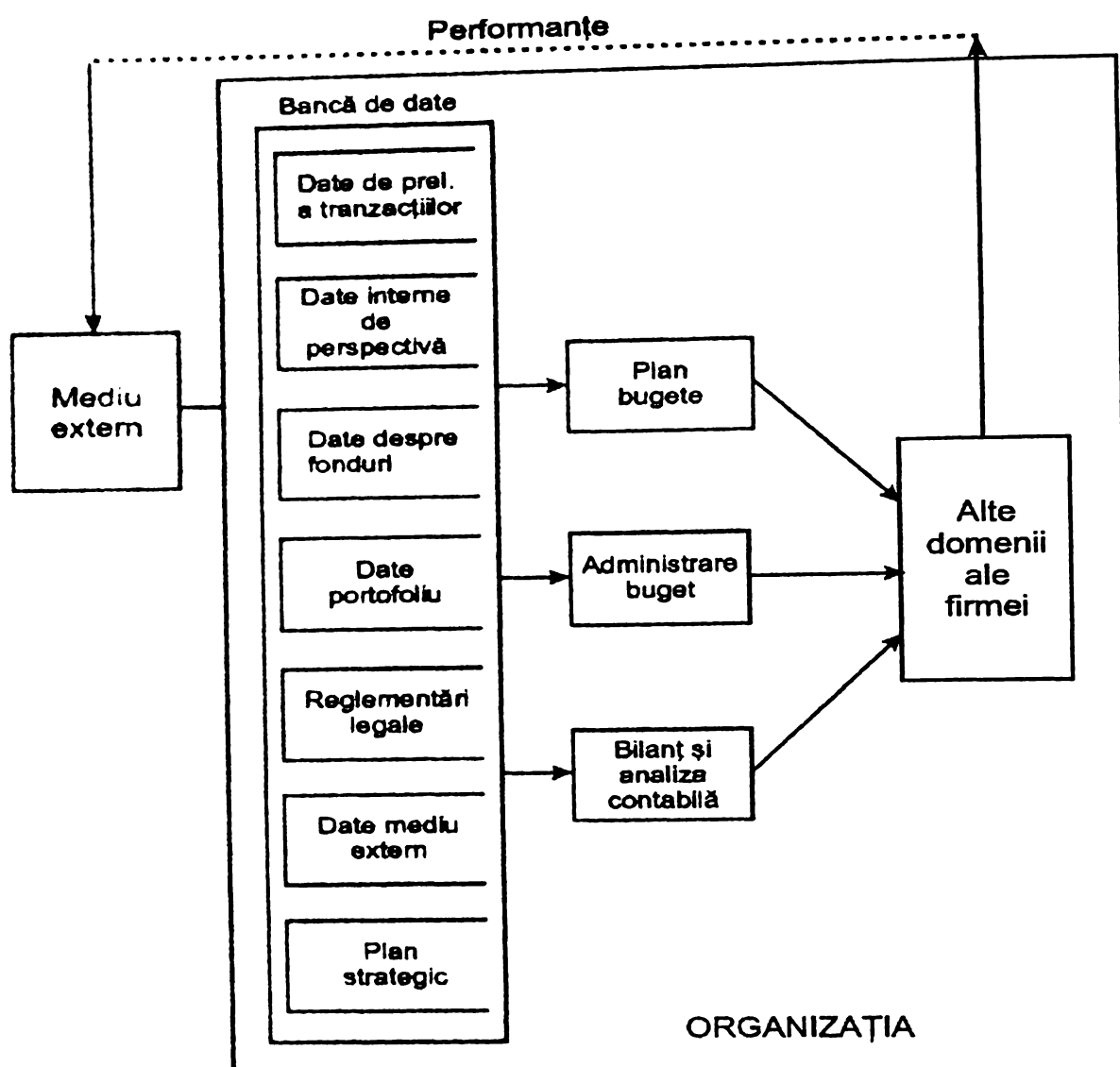


Fig. 2.25. Fluxul datelor – Domeniul financiar și ESS

### 2.3. Instrumente tehnice ale sistemelor informatice

Pentru a construi sisteme informatice efective și eficiente, în noua arhitectură a informațiilor din zilele noastre, calculatorul însuși este doar unul dintre instrumentele tehnologice care permit sistemelor informatice moderne să funcționeze.

Hardware-ul, procesarea informațiilor, software-ul, administrarea resurselor de date, telecomunicațiile și noua arhitectură a sistemelor informatice trebuie înțelese și puse să lucreze împreună.

### **2.3.1. Hardware-ul și procesarea informației**

Calculatoarele reprezintă și prelucrează datele cam în același fel indiferent de mărimea lor. Într-un sistem de calcul modern, viteza de procesare a datelor și capacitatea memoriei sunt elemente esențiale. Dacă se tinde să se crească tot mai mult viteza de procesare, capacitatea de memorare se dorește și ea a fi cât mai mare. Diferențele mari dintre mărimea și viteza elementelor majore dintr-un sistem de calcul, introduc probleme de coordonare.

Caracteristicile unității centrale de procesare (C.P.U.) sunt foarte importante în determinarea vitezei și capacităților calculatoarelor. Una dintre funcțiile dispozitivelor de comunicare și a diferitelor tipuri de spații de stocare din sistem este aceea de a gestiona fluxul de informație în, sau din sistem în așa fel încât să se maximizeze utilizarea unității centrale de calcul.

Procesarea informației poate fi făcută de mainframe-uri, minicalculatoare, stații de lucru sau supercalculatoare.

Supercalculatoarele au fost tradițional folosite pentru sarcini științifice sau militare dar încep să fie utilizate și pentru afaceri.

Ceea ce este de remarcat este faptul că aceste clasificări sunt dinamice, în sensul că un calculator P.C. de astăzi, de exemplu, are capacitatea de calcul a unui mainframe din anii 1980. Termenul de microcalculator este uneori sinonim cu acela de calculator personal, deoarece microcalculatoarele au fost concepute inițial pentru uz personal, ca unelte monoutilizator. În prezent, microcalculatoarele au devenit atât de puternice, încât nu mai sunt limitate ca sisteme informatice personale.

#### **2.3.1.1. Mediile de stocare a informațiilor**

Sistemele informatice au nevoie să-și păstreze informațiile în afara calculatorului într-o stare nevolatilă (care să nu necesite alimentare electrică) și să păstreze un volum de date foarte mare pe mediile de stocare secundare.

Cele mai utilizate sunt banda magnetică, discul magnetic și discul optic. Aceste medii pot transfera mari cantități de date rapid către C.P.U. Dar, deoarece mediile de stocare secundare necesită mișcări mecanice pentru a obține accesul la date, spre deosebire de mediile de stocare primare, ele sunt relativ mai lente.

Discurile magneto-optice reinscriptibile încep să devină un mediu de stocare a datelor tot mai ieftin. Aceste discuri pot fi șterse și rescrise de aproape un milion de ori. Viteza de acces a discurilor magneto-optice, mai mică decât a discurilor magnetice, se îmbunătățește continuu, transformând discul optic într-un mediu de stocare foarte atractiv pentru următorii ani.

### 2.3.1.2. Dispozitive de intrare-ieșire

Îmbunătățirea performanțelor sistemelor informatice se bazează nu numai pe viteza și capacitatea unității centrale de calcul, ci și pe viteza, capacitatea și forma dispozitivelor de intrare-ieșire (elementele hardware prin care ființele umane interacționează cu sistemele de calcul). Tastatura, mouse-ul, ecranul cu senzori sunt dispozitive periferice simple și ușor de utilizat.

Automatele pentru introducerea datelor capturează datele într-un format recunoscut de calculator la momentul și în locul în care acestea sunt create. Sistemele punctelor de vânzare, cititoarele optice pentru coduri cu bare și alte dispozitive pentru recunoașterea caracterelor sunt exemple de automate pentru introducerea datelor. Cititoarele de coduri cu bare fac mai puțin de o eroare la 10.000 de tranzacții, în timp ce un operator uman antrenat face cam o eroare la 1000 de tastări.

Tehnologia de recunoaștere a caracterelor scrise cu cerneală magnetică (M.I.C.R.) este utilizată în prezent la procesarea cecurilor în industria bancară. Partea inferioară a unui cec tipic conține un număr de caractere pretipărite scrise cu o cerneală specială, caractere ce permit identificarea băncii, conținutul și numărul cecului. Cititorul interpretează caracterele de pe cecurile încasate și le trimite băncii pentru prelucrare digitală pe calculator. Valoarea cecului, înscrisă cu cerneală ordinară, va fi introdusă manual.

Alte dispozitive de intrare utilizate de sistemele informatice sunt tableta grafică plată, scannerul digital, dispozitivele de intrare pentru voce.

Principalele dispozitive de ieșire sunt: tubul catodic, terminalele de afișare, imprimantele, plotterele, dispozitivele de redare vocală.

### 2.3.1.3. Tendințe în tehnologia de prelucrare a informațiilor

Progresul în știința materialelor, a producerii și a dezvoltării conceptele de realizare a tehnicii de calcul promet să se mențină o creștere a puterii de calcul, paralel cu o scădere continuă a prețurilor. În ultimii 30 de ani, prețurile au căzut de 10 ori pe decadă, iar capacitatea de calcul a crescut de 100 de ori pe decadă. Având în vedere acest aspect, ne dăm seama că pe viitor calculatoarele vor coordona activitatea automobilelor, roboților și a dispozitivelor casnice. Toate acestea vor fi posibile cu ajutorul tehnologiilor multimedia, supercipurilor și celei de a cincea generație de calculatoare.

**Multimedia** se definește ca fiind tehnologia care facilitează integrarea a două sau mai multe tipuri de medii, ca de exemplu text, grafică, sunet, voce, imagini în mișcare, animație, într-o aplicație pe calculator. Această tehnologie permite apariția ziarelor și cărților electronice, a tehnicilor de prezentare la clasă electronice, telecon-

ferințelor video în timp real, uneltelor de design grafic, a poștei vocale. În tehnologie, multimedia se pot realiza dicționare, atlase, enciclopedii. Sisteme multimedia se găsesc în birouri, biblioteci, centre de informare.

**Supercipurile** au fost realizate de cercetătorii în domeniul semiconductoarelor care au reușit să creeze cipuri tot mai dense, astfel că în prezent se pot asambla milioane de tranzistoare pe o plăcuță de siliciu de mărimea unei unghii. Pentru a mări viteza de lucru a cipurilor, a trebuit micșorată distanța dintre tranzistoare, ca și tranzistoarele însele. De asemenea, tranzistoare mai mici însemnau cipuri mai mici, sau mai multe tranzistoare în același cip. Distanțele și lungimile au scăzut de la zeci de microni (cam cât grosimea firului de păr) până la microni (dimensiunea celulei roșii sanguine) și zecimi de micron (lungimea de undă a luminii vizibile). Acest proces de micșorare nu va putea fi continuat la nesfârșit, dar cercetătorii experimentează noi materiale și tehnologii pentru a putea mări viteza de calcul a microprocesoarelor.

**A cincea generație de calculatoare** va renunța la arhitectura von Neumann, care procesa informațiile serial, adică o singură instrucțiune la un moment dat. În viitor, tot mai multe calculatoare vor utiliza procesarea paralelă și procesarea masiv paralelă pentru a aduna voce, imagini și cantități uriașe de date din diverse surse, utilizând inteligența artificială și modele matematice complicate.

## 2.3.2. Software-ul sistemelor informatice

### 2.3.2.1. Software-ul și procesarea informației

**Software-ul** reprezintă ansamblul de instrucțiuni detaliate care controlează funcționarea unui sistem de calcul. Fără software, hardware-ul calculatorului nu ar putea îndeplini sarcinile pe care noi le asociem cu calculatoarele. Funcțiile software-ului sunt: 1) să gestioneze organizarea resurselor calculatorului; 2) să asigure pentru operatorul uman accesul la aceste resurse și 3) să acționeze ca un intermediar între organizații și informațiile stocate.

Un **program** software este o serie de declarații sau de instrucțiuni către calculator. Procesul de scriere sau de codare de programe se numește programare, iar cei specializați pentru aceste sarcini se numesc programatori.

Există trei tipuri majore de software: software-ul sistem, software-ul de aplicație și software-ul utilizatorului final. Fiecare tip de software îndeplinește o funcție diferită. **Software-ul sistem** este un set de programe generalizate care gestionează resursele calculatorului, ca de exemplu unitatea centrală de procesare, legăturile de comunicație și dispozitivele periferice. **Software-ul de aplicație** definește programele care au fost scrise pentru sau de către utilizatori pentru a asocia calculatorului o anumită sarcină. Software-ul pentru procesarea unui ordin sau pentru generarea unei liste de mesaje este



software-ul de aplicație. Un tip special de software este cel numit software-ul utilizatorului final. **Software-ul utilizatorului final** este alcătuit din unelte software care permit dezvoltarea unor aplicații direct de către utilizatorul final fără ajutorul programatorilor profesioniști. Cele trei tipuri de software sunt intercorelate. Figura 2.26 ilustrează această relație. Software-ul sistem înconjoară și controlează accesul la hardware. Software-ul aplicație trebuie să se execute prin software-ul sistem pentru a-i putea îndeplini sarcinile. Ultimul, software-ul utilizatorului final trebuie să lucreze frecvent cu software-ul aplicație și în final prin software-ul sistem [66].



Fig. 2.26. Tipuri majore de software

### 2.3.2.2. Software-ul sistem

Software-ul sistem coordonează diferitele părți ale sistemului de calcul și este un intermediar între software-ul aplicație și hardware-ul calculatorului. Software-ul sistem care gestionează și controlează activitățile calculatorului se numește **sistem de operare**. Alt software sistem este alcătuit din *programe de translație* în limbajul calculatorului care convertește limbajele de nivel înalt în limbaje mașină și *programe utilitare* care îndeplinesc sarcini de procesare obișnuite.

Sistemul de operare poate fi privit ca și gestionarul șef al sistemului. Sistemul de operare decide care resurse ale sistemului vor fi folosite, care programe vor fi executate și ordinea în care vor avea loc acțiunile. Un sistem de operare îndeplinește trei funcții. El alocă și repartizează resursele sistemului; programează utilizarea resurselor și sarcinilor calculatorului; monitorizează activitățile sistemului de calcul.

Cea mai importantă trăsătură a sistemului de operare care permite utilizarea în comun a resurselor de calcul este **multiprogramarea**. Multiprogramarea permite mai multor programe să utilizeze în comun resursele sistemului de calcul în orice moment prin utilizarea concurentă a unității centrale de calcul. Prin utilizare concurentă înțelegem



că la un moment dat doar un singur program utilizează unitatea centrală de calcul, dar, că alte programe pot realiza funcții de intrare-ieșire. Două sau mai multe programe sunt active în același timp, dar ele nu folosesc aceleași resurse simultan. În figura 2.27 se ilustrează, la nivel intuitiv, cum funcționează un mediu multiprogramat.

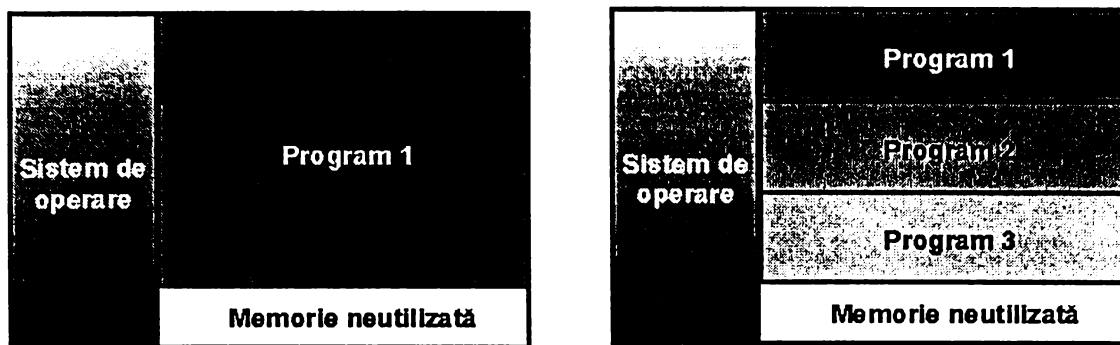


Fig. 2.27. Sistem Tradițional – Sistem multiprogram

**Sarcinile multiple (multitasking)** se referă la multiprogramare pe un calculator ce deservește un singur utilizator (de exemplu, un microcalculator). Utilizând această trăsătură, o persoană poate executa mai multe programe în același timp. De exemplu, poate utiliza un procesor de texte pentru a întocmi un raport și în același timp poate utiliza un program pentru baze de date pentru a culege informațiile necesare raportului. Aceste două programe pot rula simultan, fără a fi necesar să se termine un program pentru a-l executa pe celălalt, amândouă putând fi afișate pe ecran în același timp.

**Memoria virtuală** a fost dezvoltată după ce au apărut anumite probleme legate de multiprogramare. Memoria virtuală manipulează programele mult mai eficient deoarece calculatorul împarte programele în porțiuni de lungime fixă sau variabilă, păstrând o asemenea porțiune de program în memoria primară la un moment dat. La început, puține programe puteau fi păstrate în memoria primară în vederea execuției. Prin fragmentarea programelor, mai multe porțiuni de program pot fi păstrate în memoria primară, deci mai multe programe pot fi executate în același timp. Pentru atingerea acestui deziderat, programul este împărțit într-un număr de segmente separate numite **pagini**. Punctele de divizare ale programului pot fi stabilite de către programator sau de către sistemul de operare. De obicei, un modul dintr-un program este considerat o pagină. Paginile sunt relativ mici, având aproximativ 2-4kb. Toate celelalte pagini de program sunt păstrate pe un disc până când acestea vor fi apelate. Memoria virtuală are un anumit număr de avantaje. În primul rând, memoria primară este utilizată mult mai eficient. Mai multe programe pot rezida la un moment dat în memorie. În al doilea rând, programatorii nu mai au de ce să își facă probleme în ceea ce privește dimensiunea de memorie primară disponibilă.

**Divizarea timpului** este o caracteristică a sistemului de operare care permite mai multor utilizatori să utilizeze în comun resursele de procesare ale calculatorului. Aceasta diferă de multiprogramare prin aceea că procesorul alocă fiecărui program o cuantă fixă de timp înainte de a trece la execuția altui program. Într-un mediu cu divizarea timpului, fiecăruia dintre miile de utilizatori i se alocă o cuantă egală de timp (2 milisecunde), în timpul alocat, fiecare utilizator este liber să îndeplinească orice operație. La sfârșitul perioadei de lucru, alt utilizator are libertate de calcul de 2 milisecunde. Un procesor poate executa foarte multe într-un interval de 2 milisecunde, având în vedere că acesta lucrează la nivel de nanosecundă.

**Multiprocesarea** este caracteristica sistemului de operare de a lega două sau mai multe procesoare pentru a lucra în paralel pe un singur sistem de calcul. Sistemul de operare poate angaja mai multe procesoare pentru a executa diferite instrucțiuni dintr-un același program sau din programe diferite simultan, împărțind sarcinile între procesoare. Dacă multiprogramarea utilizează procese concurente pe același procesor, multiprocesarea utilizează procese simultane cu mai multe procesoare.

Sistemele de operare pentru microcalculatoare au trăsături distinctive care pot determina tipurile de aplicație pentru care ele sunt potrivite. Posibilitatea de a rula sarcini multiple este una dintre principalele puncte forte ale sistemelor de operare OS/2, UNIX, Windows NT. În tabelul 2.10 se prezintă principalele sisteme de operare și caracteristicile lor.

OS/2 (Operating System/2)	Sistem de operare creat pentru linia de calculatoare IBM Personal System/2. Exploatează din plin procesoarele pe 32 de biți, suportă sarcinile multiple și lucrul în rețea.
Windows NT	Sistem de operare pe 32 de biți pentru microcalculatoare și stații de lucru; nu este limitat la procesoarele Intel. Suportă sarcinile multiple, multiprocesarea și lucrul în rețea.
UNIX	Utilizat pentru microcalculatoare puternice, stații de lucru și minicalculatoare. Suportă sarcinile multiple, procesarea multiutilizator și lucrul în rețea. Este portabil pe diferite modele de hardware de calculatoare.
System 7	Sistem de operare pentru calculatoarele Macintosh. Suportă sarcinile multiple și are posibilități puternice de grafică și multimedia.

*Tabelul 2.10. Exemple de sisteme de operare*

De fiecare dată când utilizatorii interacționează cu calculatorul, chiar cu microcalculatorul, interacțiunile sunt controlate de sistemul de operare. Interfața cu utilizatorul este o parte a sistemului de operare cu care interacționează utilizatorii.

Utilizatorii comunică cu sistemul de operare prin intermediul interfeței cu utilizatorul, inclusă în acel sistem de operare. Comunicarea la primele microcalculatoare se baza pe comenzi directe, date sistemului de operare. Pentru ușurință, s-a realizat apoi **interfața grafică cu utilizatorul**, prima dată popularizată de către sistemul de operare Macintosh. Aceasta utilizează icoane, butoane, bare și căsuțe pentru a realiza aceleași sarcini. Acesta devine modelul dominant pentru interfața cu utilizatorul a sistemelor de operare pentru microcalculatoare. Cei care promovează interfața grafică cu utilizatorul pretind că acesta economisește timp de învățare, deoarece începătorii în calculatoare nu trebuie să învețe diferite șiruri de comenzi pentru fiecare aplicație. Funcțiile comune, ca de exemplu cererea de ajutor, salvarea fișierelor sau tipărirea sunt îndeplinite cam în același fel. Comenzile sunt standardizate de la un program la altul, astfel încât utilizarea de noi programe este adesea posibilă fără pregătire suplimentară și fără utilizarea de manuale.

Diversitatea oferită de producătorii de software și hardware face ca la alegerea unui sistem de calcul fiecare utilizator să își pună câteva probleme. Este sistemul de operare hotărâtor pentru configurația viitorului sistem de calcul? Trebuie luată decizia doar având în vedere meritele tehnice? Ar trebuie companiile să aibă în vedere și alte aspecte, ca de exemplu acelea de ușurință în utilizare, pregătire, și de costul hardware-ului și software-ului cu care lucrează respectivul sistem de operare? Dacă o firmă dorește un sistem de operare pentru aplicațiile proprii afaceri, atunci ar avea nevoie de un sistem de operare care să fie compatibil cu software-ul cerut de aceste aplicații. Sistemul de operare trebuie să fie ușor de instalat și utilizat. Interfața cu utilizatorul trebuie să fie ușor de învățat. Aplicațiile de timp real au cerințe speciale din partea sistemului de operare. Pentru asemenea aplicații este esențial ca sistemul de operare să furnizeze suport de încredere pentru sarcini multiple și pentru gestionarea memoriei. Sistemul de operare trebuie să fie capabil să execute mai multe aplicații rapid, fără a se bloca din cauză că aplicațiile încearcă să obțină același spațiu de memorie. Aplicațiile de timp real, în special cele care au de manevrat și procesat volume mari de date necesită sisteme de operare care să poată manevra programe software mari și complexe.

### **2.3.2.3. Software-ul de aplicație**

Software-ul de aplicație este în primul rând preocupat să îndeplinească sarcinile utilizatorilor finali. Multe limbaje de programare pot fi folosite pentru crearea de software de aplicație. Fiecare limbaj are propriile calități și defecte.

Pe măsură ce hardware-ul s-a îmbunătățit și viteza de procesare și dimensiunea memoriei au crescut, limbajele s-au schimbat din limbaje mașină în limbaje care erau mai pe înțelesul oamenilor. Pentru diferitele generații de calculatoare s-au dezvoltat și respectivele generații de limbaje de programare.

Este evident că managerii nu au nevoie să fie experți în programare, dar ei ar trebui să înțeleagă cum să evalueze aplicațiile software și să selecteze limbajele de programare care sunt cele mai adecvate pentru atingerea obiectivelor. Vom descrie pe scurt în continuare cele mai populare limbaje de nivel înalt și foarte înalt.

Unii programatori încă preferă să scrie programele în limbaj de asamblare deoarece acest limbaj le oferă un control direct asupra hardware-ului și o execuție eficientă. Ca și limbajul mașină, **limbajul de asamblare** este specific mașinii și specific micro-procesorului. În general există o corespondență unu la unu între limbajul mașină și limbajul de asamblare. Fiecare operațiune în asamblor corespunde unei operații mașină. Pe de altă parte, limbajul de asamblare utilizează anumite mnemonici și atașează adrese și locații de memorie în mod automat. Dacă limbajul de asamblare oferă programatorului un foarte bun control, acesta este dezavantajos în termeni de timp de programare, este dificil de citit și corectat, și este dificil de învățat. Limbajul de asamblare este astăzi utilizat în mod special pentru software-ul sistem.

#### **2.3.2.4. Noi unelte software și noi metode de abordare**

**A patra generație de limbaje de programare** se compune dintr-o varietate de unelte software care ajută utilizatorii finali să dezvolte aplicații software cu un minim de asistență tehnică (sau chiar deloc) sau să îmbunătățească productivitatea programatorilor profesioniști. A patra generație de limbaje tinde să fie nonprocedurală sau mai puțin procedurală decât limbajele de programare convenționale. Limbajele procedurale necesită specificarea secvențelor de pași sau proceduri care să spună calculatorului ce să facă și cum să facă. Limbajele nonprocedurale au nevoie să li se spună doar ce au de făcut în loc să li se furnizeze informații despre cum să îndeplinească aceste sarcini. Astfel, un limbaj nonprocedural poate să îndeplinească aceeași sarcină cu mai puțini pași și linii de program decât un limbaj procedural.

Există șapte categorii de limbaje de generația a patra: limbaje bazate pe întrebări, generatoare de rapoarte, limbaje grafice, generatoare de aplicații, limbaje de nivel foarte înalt, pachete de software de aplicație și unelte software pentru microcalculatoare.

**Limbajele bazate pe întrebări** sunt limbaje de nivel înalt utilizate pentru a regăsi informații păstrate în baze de date sau fișiere. Ele sunt de obicei interactive și capabile să suporte cereri de informație care nu sunt predefinite. Ele sunt de obicei legate de sistemele de gestiune a bazelor de date și de uneltele pentru microcalculatoare.

**Generatoarele de rapoarte** sunt utilizate pentru a crea rapoarte. Ele extrag datele din fișiere sau baze de date și creează rapoarte în diferite formate. Generatoarele de rapoarte furnizează în general un control sporit asupra felului în care sunt formate, organizate și afișate datele.



**Limbajele grafice** folosesc datele din fișiere sau baze de date și le afișează într-un format grafic. Utilizatorul poate cere date și poate specifica felul în care vor fi organizate. Unele limbaje grafice pot îndeplini unele operații aritmetice sau logice asupra datelor.

**Generatoarele de aplicații** conțin module preprogramate care pot genera aplicații întregi, măbind mult viteza de programare. Utilizatorul poate specifica ce are nevoie să fie făcut și generatorul de aplicații va crea codul adecvat pentru introducerea de informații, validări, actualizări, procesare și generarea de rapoarte. Pentru anumite necesități care nu pot fi îndeplinite cu ajutorul modulelor generalizate, cele mai multe generatoare de aplicații prevăd posibilitatea ca utilizatorul să introducă rutine programate personal. Unele generatoare de aplicații sunt interactive.

**Limbajele de programare de nivel foarte înalt** sunt proiectate pentru a genera coduri program cu mai puține instrucțiuni decât limbajele convenționale, ca și COBOL sau FORTRAN. Programele și aplicațiile bazate pe aceste limbaje pot fi create în perioade mult mai scurte de timp. Aceste limbaje sunt concepute în primul rând pentru programatorii profesioniști.

Programarea orientată pe obiecte combină datele și procedurile specifice care operează într-un “obiect”. Obiectul combină datele și codul de program [67]. În loc de a transmite date procedurilor, programele transmit un mesaj pentru un obiect pentru a realiza o procedură care este deja inclusă în el. (Procedurile sunt denumite “metode” în limbajele orientate pe obiecte). Același mesaj poate fi trimis către mai multe obiecte, dar fiecare obiect va implementa acel mesaj în mod diferit. Datele unui obiect sunt ascunse față de celelalte părți ale programului și pot fi manipulate doar din interiorul obiectului. Metodele de manipulare a datelor obiectului pot fi schimbate intern fără a afecta celelalte părți ale programului. Programatorii se pot concentra asupra a ceea ce doresc ei să facă obiectul, și obiectul decide cum să facă.

**Pachetele software** sunt seturi de programe prescrise, precodate, disponibile comercial, care elimină necesitățile indivizilor sau organizațiilor de a-și scrie propriile lor programe software pentru anumite funcții. Există pachete software și pentru software-ul de sistem, dar cele mai multe pachete software se referă la software-ul de aplicație.

**Uneltele software pentru microcalculatoare** sunt unele dintre cele mai populare și mai productive pachete de aplicații. Acestea conțin software pentru editarea de texte, foi de calcul, gestionarea datelor și grafică.

O **privire pe termen lung** a software-ului arată că tendința majoră este de *a mări ușurința* cu care utilizatorii interacționează cu hardware-ul și software-ul. În următorii câțiva ani, această tendință se va accelera. *Software-ul devine tot mai mult interactiv* datorită utilizării dispozitivelor de indicare, ca de exemplu mouse-ul, ecranele cu senzori și tabletele grafice. Software-ul de recunoaștere a vorbirii permite oamenilor să

interacționeze cu calculatorul prin vorbire. O altă tendință majoră pe termen lung este de a accelera accesul la date al utilizatorilor. O a treia tendință este reflectată direct pe piața de software prin utilizatorii finali individuali. Până în anii 1980, software-ul era lansat la vânzare aproape în întregime de către firme specializate în software către personal specializat în sisteme informaționale. *Începând cu anii 1990, software-ul a început să fie vândut tot mai mult către utilizatorii finali.* Această tendință are și avantaje, și dezavantaje. Pe de o parte, piața va fi încurajată să creeze software care să satisfacă utilizatorii. Pe de cealaltă parte, utilizatorii nu vor putea să decidă asupra software-ului ce trebuie cumpărat. Riscul de a cumpăra software inutil va crește pe măsură ce indivizii devin tot mai mult bombardati cu reclame care sunt dificil de evaluat. A patra mare tendință în software este *dezvoltarea programelor integrate* care să susțină nevoile organizaționale de comunicație și control [46]. În prezent este necesară dezvoltarea de programe sofisticate foarte mari care să manipuleze datele pentru organizații ca pe un întreg, pentru a pregăti datele către utilizatorii finali, de a integra părți ale organizației, de a permite un control și o coordonare precise ale luării de decizii în organizație.

### 2.3.2.5. Cum să alegem software-ul și limbajele de programare

În timp ce managerii nu au nevoie să devină specialiști în programare, ei totuși trebuie să cunoască diferențele dintre limbajele de programare și trebuie să fie capabili să utilizeze criterii viabile în a decide ce limbaje să folosească pentru realizarea aplicațiilor interne. Vor fi discutate în continuare cele mai importante criterii.

Unele limbaje sunt limbaje de uz general care pot fi utilizate pentru o multitudine de probleme, în timp ce altele sunt specializate, proprii doar pentru anumite sarcini. Programele grafice de uz special sunt excelente pentru a crea tabele, dar sunt slabe la procesarea tranzacțiilor. Selecția limbajului include *identificarea scopului și utilizatorilor*.

Limbajele de nivel înalt ar trebui să aibă structuri de date și de control sofisticate. Structurile de control formatează ieșirile programelor prin furnizarea de programe clare, logice și structurate, care sunt ușor de citit și întreținut [28]. Poate fi imposibil să se creeze tabele și apoi să se caute valori în ele dacă limbajul nu are caracteristici pentru structuri de date tabelate. Limbajele ar trebui să fie alese astfel încât *să suporte mai multe tipuri diferite de structuri diferite*.

Pentru a fi eficient, un limbaj trebuie să fie ușor de învățat de către personalul de programatori al firmei, ușor de întreținut și schimbat, și suficient de flexibil pentru a putea crește o dată cu firma. Aceste considerații organizatorice au implicații de cost pe termen lung. În general, limbajele sofisticate, bine structurate, sunt mai ușor de învățat și mai ușor de întreținut pe termen lung decât limbajele mai puțin sofisticate.



Este important să se cumpere *software care este larg utilizat și în alte organizații*, și căruia i se oferă suport de către multe firme și servicii de consultanță. Este adesea mai puțin scump să se cumpere un program scris de altcineva sau să contacteze o firmă să-l scrie, decât să se realizeze pe plan intern. În aceste situații, este recomandat să ai software utilizat larg.

Deși o trăsătură mai puțin importantă în trecut, *eficiența cu care un program se compilează și se execută* rămâne un criteriu de luat în considerare când se achiziționează software. Limbajele cu compilatoare lente sau interpretoare ca BASIC pot fi scumpe (în termeni de cost de programare) la operare și întreținere. Limbajele de generația a patra sunt în general foarte lente și scumpe în termeni de timp mașină. Așa cum s-a văzut anterior, aceste limbaje sunt de obicei inadecvate pentru sisteme de tranzacționare de viteză mare, care trebuie să manipuleze mii de tranzacții pe secundă.

Unele limbaje de programare sunt mult mai eficiente în utilizarea timpilor mașină decât altele. În orice caz, eficiența ar trebui judecată atât din punct de vedere al mașinii, cât și al personalului. Pe măsură ce scade costul mașinii, costurile cu personalul devin foarte importante când se alege un limbaj. Pe măsură ce mașinile devin mai puțin scumpe pe unitate de memorie, limbajele care sunt ineficiente în timpi mașină, dar care sunt eficiente în programare vor crește în importanță.

### **2.3.3. Organizarea resurselor de date**

#### **2.3.3.1. Organizarea datelor în mediile de fișiere tradiționale**

Un sistem informatic eficient furnizează utilizatorilor informații relevante, fără erori și la timp. Aceste informații sunt păstrate în fișierele calculatoarelor. Când aceste fișiere sunt aranjate și întreținute adecvat, utilizatorii pot ușor accesa și recupera informațiile de care au nevoie. Fișiere bine gestionate, aranjate cu grijă, ajută firmele să obțină datele necesare pentru deciziile de afaceri, în timp ce fișierele gestionate greșit conduc la haos în procesul informatic, costuri ridicate, performanțe scăzute și flexibilitate scăzută sau inexistentă. În ciuda utilizării unui hardware și software excelent, multe organizații au un sistem informatic ineficient din cauza unei gestionări slabe a fișierelor.

În **mediul de fișiere tradițional**, poate apărea riscul creșterii ineficienței și complexității. Aceasta se datorează faptului că nu există corelație între diferitele fișiere și aplicații create de diferitele departamente ale unei firme. Dacă la început situația nu este prea gravă, existând relativ puține date de gestionat, pe măsură ce firma se dezvoltă și apar departamente noi și cantitatea de date devine covârșitoare.

Dacă acest proces durează cinci sau zece ani, firma se înnoadă tot mai mult în nodurile propriei creații. Organizația se încarcă cu sute de programe și aplicații, fără să

existe cineva care să știe ce fac ele, ce date utilizează și cine utilizează datele. Nu există un centralizator al fișierelor de date. Organizația colectează aceleași informații din prea multe documente. Problema care rezultă este redundanța datelor, dependența programelor, inflexibilitatea, slaba securitate a datelor, imposibilitatea de a utiliza în comun datele între aplicații.

**Redundanța datelor** se referă la prezența duplicatelor de date în mai multe fișiere. Redundanța datelor apare atunci când diferite divizii, arii funcționale, și grupuri dintr-o organizație colectează independent aceleași informații.

**Dependența program-date** este relația strânsă între datele păstrate în fișiere și programele specifice necesare pentru a actualiza aceste fișiere. Fiecare program de calculator trebuie să descrie locația și natura datelor cu care lucrează. Aceste declarații de date pot fi mai lungi decât permite programul. Într-un mediu de fișiere tradițional, orice schimbare a datelor necesită schimbarea tuturor programelor care accesează datele.

**Lipsa de flexibilitate** se referă la faptul că un sistem de fișiere tradițional poate livra rapoarte programate prin rutine după eforturi de programare considerabile, dar nu poate livra rapoarte ad-hoc și nu poate să răspundă cererilor de informații neanticipate. Informația cerută ad-hoc este “unde va fi în sistem”, dar este prea costisitor de a fi recuperată. Mai mulți programatori ar trebui să lucreze câteva săptămâni pentru a pune laolaltă datele cerute într-un nou fișier. Utilizatorii – în particular, managerii superiori – încep să se întrebe în acest moment la ce ajută să aibă calculatoarele.

**Securitatea este slabă.** Deoarece există un control minor al gestionării datelor, accesul la date și răspândirea lor sunt virtual scăpate de sub control. Limitele care există în ce privește accesul tind să fie un rezultat al obișnuinței și tradiției, ca și o reală dificultate în găsirea informațiilor.

Lipsa de control asupra accesului la date în acest mediu confuz nu îl face mai accesibil pentru obținerea datelor. Deoarece bucățile de informație din diferitele fișiere și din diferitele părți ale organizației nu pot fi relaționate una cu alta, este virtual imposibil ca informațiile să fie utilizate în comun sau accesate într-un timp optim.

### 2.3.3.2. Un mediu de baze de date modern

Tehnologia bazelor de date poate să înlăture multe dintre problemele create de către organizarea fișierelor în mod tradițional [64]. Putem defini o **bază de date** ca o colecție de date organizate pentru a servi mai multor aplicații într-un mod eficient prin centralizarea datelor și minimizarea datelor redundante. Datele, în loc să fie păstrate în fișiere diferite pentru fiecare aplicație, sunt grupate fizic astfel încât ele să apară utilizatorilor ca fiind stocate într-un singur loc. O singură bază de date servește mai multe aplicații (figura 2.28).

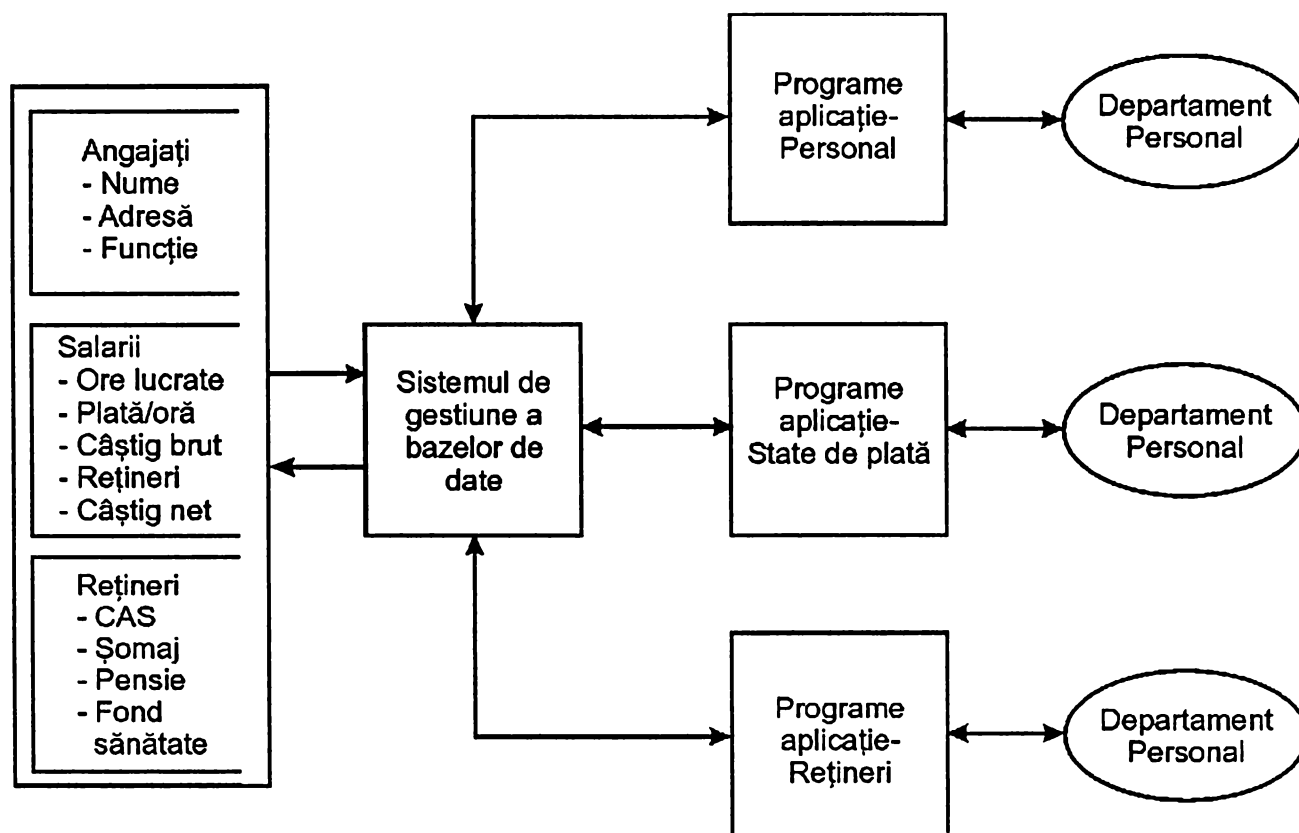


Fig. 2.28. Exemplu de utilizare a unei baze de date

Un sistem de gestiune a bazelor de date (DBMS) este un software ce permite organizarea centralizată a datelor, gestiunea lor eficientă și furnizează acces la datele stocate de către programele de aplicație. DBMS acționează ca o interfață între programele de aplicație și fișierele de date fizice. Când o aplicație cere date, DBMS le găsește în bazele de date și le oferă programului. Folosind fișiere de date tradiționale, utilizatorul ar fi trebuit mai întâi să definească datele, și mai apoi să spună calculatorului unde se găsesc ele. DBMS elimină cele mai multe linii de definiții de date din programele tradiționale. Un sistem de gestiune a bazelor de date are trei componente: un limbaj de definiție a datelor, un limbaj de manipulare a datelor și un dicționar de date.

**Limbajul de definiție de date** este un limbaj formal utilizat de programatori pentru a specifica structura și conținutul bazei de date. Limbajul de definiție de date definește fiecare element de informație așa cum apare el în baza de date înainte ca elementul de informație să fie tradus în forma cerută de programul de aplicație.

Cele mai multe sisteme de gestiune a bazelor de date au un limbaj specializat numit **limbaj pentru manipularea datelor** care este utilizat în conjuncție cu unele limbaje de programare convenționale de generația a treia sau a patra pentru a manipula datele în baza de date. Acest limbaj conține comenzi care permit utilizatorilor finali și specialiștilor în programare să extragă datele din bazele de date pentru a satisface cererile de informație și pentru ca să creeze aplicații. Unul dintre cele mai utilizate limbaje

pentru manipularea datelor este **SQL (Structured Query Language)**. Sarcinile de programare complexe nu pot fi realizate eficient cu limbajele tipice pentru prelucrarea datelor.

Al treilea element al DBMS este **dicționarul de date**. Acesta este un fișier automatizat sau manual care păstrează definițiile elementelor de informație și caracteristicile datelor, ca de exemplu utilizarea, reprezentarea fizică, informațiile de proprietate (cine din organizație este responsabil cu întreținerea datelor), autorizațiile și securitatea. Multe dicționare de date pot genera liste și rapoarte ale utilizării informațiilor, grupurile, localizarea programelor etc. Un **element de informație** reprezintă un câmp.

Într-un mediu ideal, informațiile din bazele de date sunt definite o dată și consecvent, și utilizate pentru toate aplicațiile ale căror date rezidă în bazele de date. Programele de aplicație cer elemente de informație din bazele de date. Ele sunt găsite și livrate de către DBMS. Programatorul nu are nevoie să specifice detaliat cum sau unde pot fi găsite datele. Poate că cea mai mare diferență dintre DBMS și sistemul tradițional de organizare a bazelor de date este aceea că DBMS separă aspectele logic și fizic ale datelor, eliberând programatorul sau utilizatorul final de sarcina de a înțelege unde și cum sunt păstrate datele de fapt.

Conceptul de baze [78] de date face o diferențiere între aspectele *logic* și *fizic* ale datelor. **Aspectul logic** prezintă datele așa cum ar trebui ele percepute de către utilizatorii finali, în timp ce **aspectul fizic** arată cum sunt de fapt datele organizate și structurate pe mediul de stocare.

Discuțiile anterioare ilustrează avantajele DBMS:

- complexitatea mediului sistemului informatic al organizației poate fi redusă prin gestionarea centralizată a datelor, accesului, utilizării și securității;
- redundanța datelor și inconsistența pot fi reduse prin eliminarea tuturor fișierelor izolate în care se repetă aceleași informații;
- confuzia în date poate fi eliminată prin existența controlului central al creării și definirii datelor;
- dependența program-date poate fi redusă prin separarea aspectului logic al datelor de aranjarea lor fizică;
- costurile de dezvoltare și întreținere a programelor pot fi radical reduse;
- flexibilitatea sistemelor informatice poate fi mult îmbunătățită prin permiterea de interogări ad-hoc rapide și ieftine într-o mare cantitate de informații;
- accesul și disponibilitatea informațiilor pot fi crescute.

### 2.3.3.3. Proiectarea bazelor de date

Există mai multe moduri de a organiza datele și de a reprezenta relațiile dintre date în bazele de date. Sistemele de gestiune a bazelor de date convenționale utilizează



unul dintre cele trei modele logice pentru bazele de date pentru contorizarea entităților, atributelor și relațiilor. Cele trei modele logice sunt: ierarhic, rețea și relațional [76]. Fiecare model are anumite avantaje de procesare și anumite avantaje în afaceri.

Primele DBMS erau ierarhice. **Modelul de date ierarhic** prezintă utilizatorilor datele într-o structură arborescentă. Cel mai obișnuit DBMS ierarhic este IMS (Information Management System) de la IBM. În fiecare înregistrare, elementele de informație sunt organizate pe fragmente de înregistrare numite segmente. Pentru utilizator, fiecare înregistrare arăta ca un grafic organizațional cu un segment la nivel de vârf, numit *rădăcină*. Un segment superior este conectat logic cu un segment inferior printr-o relație de tip părinte-fiu. Un segment părinte poate avea mai mult de un copil, dar un copil poate avea doar un părinte. În figura 2.29, următoare, se prezintă o structură ierarhică similară cu cea utilizată de către sistemul de rezervări pentru avioane.

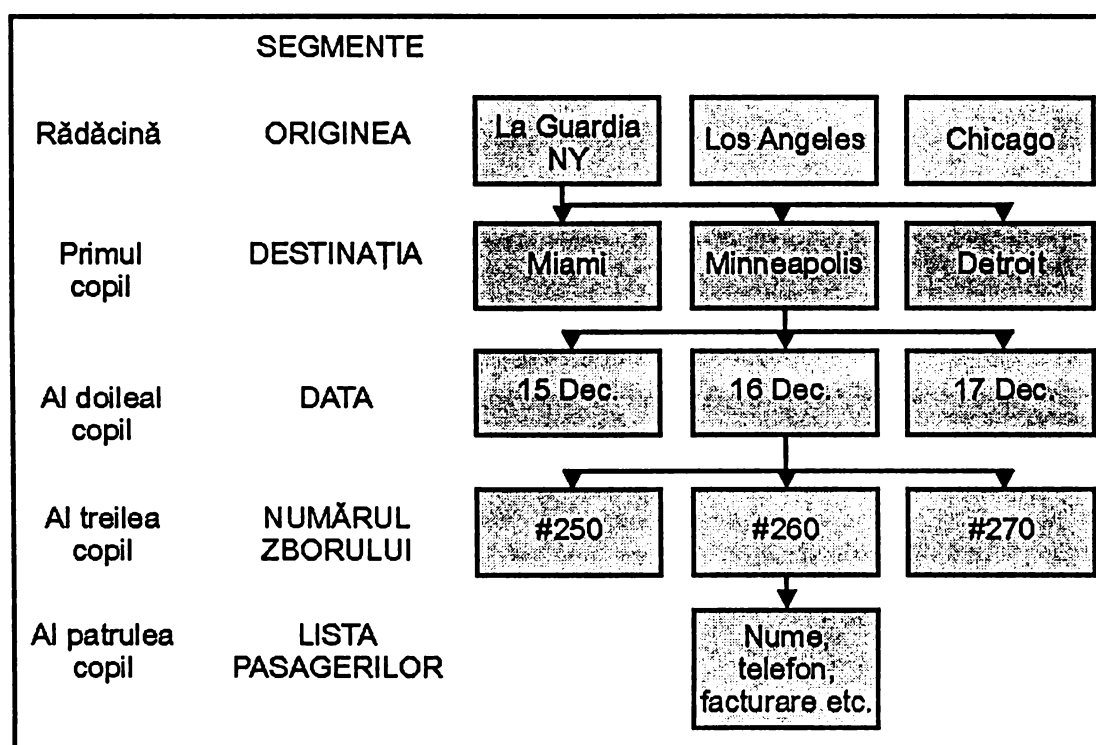


Fig. 2.29. Model de bază de date organizată ierarhic

În spatele aspectului logic al datelor există un număr de legături fizice și dispozitive care leagă informațiile împreună într-un tot unitar. În DBMS ierarhice datele sunt legate fizic una de alta printr-o serie de **pointeri** care formează lanțuri de segmente de date relaționate. Pointerii sunt elemente de informație atașate la sfârșitul segmentelor de înregistrare de pe disc, îndrumând sistemul către înregistrările relaționale. Deoarece există foarte multe aeroporturi de unde pleacă avioane, ar fi convenabil dacă sistemul ar putea găsi rapid segmentul rădăcină potrivit, adică aeroportul de plecare. În loc de a

fi citit fiecare segment de date (și există milioane) unul câte unul până când este găsit cel potrivit (aeroportul de plecare), toate aeroporturile de plecare pot fi păstrate într-un index care conține toate aeroporturile de plecare și localizarea lor precisă pe disc. O dată ce este identificat segmentul rădăcină pe disc, indicatorul poate începe căutarea prin baza de date.

**Modelul de date tip rețea** este o variantă a modelului ierarhic. Bazele de date pot fi translatate dintr-un model în altul pentru a optimiza viteza de procesare și pentru conveniență. Dacă structurile ierarhice utilizează relații unul-la-mai-mulți, structura rețea utilizează relațiile mulți-la-mulți. Structura rețea reduce redundanța și în anumite situații răspunde mult mai rapid. Dar pentru reducerea redundanței și pentru creșterea vitezei se plătește un preț: numărul de pointeri din structura rețea crește foarte rapid, făcând întreținerea și operarea mai scumpe.

**Modelul de date relațional**, cel mai recent dintre cele trei modele, învinge unele dintre limitările celorlalte două modele. Modelul relațional reprezintă toate datele din baza de date în simple tabele bidimensionale numite relații. Tabelele par similare cu fișierele plate, dar informațiile din mai multe fișiere pot fi ușor extrase și combinate. Uneori, tabelele sunt denumite fișiere. Într-o bază de date relațională, trei operații de bază se utilizează pentru a dezvolta seturi de date utile: selecția, proiecția și uniunea. Operația de *selecție* creează un subset cu toate înregistrările din fișier care îndeplinesc anumite condiții. Operația de *uniune* combină tabele relaționale pentru a furniza utilizatorului mai multe informații decât există în tabelele individuale. Operația de *proiecție* creează un subset de coloane ale tabelului permițând utilizatorului să creeze noi tabele care conțin doar informațiile cerute.

Avantajul principal al modelelor ierarhic și rețea este eficiența procesării. De exemplu, modelul ierarhic este adecvat pentru sistemele care procesează tranzacțiile de rezervare a biletelor de avion, care trebuie să mănuiască milioane de solicitări de zbor structurate în fiecare zi pentru informații privind rezervările.

Modelele ierarhic și rețea au și unele dezavantaje. Toate căile de acces, directoarele și indicii trebuie specificate anterior. O dată specificate, aceste informații nu mai pot fi ușor schimbate fără un efort mare de programare. De aceea, aceste modele au o flexibilitate redusă. Ambele sisteme necesită un efort mare de programare, consumă timp, sunt dificil de instalat și sunt dificil de remediat erorile care apar. Ele nu suportă cereri de informații ad-hoc, într-un limbaj asemănător celui uman.

Punctele forte ale sistemelor de gestiune a bazelor de date relaționale sunt marea flexibilitate în ceea ce privește cereri noi de informații, ad-hoc, puterea de a combina informații din diferite surse, simplitatea programării și întreținerii și posibilitatea de a adăuga noi informații și înregistrări fără a perturba programele și aplicațiile existente. Punctul nevralgic al DBMS este acela că au o eficiență de procesare relativ scăzută.



Aceste sisteme sunt ceva mai încete deoarece ele necesită în general acces repetat la datele stocate pe disc pentru a putea îndeplini comenzile de selecție, uniune și proiecție. Pentru a selecta o înregistrare dintre milioane, la un moment dat, poate să dureze foarte mult. Evident, baza de date poate fi indexată și pregătită în vederea creșterii vitezei de deservire a anumitor întrebări. Sistemele relaționale nu au numărul mare de indicatori existenți la sisteme ierarhice. Unele baze de date relaționale de dimensiuni mari pot fi proiectate să beneficieze de o anumită redundanță a datelor pentru a face regăsirea lor mai eficientă. Același element de informație poate fi stocat în mai multe tabele. Actualizarea elementelor de informație redundante nu este automată în multe DBMS relaționale. Sunt necesare anumite aranjamente speciale pentru a asigura faptul că toate copiile aceluiasi element de informație sunt actualizate împreună.

Bazele de date ierarhice rămân cele mai utilizate pentru procesarea tranzacțiilor intensive de volum mare. Băncile, companiile de asigurare și alți utilizatori de volum mare continuă să utilizeze baze de date ierarhice. Este mai ușor de programat o aplicație într-un mediu relațional, dar multe firme nu doresc să cheltuiască milioane de dolari pentru a converti software-ul dintr-un sistem de gestiune ierarhic într-unul relațional.

*Pentru a crea o bază de date trebuie să se parcurgă două etape de proiectare: o proiectare conceptuală și o proiectare fizică.* Proiectarea conceptuală a bazei de date este un model abstract al bazei de date dintr-o perspectivă de afaceri, în timp ce proiectarea fizică arată cum trebuie aranjată baza de date pe dispozitivul de stocare cu acces direct. Proiectarea fizică este realizată de către specialiști în baze de date, în timp ce proiectarea logică necesită o descriere detaliată a nevoilor informaționale ale utilizatorilor finali. Idealizat, proiectarea bazei de date va fi parte a unui efort organizațional general. Proiectarea conceptuală descrie cum vor fi grupate elementele de informație în baza de date. Procesul de proiectare identifică relațiile dintre elementele de informație și cea mai eficientă metodă de a grupa elementele de informație împreună, pentru a îndeplini cerințele impuse. Procesul identifică de asemenea elementele de informație redundante și gruparea elementelor de informație necesare programelor de aplicație specifice. Grupurile de date sunt alese, organizate și eficientizate până când se formează o vedere logică de ansamblu asupra relațiilor dintre elementele de informație din baza de date.

#### **2.3.3.4. Tendințe ale bazelor de date**

Tendințele actuale includ dezvoltarea bazelor de date distribuite și convergența bazelor de date orientate pe obiect și a celor hipermedia.

Mai este un singur pas mic de la procesare distribuită până la bazele de date distribuite. Deși sistemele distribuite inițiale lucrau cu o singură bază de date centralizată,

de-a lungul timpului sisteme locale mai mici au început și ele să păstreze baze de date. Curând a devenit evident că baza de date centrală a putut fi complet distribuită procesoarelor locale, mai ales că existau deja mecanismele care să furnizeze actualizarea, integritatea datelor, distribuirea datelor și controlul administrativ central.

O **bază de date distribuită** [52] este o bază de date care este păstrată pe mai mult de o locație fizică. Părți ale bazei de date sunt păstrate fizic la o locație și alte părți sunt păstrate și întreținute la alte locații. Există două feluri de a distribui bazele de date. Baza de date centrală poate fi partiționată astfel încât fiecare procesor îndepărtat are datele necesare despre clienții din propria zonă. Modificările în fișierele locale pot fi corelate cu baza de date centrală printr-un proces pe bază de arhivare, adesea executat noaptea. O altă strategie este de a multiplica baza de date centrală pentru toate locațiile îndepărtate. Această strategie necesită de asemenea actualizarea bazei de date centrală în timpul orelor libere. O altă posibilitate – utilizată de către Centrul Național de Informare Criminalistică al FBI – este aceea de a întreține doar un index central și de a păstra înregistrările complete local. O cerere către indexul central identifică locația unde poate fi găsită informația completă. În acest caz nu există bază de date centrală și nu există costuri pentru actualizare.

Atât procesarea distribuită, cât și bazele de date distribuite, au avantaje și dezavantaje. Sistemele distribuite reduc vulnerabilitatea unui site central masiv. Ele permit creșterea puterii sistemelor prin achiziționarea de minicalculatoare mai mici și mai ieftine. În sfârșit, ele măresc utilitatea și calitatea utilizatorilor locali. Oricum, sistemele distribuite sunt dependente de liniile de telecomunicații de înaltă calitate, care sunt și ele vulnerabile. Mai mult, bazele de date locale pot fi uneori îndepărtate de definițiile și standardele de date centrale și pot genera probleme de securitate printr-o largă răspândire a accesului la informații sensibile. Economia distribuirii poate fi pierdută când locațiile îndepărtate cumpără mai multă putere de calcul decât este necesară. În ciuda acestor dezavantaje, procesarea distribuită se dezvoltă rapid. Cu participarea microcalculatoarelor și a sistemelor de telecomunicații puternice, tot mai multe servicii informatice vor fi distribuite. Pentru mari organizații naționale lucrând în mai multe regiuni, întrebarea care se pune nu este dacă să distribuie, ci cum să distribuie în așa fel încât să minimizeze costurile și să beneficieze de o calitate sporită, fără a sacrifica datele și integritatea sistemului.

Sistemele convenționale de gestiune a bazelor de date au fost proiectate pentru date omogene care pot fi ușor structurate în înregistrări și câmpuri predefinite. Dar multe dintre aplicațiile anilor 1990 necesită baze de date care pot stoca și recupera nu doar caractere și numere structurate, ci și desene, imagini, fotografii, voce și mișcare. DBMS convenționale nu sunt potrivite pentru a manevra aplicații grafice sau multimedia. **Bazele de date orientate pe obiect** păstrează datele și procedurile ca pe obiecte

care pot fi automat recuperate și utilizate în comun. **Bazele de date hipermedia** păstrează părți din informație în formă de noduri conectate prin legături stabilite de către utilizator. Nodurile pot conține text, grafică, sunet, mișcare sau programe executabile pentru calculator. Căutarea informațiilor nu trebuie să urmeze o schemă de organizare predefinită. Relaționarea între înregistrări este mai puțin structurată decât în DBMS tradiționale. În cele mai multe sisteme, fiecare nod poate fi afișat pe ecran. Ecranul poate de asemenea prezenta legăturile dintre nodurile prezentate și alte noduri din baza de date.

### 2.3.3.5. Cerințele de administrare pentru sistemele de baze de date

Se cere mult mai mult de la dezvoltarea de sisteme de baze de date decât simpla selecție a modelului de bază de date [71]. Într-adevăr, această poate fi una dintre ultimele decizii. O bază de date este o disciplină organizațională, o metodă, mai mult decât o unealtă sau o tehnologie. Aceasta necesită schimbări conceptuale și organizatorice. Elementele critice într-un mediu de baze de date sunt: 1) administrarea datelor; 2) planificarea datelor și metodologia de modelare; 3) gestionarea și tehnologia bazei de date și 4) utilizatorii.

Sistemul de baze de date necesită ca organizația să recunoască rolul strategic al informației și să înceapă să planifice și să gestioneze activ informațiile, ca pe o resursă comună. Aceasta înseamnă că organizația trebuie să dezvolte funcții de **administrare a informațiilor** cu puterea de a defini cerințele pentru informații pentru întreaga companie și cu acces direct la managementul superior. Administratorul șef cu informațiile sau vicepreședintele pentru informații devine avocatul primar în organizarea sistemului de baze de date. Administrarea datelor este responsabilă de procedurile și politica specifică prin care datele pot fi gestionate ca o resursă organizațională. Aceste responsabilități includ dezvoltarea politicii informaționale, planificarea datelor, vederea de ansamblu a structurii logice a bazelor de date și dezvoltarea dicționarului de date și monitorizarea utilizării datelor de către specialiștii în sisteme informatice și de către grupurile de utilizatori finali. Principiul fundamental al administrării datelor este acela că datele sunt o proprietate a organizației ca întreg. Datele nu pot aparține exclusiv unei zone de afaceri sau unei unități organizaționale. Toate datele vor fi făcute disponibile oricărui grup care are nevoie de ele pentru a-și îndeplini misiunea. O organizație necesită să-și formuleze **politica informațională** care specifică regulile pentru utilizarea în comun, răspândirea, achiziționarea, standardizarea, clasificarea și inventarierea datelor în toată organizația. Politica informațională descrie procedurile speciale și contabilitatea, locul unde vor fi distribuite informațiile și cine are responsabilitatea pentru actualizarea și întreținerea informațiilor.

Deoarece interesele organizaționale servite de către DBMS sunt mult mai mari decât cele din mediul tradițional de fișiere, organizația necesită organizarea datelor la

nivel de întreg. Analiza managementului unei întreprinderi care adresează cereri de informație ale întregii organizații este responsabilă pentru modul cum se vor dezvolta bazele de date. Scopul analizei întreprinderii este de a identifica entitățile, atributele și relațiile care constituie datele organizației. Bazele de date necesită software nou și personal pregătit special pentru tehnicile DBMS la fel ca și noi structuri de gestiune. Cele mai multe corporații dezvoltă proiectarea bazelor de date și grupul de gestiune în interiorul diviziei din corporație care este responsabilă pentru aspectele tehnice și operaționale ale gestiunii de date. Funcțiile pe care le realizează sunt numite funcții de **administrare a bazelor de date**. Acest grup realizează următoarele:

- definește și organizează structura și conținutul bazei de date;
- dezvoltă procedurile de securitate pentru a proteja baza de date;
- dezvoltă documentația pentru baza de date;
- întreține software-ul de gestiune al bazei de date.

În strânsă cooperare cu utilizatorii, grupul de proiectare stabilește baza de date fizică, relațiile logice dintre elemente și regulile și procedurile de acces.

O bază de date servește o comunitate mai largă de utilizatori decât sistemele tradiționale. Sistemele relaționale cu limbaje de generația a patra permit angajaților care nu sunt specialiști în calculatoare să acceseze mari baze de date. În plus, utilizatorii includ specialiști instruiți în calculatoare. Pentru a optimiza accesul pentru nespecialiști, mai multe resurse trebuie dedicate pentru instruirea utilizatorilor finali. Lucrătorii specialiști în sisteme vor trebui reinstruiți pentru limbajele DBMS, procedurile de dezvoltare a aplicațiilor DBMS și noi practici software.

### **2.3.4. Telecomunicații și rețele de telecomunicații**

#### **2.3.4.1. Revoluția în telecomunicații**

**Telecomunicațiile** pot fi definite ca și schimburi de informații prin mijloace electrice, de obicei la distanță.

Schimbările din industria telecomunicațiilor au fost acompaniate de schimbări în tehnica telecomunicațiilor. Înainte, telecomunicațiile erau transmisiile de voce prin linii telefonice. Astăzi, transmisiile de telecomunicații sunt transmisiile digitale de date, utilizând calculatoare care să transmită datele de la o locație la alta. Sistemele informatice accesibile în orice moment și accesul la distanță al informațiilor ar fi imposibil de realizat fără telecomunicații. În anii 1960, puține companii aveau funcții de telecomunicații separate. În 1970 deja, calculele în timp real și distribuirea timpului au făcut ca telecomunicațiile să devină esențiale pentru sistemele informatice. Organizațiile au început să-și gestioneze propriile rețele de telecomunicații. Au apărut întregi noi clase de tehnologii de telecomunicații, astfel încât managerii de astăzi trebuie să cunoască



diferitele tehnologii și sisteme disponibile organizației lor, costurile și beneficiile fiecăreia, capacitățile diferitelor tehnologii și metodele de determinare a cerințelor organizației pentru telecomunicații.

#### 2.3.4.2. Componentele și funcțiile sistemelor de telecomunicații

Un **sistem de telecomunicații** este o colecție de hardware și software compatibile aranjate pentru a comunica informații de la o locație la alta. Sistemele de telecomunicații pot transmite text, imagini grafice, voce sau informații video.

Componentele esențiale ale unui sistem de telecomunicații sunt următoarele:

- a) Calculatoare care să proceseze informația.
- b) Terminale sau alte dispozitive de intrare-ieșire care să transmită sau să recepționeze datele.
- c) Canale de comunicație, legături prin care datele sau vocea sunt transmise între dispozitivele de emisie și recepție din rețea. Canalele de comunicație utilizează diferite medii de comunicație, ca de exemplu linii telefonice, fibre optice, cabluri coaxiale și transmisii fără fir.
- d) Procesoare de comunicație, ca de exemplu modemuri, multiplexoare și procesoare terminale, care furnizează funcții pentru suportul transmisiei și recepției de date.
- e) Software de comunicație care controlează activitățile de intrare-ieșire și gestionează alte funcții ale rețelei de comunicație.

Pentru a trimite sau a recepționa informații dintr-un loc în altul, un sistem de telecomunicații trebuie să realizeze un număr de funcții separate. Aceste funcții sunt în general invizibile pentru oamenii care le utilizează. Un sistem de telecomunicații transmite informații, stabilește interfața dintre emițător și receptor, direcționează mesajele de-a lungul celor mai eficiente căi, realizează procesarea elementară a informației pentru a asigura faptul că ajunge la receptorul corect mesajul corect, realizează sarcini editoriale asupra datelor (ca de exemplu verificarea pentru erori și rearanjarea formatului) și convertește mesajele de la o viteză (de exemplu, viteza calculatorului) la viteza liniei de comunicație sau dintr-un format în altul. În ultimul rând, sistemul de telecomunicații controlează fluxul de informație. Multe dintre aceste sarcini sunt îndeplinite de către calculator.

O rețea de telecomunicații conține în general diverse componente hardware și software care trebuie să lucreze împreună pentru a transmite informații [114]. Diferite componente din rețea pot comunica prin aderarea la un set comun de reguli care le permite să comunice unele cu altele. Acest set de reguli și proceduri care guvernează transmisia dintre două puncte din rețea se numește **protocol**. Fiecare dispozitiv dintr-o rețea trebuie să fie capabil să interpreteze protocoalele celorlalte dispozitive.

Principalele funcții ale protocoalelor într-o rețea de telecomunicații sunt să identifice fiecare dispozitiv de pe calea de comunicație, să asigure atenția celuilalt dispozitiv, să verifice recepționarea corectă a mesajului transmis, să verifice dacă mesajul necesită retransmisie pentru că nu a putut fi corect interpretat și să realizeze corecția erorilor în cazul în care ele apar. Deși afacerile, guvernul și industria calculatoarelor recunosc necesitatea unor standarde pentru comunicații, aceste standarde trebuie puse în aplicare.

Procesoarele de comunicație, ca de exemplu procesoarele de interfață, concentratoarele, controlerele, multiplexoarele și modemurile susțin transmisia și recepția datelor în rețeaua de telecomunicații. **Procesorul de interfață** este un mic calculator (adesea un minicalculator programabil) dedicat gestiunii comunicațiilor și este atașat calculatorului principal sau gazdă din sistemul de calcul. Procesorul de interfață realizează procesări speciale legate de comunicații, ca de exemplu controlul erorilor, formatarea, editarea, controlul, rutarea și conversia de viteză și semnalizare. El preia o parte din încărcarea calculatorului central. Procesorul de interfață este în mare măsură responsabil de colectarea și procesarea datelor de intrare și ieșire către și de la terminale și de gruparea caracterelor în mesaje complete pentru trimiterea acestora către unitatea centrală de calcul a calculatorului gazdă. Un **concentrator** este un calculator de telecomunicații programabil care colectează și stochează temporar mesajele de la terminale până când se adună suficiente mesaje pentru a fi transmise economic. Concentratorul transmite apoi aceste date în pachet către calculatorul gazdă. Un **controler**, care este adesea un minicalculator specializat, supervizează traficul de comunicație dintre unitatea centrală de calcul și dispozitivele periferice (terminale sau imprimante). Controlerul gestionează mesajele de la aceste dispozitive și le comunică unității centrale de calcul. De asemenea, rutează ieșirea de la unitatea centrală de calcul la dispozitivul periferic adecvat. Un **multiplexor** este un dispozitiv care permite unui singur canal de comunicație să susțină transmisii de date de la mai multe surse simultan. Multiplexorul divide canalul de comunicație în așa fel încât el poate fi utilizat în comun de către mai multe dispozitive de transmisie. Un multiplexor poate divide un canal de viteză înaltă în mai multe canale de viteză mai mică sau poate atribui fiecărei surse de transmisie o cantitate foarte mică de timp pentru a folosi canalul de mare viteză.

Pentru controlul și suportul activităților dintr-o rețea de telecomunicații este nevoie de un **software de telecomunicații special**. Acest software se află pe calculatorul gazdă, procesorul de interfață și pe alte procesoare din rețea. Principalele funcții ale software-ului de telecomunicații sunt: de control al rețelei, de control al accesului, de control al transmisiei, de detecție, corecție a erorilor și de securitate. Software-ul de control al rețelei rutează mesajele, invită terminalele la comunicație, determină prioritățile de transmisie, întreține un jurnal al activităților rețelei și verifică prezența erorilor. Soft-



ware-ul de control al accesului stabilește conexiunile între terminale și calculatoarele, din rețea stabilind viteza de transmisie, modul și direcția [68]. Software-ul de control al transmisiei dă posibilitatea terminalelor și calculatoarelor să trimită și să recepționeze date, programe, comenzi și mesaje. Software-ul de control al erorilor detectează și corectează erorile și retransmite apoi datele corectate. Software-ul de control al securității monitorizează utilizarea, intrarea în rețea, parolele și diferitele proceduri de autorizare pentru a preveni accesul neautorizat în rețea.

### 2.3.4.3. Tipuri de rețele de telecomunicații

Există mai multe feluri de a organiza componentele de telecomunicații pentru a forma o rețea și deci există mai multe metode de clasificare a rețelelor [114]. Rețelele pot fi clasificate după forma lor în rețele de tip stea, tip magistrală, tip inel.

Rețelele pot fi clasificate după întinderea geografică în rețele locale și rețele de întindere mare. Rețelele locale sunt formate din rețele de comutație private și rețele de întindere locală.

**O rețea de comutație privată (PBX)** este un calculator cu scop special proiectat pentru manipularea și comutarea apelurilor telefonice ale unei filiale a unei companii. PBX-urile din ziua de azi pot transporta și voce și date pentru a crea rețele locale. În timp ce primele PBX-uri realizau doar funcții de comutație limitate, ele pot acum stoca, transfera, reține și reforma apeluri telefonice. PBX-urile pot fi de asemenea utilizate pentru a comuta informații digitale între calculatoare și dispozitivele din birouri. Avantajul PBX-urilor numerice asupra altor opțiuni de rețea locale este că acestea utilizează liniile telefonice existente și nu necesită cablări speciale. Întinderea geografică a PBX-ului este de obicei limitată la câteva sute de metri, deși PBX pot fi conectate între ele sau cu rețele cu comutație de pachete pentru a acoperi o arie geografică mai largă. Principalul dezavantaj al PBX este acela că sunt limitate la liniile telefonice și ele nu pot manevra cu ușurință mari volume de date.

**O rețea locală de calculatoare (LAN)** acoperă o distanță limitată, de obicei o clădire sau mai multe clădiri învecinate. Cele mai multe LAN-uri conectează dispozitive localizate pe o arie de rază de aproximativ 600 de metri și au fost larg utilizate pentru a conecta microcalculatoare. LAN-urile necesită propriile lor canale de comunicație. LAN-urile au în general o capacitate de transmisie mai mare decât PBX-urile, utilizând topologii magistrală sau inel și o bandă de frecvențe mai mare. Ele sunt recomandate pentru aplicații ce necesită mari volume de date și viteze de transmisie mari. LAN-urile sunt controlate, întreținute și operate în întregime de către utilizatorii finali. Aceasta aduce avantajul de a permite utilizatorilor controlul, dar aceasta înseamnă de asemenea că utilizatorul trebuie să știe multe despre aplicațiile de telecomunicații și despre rețele. LAN-urile permit organizațiilor să utilizeze în comun hardware și software scumpe.

LAN-urile pot promova productivitatea, deoarece nu mai sunt dependente de un sistem de calcul centralizat (care poate cădea), sau de disponibilitatea unui singur dispozitiv periferic, ca de exemplu o imprimantă. În sfârșit, există multe aplicații noi — ca poșta electronică, grafica, teleconferințele video și aplicațiile în timp real — care necesită rețele de mare capacitate. Cea mai comună utilizare ale LAN-urilor este aceea de a conecta calculatoarele personale între ele într-o clădire sau într-un birou pentru a utiliza în comun informațiile sau dispozitivele periferice scumpe ca de exemplu imprimantele laser. Altă aplicație des folosită a LAN-urilor este în fabrici, unde ele leagă calculatoarele cu mașinile controlate de calculator.

**Serverul de fișiere** are rol de bibliotecar, stocând diferite programe și fișiere de date pentru utilizatorii rețelei. Serverul determină cine obține accesul la ce și în ce ordine. Serverele pot fi microcalculatoare puternice cu o mare capacitate a harddiscului, stații de lucru, minicalculatoare sau mainframe-uri, deși acum există calculatoare specializate pentru acest scop. De obicei, serverul conține **sistemul de operare de rețea** care gestionează serverul și rutează și gestionează comunicațiile din rețea.

Un **gateway** (= drum de acces) de rețea conectează LAN-ul la rețele publice ca rețeaua telefonică sau la alte rețele, astfel încât LAN-ul poate schimba informații cu rețele externe lui. Un gateway este în general un procesor de comunicație care poate conecta rețele de tip diferit prin translatarea unui set de protocoale în celălalt. Un **bridge** conectează două rețele de același tip. Un **router** este folosit pentru a direcționa mesajele prin mai multe LAN-uri conectate sau printr-o rețea de întindere mare. Tehnologia LAN se compune din cabluri (fire torsadate, coaxiale sau fibre optice) sau tehnologie fără fir care conectează dispozitive de calcul individuale, plăci de interfață de rețea (adaptoare speciale ce joacă rolul de interfață cu cablul) și software-ul de control al activităților rețelei. Placa de interfață de rețea LAN specifică rata de transmisie a datelor, dimensiunea unităților de mesaj, informația de adresare atașată fiecărui mesaj și topologia de rețea (Ethernet utilizează, de exemplu, o topologie magistrală).

Există câteva tipuri principale de tehnologii LAN pentru conectarea fizică a dispozitivelor: Ethernet dezvoltată de Xerox, Digital Equipment Corporation și Intel, Appletalk de la Apple Computer Incorporated, token ring dezvoltată de IBM și Texas Instruments. Ele folosesc fie un canal în banda de bază, fie un canal de bandă largă. Produsele ce lucrează în **banda de bază** furnizează o singură cale pentru transmiterea textului, imaginilor, vocii și informației video și la un moment dat pe canal se poate transmite doar un singur tip de date. Produsele de **bandă largă** furnizează mai multe căi, astfel că mai multe tipuri de date pot fi transmise simultan. Posibilitățile unui LAN sunt de asemenea definite de către sistemul de operare pentru rețea. Sistemul de operare pentru rețea se poate afla pe fiecare calculator din rețea, sau se poate afla pe un singur server de fișiere stabilit, pentru toate aplicațiile din rețea.

Principalele dezavantaje ale LAN-urilor sunt acelea că sunt mai scumpe la instalare decât PBX-urile și sunt mai puțin flexibile, necesitând noi cablări de fiecare dată când rețeaua se mută. LAN-urile necesită personal pregătit special pentru a le gestiona și pune în funcțiune.

Există patru criterii importante pentru a evalua LAN-urile:

1. Cât de flexibil este sistemul (pot fi adăugați noi utilizatori, și câți)?
2. Care sunt de fapt performanțele (spre deosebire de ceea ce pretind reclamele)?
3. Care este adevăratul cost al rețelei, incluzând software-ul, implementarea, recablarea, pregătirea, gestiunea rețelei, și care este costul utilizării?
4. Cât de stabil va fi sistemul în fața diferitelor tipuri de deranjamente?

#### 2.3.4.4. Utilizarea telecomunicațiilor pentru avantaje competitive

Telecomunicațiile au ajutat la eliminarea barierelor geografice și temporale permițând organizațiilor să accelereze ritmul producției, să accelereze luarea deciziilor, să creeze noi produse, să se extindă spre piețe noi și să creeze noi legături cu clienții. Multe aplicații strategice ar fi imposibile fără telecomunicații. Unele dintre aplicațiile de vârf pentru telecomunicații utilizate pentru comunicare, coordonare și accelerarea fluxului de tranzacții și mesaje de către toate firmele sunt poșta electronică, mesageria vocală, faxurile, teleconferințele, videoconferințele și interschimburile electronice de date.

**Poșta electronică** este un schimb de mesaje de la calculator la calculator. O persoană poate utiliza un microcalculator atașat unui modem sau unui terminal pentru a transmite note sau chiar documente mai lungi doar furnizând numele destinatarului. Multe organizații operează cu propriile lor sisteme interne de poșta electronică. Poșta electronică elimină costurile telefonice pe distanțe mari.

Sistemul de **mesagerie vocală** transformă mesajele vorbite ale emițătorului în format numeric, transmite mesajul prin rețea și îl păstrează pe disc pentru recuperare ulterioară. Când destinatarul este gata pentru a asculta, mesajele sunt reconvertite în formă audio. Există diferite metode de a înștiința pe cei vizați că au primit mesaje. Aceștia au posibilitatea de a salva mesajele pentru uz ulterior, de a le șterge sau de a le retransmite către alții.

Mașinile **fax** pot transmite documente conținând atât text cât și imagini prin liniile telefonice obișnuite. O mașină fax pentru a transmite citește documentul și îl transformă într-o formă numerică. Documentul numeric este apoi transmis prin rețea și reprodus pe un suport fizic de către faxul destinație.

Oamenii se pot întâlni și electronic, chiar dacă sunt la sute sau chiar mii de kilometri depărtare utilizând teleconferințele sau videoconferințele. **Teleconferințele** permit unui grup de oameni de a “ține o conferință” simultan prin liniile telefonice sau

printr-un software de comunicație pentru poșta electronică de grup. Teleconferințele care au posibilitatea de a permite utilizatorilor să se vadă între ei se numesc *video conferințe* sau **videoconferințe**. Videoconferințele necesită în general camere de videoconferințe speciale și videocamere, microfoane, monitoare de televiziune și un calculator echipat cu un dispozitiv de codare-decodare (codec) care să convertească imaginile video și undele sonore analogice în semnale numerice și să le comprime pentru transferul prin canalele de comunicație. Un alt codec, de la recepție, reconvertește semnalele numerice înapoi în forma analogică pentru afișarea pe monitor.

**Interschimburile electronice de date (EDI)** sunt schimburi directe calculator-calculator, între două organizații, de documente ca de exemplu chitanțe, facturi sau ordine de plată. EDI economisește bani și timp deoarece tranzacțiile pot fi transmise de la un sistem la altul prin rețeaua de telecomunicații, eliminând tipărirea și manevrarea hârtiilor la un capăt și introducerea lor la celălalt. EDI poate aduce de asemenea beneficii strategice prin faptul că ajută firma să-și păstreze clienții, fiind astfel mai ușor pentru clienți sau pentru distribuitori să comande de la ei decât de la concurenți. EDI diferă de poșta electronică prin aceea că el transmite o tranzacție structurată (cu câmpuri distincte, ca de exemplu data, valoarea tranzacției, numele expeditorului și numele destinatarului) și nu una nestructurată, ca într-o scrisoare. Pentru ca EDI să funcționeze corect, sunt necesare a fi îndeplinite patru cerințe:

1. *Standardizarea tranzacției*: companiile participante trebuie să cadă de acord asupra formei în care vor fi schimbate mesajele. Formatele tranzacției și datele trebuiesc standardizate.

2. *Software-ul de translație*: trebuie creat un software special pentru a converti mesajele de intrare și de ieșire într-o formă pe care să o cunoască și celelalte companii.

3. *Posibilități adecvate pentru "căsuța poștală"*: companiile care utilizează EDI trebuie să selecteze o rețea cu valoare adăugată cu posibilități de căsuță poștală care permit mesajelor să fie trimise, sortate și păstrate până când calculatorul destinație are nevoie de ele.

4. *Restricții legale*: pentru a fi legale, anumite tranzacții trebuiesc scrise, semnate sau să fie în "formă originală" (mesajele EDI nu se pot ocupa de garanții sau limitări de responsabilitate și alte condiții care necesită ca termenii afacerilor să fie specificați în documente scrise).

#### **2.3.4.5. Probleme de management și decizii**

Punctul de pornire pentru planificarea rațională a telecomunicațiilor este acela de a uita despre trăsăturile sistemului și în loc de acesta să se încerce să se înțeleagă cerințele organizației. Planul de telecomunicații are mai multe șanse de succes dacă acesta urmărește scopurile de afaceri ale companiei.



Telecomunicațiile au un potențial enorm pentru îmbunătățirea posibilităților strategice ale firmei, dar managerii trebuie să determine exact felul în care poziția competitivă a firmei poate fi îmbunătățită prin tehnologia telecomunicațiilor. Managerii trebuie să se întrebe cum pot să reducă costurile prin creșterea eficiență a *scopului* operațiunilor, fără costuri manageriale suplimentare; ei trebuie să determine dacă telecomunicațiile îi pot ajuta să *diversifice* produsele și serviciile sau dacă telecomunicațiile pot îmbunătăți *structura de costuri* a firmei prin eliminarea intermediarilor sau prin accelerarea procesului de afaceri. Există anumiți pași pentru implementarea unui plan strategic pentru telecomunicații.

În primul rând se revizuiesc funcțiile de comunicație din firmă. Care sunt capacitățile pentru voce, date, video, echipamente personal și manageriale? Pentru fiecare dintre aceste domenii trebuie identificate și evaluate punctele forte, cele slabe, neacoperite, și oportunitățile. Se vor identifica apoi prioritățile pentru dezvoltare.

În al doilea rând trebuie cunoscute planurile pe termen lung ale firmei. Aceste planuri se pot obține din documentele de planificate, interviuri cu managerii aflați pe niveluri ierarhice superioare și rapoartele anuale. Planul ar trebui să includă o analiză precisă a felului în care telecomunicațiile vor contribui la scopurile firmei în următorii cinci ani și strategiile pe termen lung (de exemplu, reducerea costurilor, îmbunătățirea distribuției).

În al treilea rând trebuie identificat felul în care vor sprijini telecomunicațiile operațiunile zilnice ale firmei. Care sunt necesitățile unităților operaționale și ale managerilor lor? Trebuie încercată identificarea domeniilor critice unde telecomunicațiile pot sau au potențialul de a face o mare diferență între performanțe.

În al patrulea rând, trebuie creați indicatori pentru felul în care este îndeplinit planul pentru îmbunătățirea telecomunicațiilor.

Odată ce organizația a dezvoltat planul pentru telecomunicații, acesta trebuie să determine scopul inițial al proiectului de telecomunicații. Se poate dovedi dificilă decizia adoptării unei anumite tehnologii și sub ce circumstanțe, având în vedere schimbarea rapidă în tehnologie și în costurile telecomunicațiilor. Managerii trebuie să aibă în vedere opt factori atunci când aleg rețeaua de telecomunicații:

- distanța ce va fi acoperită;
- plaja de servicii oferită de rețea;
- securitatea rețelei;
- accesul multiplu dacă e necesar;
- utilizarea (ca frecvență și volum al comunicațiilor);
- costul total;
- modalități de instalare;
- conectivitatea.

Primul și cel mai important factor este factorul *distanță*. În cazul în care comunicațiile vor fi locale sau total în interiorul clădirilor organizației, va fi prea puțină nevoie de linii închiriate sau de comunicații la mare distanță.

Împreună cu distanța trebuie luată în considerare și *plaja de servicii* pe care o poate oferi rețeaua, ca de exemplu poșta electronică, EDI, tranzacții generate intern, mesagerie vocală, videoconferințe sau grafică și dacă aceste servicii trebuie integrate în aceeași rețea.

Al treilea factor este *securitatea*. Cele mai sigure comunicații la distanțe mari sunt cele realizate pe linii care sunt proprietatea firmei. Următorul nivel de securitate este cel prin linii închiriate dedicate. WAN-urile care segmentează informațiile în mici pachete sunt printre cele mai puțin sigure metode. În final, liniile telefonice obișnuite care pot fi supravegheate în diferite locuri sunt chiar mai puțin sigure decât WAN-urile.

Un al patrulea factor de luat în considerare este acela dacă *accesul multiplu* este necesar în toată organizația, sau dacă acesta poate fi limitat la unul sau două noduri din organizație. Cerințele unui sistem cu acces multiplu sugerează că vor exista probabil câteva mii de utilizatori în toată compania; de aceea, tehnologii larg răspândite, ca acelea ale liniilor telefonice deja instalate și tehnologia adiacentă PBX sunt recomandate. Dacă accesul este restricționat la mai puțin de 100 de utilizatori de intensitate mare, se recomandă o tehnologie mai avansată, de viteză mai mare.

Al cincilea și cel mai dificil factor de luat în considerare este *utilizarea*. Există două aspecte ale utilizării care trebuie luate în considerare când se dezvoltă o rețea de telecomunicații: frecvența și volumul comunicațiilor. Împreună, acești doi factori determină încărcarea sistemului de telecomunicații. Pe de o parte, comunicații foarte frecvente de volum mare sugerează necesitatea unui LAN de mare viteză pentru comunicații locale și linii închiriate pentru comunicațiile la distanță. Pe de altă parte, comunicațiile rare de volum mic sugerează circuite telefonice comutate, operând prin modemi tradiționale. Este important să se evite achiziționarea unui sistem de ultimă oră, de mare capacitate, dar scump sau instabil. O rată de transfer de 10Mbps pare excelentă, dar pentru multe aplicații nu este necesară. Într-un birou cu monitoare, procesoare de texte și microcalculatoare interconectate, o rețea de bandă largă cu rate de transfer de ordinul megabiților este probabil scumpă. O centrală PBX lucrând în domeniul kilobiților este total adecvată pentru acest tip de comunicații digitale.

Al șaselea factor este *costul*. Cât costă fiecare opțiune de telecomunicații? Costul total ar trebui să includă costurile pentru dezvoltare, operare, întreținere, expansiune și cheltuielile de regie. Care componente de cost sunt fixe? Care sunt variabile? Există costuri ascunse care trebuie anticipate? Cu cât este mai ușor de utilizat o cale de comunicație, cu atât vor exista mai mulți oameni care vor dori să-l folosească. Cei mai mulți planificatori de telecomunicații estimează nevoile viitoare la nivelul cel mai înalt și adesea subestimează necesitățile actuale. Subestimarea costului proiectelor de telecomunicații sau costurile necontrolabile sunt principalele cauze ale eșecurilor rețelei.



În al șaptelea rând trebuie să luăm în considerare dificultățile legate de *instalarea* sistemului de telecomunicații. Sunt clădirile organizației construite corespunzător pentru instalarea fibrelor optice? În unele cazuri, clădirile au canale de cablare inadecvate pe sub podele, ceea ce conduce la o instalare foarte dificilă a fibrelor optice. În al optulea rând, trebuie luată în considerare *conectivitatea* care cere ca toate componentele rețelei să poată comunica între ele sau să permită legarea mai multor rețele între ele. Există atât de multe standarde diferite pentru hardware, software și sisteme de comunicație încât poate fi foarte dificil să se configureze rețeaua în așa fel încât toate componentele ei să poată comunica unele cu altele sau să se distribuie informații de pe o rețea pe alta.

## 2.3.5. Noua arhitectură informatică

### 2.3.5.1. Ce este noua arhitectură informatică

Arhitectura informatică a unei organizații este alcătuită din software-ul și hardware-ul calculatoarelor, legăturile de telecomunicații și bazele de date. În noua arhitectură informatică, aceste componente sunt aranjate diferit în așa fel încât să se poată așeza pe un birou cât mai multă putere de calcul a organizației și de a crea rețele care să lege întreprinderi întregi. Resursele informatice considerate ca un tot alcătuit din hardware-ul, software-ul și datele firmei sunt controlate în special de la birou de către profesioniști care utilizează calculatorul. Sistemul este o rețea; de fapt, sistemul este alcătuit din mai multe rețele: o rețea principală de mare capacitate conectează mai multe rețele și dispozitive locale, iar aceasta poate fi conectată cu mai multe rețele externe. Probabil că cea mai importantă schimbare față de trecut este că, sub noua arhitectură, aproape oricine din organizație poate să lucreze la calculator în același timp, indiferent cât de mare ar fi rețeaua. Sub vechea arhitectură, la conectarea mai multor utilizatori, sistemul încetinea considerabil, întârzierile de răspuns creșteau de la secunde la minute și principalele sarcini de producție trebuiau anulate din cauza puterii de calcul insuficiente.

În noua arhitectură informatică, există mai multe feluri de a aduce puterea de calcul pe birou. Cele două modele care au apărut sunt cele numite client-server și terminal X.

În **modelul client-server**, procesarea computerizată este împărțită între “clienții” rețelelor și “servere”, fiecare funcție fiind îndeplinită de către mașina care se potrivește cel mai bine realizării ei. Partea de client a aplicației se execută pe sistemul client. Partea de server a aplicației se execută pe serverul de fișiere. Utilizatorul interacționează de obicei doar cu partea de client a aplicației, care se compune din interfața cu utilizatorul. Serverul realizează funcțiile ascunse, invizibile pentru utilizatori, ca de exemplu gestionarea perifericelor și controlul accesului la bazele de date comune. Diviziunea

exactă a sarcinilor depinde de cerințele aplicației, necesitățile de procesare, numărul de utilizatori și resursele disponibile. Sarcinile client pot include introducerea datelor, generarea de cereri către server pentru programe și date, realizarea calculelor pentru datele locale și afișarea rezultatelor. Partea de server poate aduce sau procesa datele. Modelul client-server necesită ca programele aplicație să fie scrise ca două componente software separate care să se execute pe mașini diferite, dar care să apară ca funcționând ca o singură aplicație.

În **modelul terminal X** mașinile de birou locale nu sunt calculatoare cu posibilități individuale de procesare, ci sunt doar terminale care pot accesa operațiile mai multor calculatoare distante simultan. Utilizând X Windows, un terminal X poate utiliza un mouse, un afișaj grafic și poate rula și vedea simultan mai multe aplicații diferite în mai multe ferestre pe ecran separate, operând pe mai multe calculatoare. Deoarece nu au unități de disc, terminalele X costă pe jumătate cât un microcalculator. Deoarece modelul cu terminale X este atât de ieftin, el este utilizat pe mai multe rețele. El are însă multe limitări. Modelul terminalului X centralizează controlul mașinilor de birou, ceea ce poate limita posibilitățile software. Și modelul client-server are limitările lui: este dificil să scrii software care să dividă procesarea între clienți și servere; serverul poate ceda repede dacă prea mulți utilizatori îl solicită simultan; microcalculatoarele cu putere de procesare independentă pot fi dificil de coordonat și administrat într-o rețea.

Lumea afacerilor a adoptat noua arhitectură informatică din mai multe motive. Creșterea calității hardware-ului, software-ului și posibilităților oferite de telecomunicații; dezvoltarea unor noi servicii de telecomunicații și trecerea la economie bazată pe cunoștințe au determinat companiile să pună cât mai multă putere de calcul pe biroul angajaților. Credem că este util să descriem influențele de mediu majore care împing firmele pentru a dezvolta posibilitățile de calcul pe birou și de a-și reorganiza resursele în sisteme informatice în întreaga organizație.

Puterea de calcul crescută, corelată cu prețurile în scădere, sunt un important factor pentru promovarea noii arhitecturi informatice. Aceste schimbări în relația preț-putere de calcul sunt responsabile pentru proliferarea microcalculatoarelor și a stațiilor de lucru, care sunt piloni gemeni pentru noua arhitectură. Microcalculatoarele și stațiile de lucru furnizează putere de calcul și pot funcționa ca servere de fișiere în rețele, asumându-și rolul ocupat înainte de către mainframe-uri și minicalculatoare. Dimensiunea revoluției calculatoarelor de birou este clar vizibilă în domeniul vânzărilor: vânzarea de microcalculatoare și stații de lucru a depășit de departe vânzarea de minicalculatoare și mainframe-uri, aducând lucrul cu calculatorul spre utilizatori care nu au avut nici un fel de contact cu calculatorul înainte. Un alt motiv al rapidei dezvoltări al noii arhitecturi informatice este apariția serviciilor puternice și avansate de a satisface utilizatorii de microcalculatoare și stații de lucru chiar la biroul unde ei lucrează. Prețurile stocurilor, referințe istorice ale periodicelor, cataloage de la furnizori și informații de

călătorie sunt doar unele dintre bazele de date electronice care pot fi accesate de la birou. Statele Unite, Canada și vestul Europei au început să treacă de la producția agricolă și industrială la producția de cunoștințe și informații ca bază a bogăției lor. În noile lor economii bazate pe informație, mai mulți lucrători creează sau lucrează cu informații decât lucrează cu mâinile. Fabricile sunt înlocuite de către noi tipuri de organizații dedicate în întregime producției, procesării și distribuirii de informații. Servicii informatice complet noi angajează milioane de oameni. Lucrătorii cu cunoștințele și informația, ca de exemplu inginerii, oamenii de știință, arhitecții, contabilii sau avocații solicită acces la puterea de calcul a unui calculator de birou pentru a-și îmbunătăți productivitatea și eficiența.

Noua arhitectură informatică ar fi imposibilă fără îmbunătățirea telecomunicațiilor care pot livra informații calculatoarelor fie la birou, fie acasă. Evoluția microprocesoarelor, care a făcut posibilă apariția microcalculatoarelor, a făcut posibilă o rețea de telecomunicații mult mai rapidă și mai densă. Până în anii 1980 existau bariere tehnologice și instituționale spre utilizarea eficientă a rețelei telefonice comutate publice existente pentru a lega calculatoare profesionale la baze de date și servicii existente în locații îndepărtate.

Nici o arhitectură de sisteme informatice nu poate fi bună pentru toate organizațiile. Există mai multe moduri de structurare a hardware-ului, software-ului, datelor și rețelelor pentru a implementa noi arhitecturi informatice. Putem clasifica aceste aranjamente în trei concepte majore: *conceptul de procesare a datelor*, *conceptul de birou logic* și *conceptul locului de muncă automatizat*. Aceste implementări diferite ale noii arhitecturi informatice reflectă faptul că nu toate organizațiile se aseamănă; ele reprezintă de asemenea strategii de marketing ale principalilor distribuitori de calculatoare.

În **conceptul de procesare a datelor**, microcalculatoarele și stațiile de lucru sunt considerate subordonate și strâns integrate în mediul de lucru al mainframe-ului. În analiza finală, calculatoarele de birou sunt concepute în primul rând ca auxiliare ale calculatorului central al organizației. Problema cu acest concept a fost mereu aceea de a integra microcalculatoarele și stațiile de lucru într-un mediu de calcul pentru a beneficia de uriașele resurse ale mainframe-ului fără a distruge caracteristicile personale, flexibile, autonome și prietenoase ale microcalculatorului. Integrarea mainframe-urilor (care stochează mari cantități de date ale companiei) cu microcalculatoarele (unde puterea de calcul este tot mai mult localizată) a fost întotdeauna problematică deoarece mainframe-urile și minicalculatoarele folosesc un format al fișierelor de date care este diferit de formatul utilizat de către microcalculatoare și stații de lucru. Aranjamentul cu terminal X reflectă conceptul de procesare a datelor. Există mai multe metode de integrare a microcalculatoarelor cu putere de procesare independentă în mediul de procesare a datelor cu ajutorul mainframe-ului. În primul rând, hardware-ul și software-ul pot fi proiectate în așa fel încât să emuleze terminalele obișnuite, deși emularea

terminalului utilizează o mică parte din capacitatea de procesare a microcalculatorului. În al doilea rând, microcalculatoarele pot utiliza mainframe-ul ca pe un server de fișiere uriaș, păstrând datele pe el, dar procesându-le local. În al treilea rând, microcalculatoarele pot crea interfețe cu utilizatorul prietenoase pentru a opera aplicații pe mainframe. În al patrulea rând, microcalculatoarele pot extrage datele din mainframe, le pot procesa și le pot apoi trimite gata procesate înapoi pe mainframe. Conceptul de procesare a datelor cu microcalculatorul este promovat de către marii producători de mainframe-uri și minicalculatoare care au investit interes în a transforma mașinile lor centralizate de scară largă într-o investiție rentabilă. Organizațiile, ca de exemplu băncile sau casele de brokeraj, cu investiții masive în mainframe-uri sau cu cerințe de procesare a unor mari volume de tranzacții într-o singură locație centrală vor sprijini acest concept.

Un concept radical diferit al rolului microcalculatoarelor în organizații apare din relația dintre indivizi și lucrul pe care microcalculatoarele portabile îl fac posibil. Această nouă relație a fost denumită **birou logic**. “Un birou logic este acolo unde ți-e capul când te gândești la afaceri”. În acest caz, se lucrează în tren, în avion sau pe plajă. Chiar și termenul de birou acasă pare un fel de anacronism într-o lume a telefoanelor celulare, a faxurilor și calculatoarelor portabile. Cu calculatoare portabile, oamenii pot lucra în multe locuri, nemaifiind legați de o singură locație fizică. Cei care propun acest concept argumentează că singurul motiv pentru care munca se realizează într-o anumită locație fizică este acela că procesarea tradițională a informațiilor și tehnologia comunicațiilor necesită birouri centrale. Oamenii merg la birouri din cauza telefoanelor, secretarelor și a rafturilor care se află acolo. Sistemele informatice care distribuie puterea de calcul microcalculatoarelor și care le conectează prin legături de telecomunicații de mare viteză schimbă această imagine: munca poate fi acum distribuită chiar mai mult în spațiu și în timp. Nu mai este nevoie de birouri centrale sau de orar de lucru de la nouă la cinci. Distribuitorii de calculatoare portabile și afacerile cu lucrători mobili, ca reprezentanții de vânzări sau furnizorii, sunt cei mai interesați de acest concept de calcul portabil.

**Locul de muncă automatizat** este o a treia concepție despre noua arhitectură informatică. Microcalculatoarele de birou și stațiile de lucru sunt piesele centrale ale locului de muncă al viitorului. În acest caz, mainframe-ul și minicalculatorul sunt dispozitive periferice, având funcții de stocare și generare de rapoarte, iar calculatorul “real” este cel de pe birou cu care lucrează profesioniștii și pe care îl controlează direct. La **locul de muncă automatizat**, microcalculatorul sau stația de lucru este serverul de fișiere al organizației, controlerul de comunicație și stația de lucru. Celelalte mașini digitale din birou sunt sub controlul stației de lucru. Copiatoare, imprimante și telefoane sunt legate la o singură rețea locală într-un singur birou. Distribuitorii de echipament automat și firmele specializate în lucrul cu informațiile, ca editurile, birourile de



avocatură sau firmele de proiectare în arhitectură, vor opta pentru acest tip de arhitectură informațională.

Părți mai mici sau mai mari ale acestor trei mari concepții despre noua structură informatică sunt clar vizibile în firme, mari sau mici. Multe organizații mari au ales o singură cale, dar altele, mai nesigure asupra cărui model să se oprească, încearcă să îmbine în diferite feluri cele trei modele.

### 2.3.5.2. Conectivitate

Scopul final al noii arhitecturi informatice este lucrul în rețea în toată compania: o viziune în care informația numerică circulă într-o rețea de rețele electronice, conectând diferite tipuri de mașini, oameni, senzori, baze de date, divizii funcționale, departamente și grupuri de lucru. În ciuda tuturor avansurilor în procesarea de birou, software-ului prietenos și a tehnologiei de telecomunicații, scopul este dificil de realizat datorită faptului că multe tipuri diferite de hardware, software și sisteme de comunicație trebuie să lucreze împreună. Organizațiile care încearcă să implementeze noua arhitectură informatică pierd o cantitate importantă de productivitate deoarece le lipsește conectivitatea.

**Conectivitatea** este abilitatea calculatoarelor și a dispozitivelor bazate pe calculator de a comunica unele cu altele și de a utiliza în comun informații fără ajutorul intervenției umane. În continuare vom prezenta câteva exemple tipice ale absenței conectivității:

- Microcalculatoarele de birou nu pot utiliza adesea date de la mainframe-ul companiei, sau nu pot utiliza în comun informații de pe alte tipuri de calculatoare.
- Unele corporații nu pot să stabilească legături stabile de comunicație și de schimb de informații între propriile minicalculatoare și mainframe-uri.
- Cele mai multe corporații au un mare număr de programe care nu pot schimba date între ele.
- Unele corporații au sisteme de poștă electronică diferite în propria firmă care nu pot comunica unele cu altele. Comunicația între firme este complicată din lipsă de produse care să se conformeze standardelor de poștă electronică.
- IBM, ca și alți producători de hardware, vând mașini și software care nu pot întotdeauna sunt compatibile cu cele achiziționate anterior.
- Companiile care operează pe zone foarte întinse au dificultăți serioase în a construi rețele globale care să adune împreună propriile operații. Diferite țări au diferite infrastructuri de telecomunicații, multe în proprietatea monopolului de poștă și telecomunicații, care utilizează diferite standarde de rețea.

Există multe motive pentru care calculatoarele și sistemele informatice au atins asemenea niveluri de incompatibilitate. Calculatoare individuale au fost proiectate cu mult înainte de construirea rețelelor. Scopul primilor treizeci de ani de dezvoltare a



calculatoarelor, a fost de a maximiza eficiența mașinilor individuale la scară largă. Înainte de anii 1980 nu au existat nici un fel de standarde pentru producătorii de hardware și software. Cumpărătorii echipamentelor au neglijat să ceară standarde. Guvernele nu și-au impus propriile standarde. Tehnologia s-a schimbat foarte rapid. Producătorii de hardware și software s-au încurajat pentru diferențierea produselor. Managerii din multe organizații au cumpărat echipamente doar pe baza considerațiilor de eficiență a proiectului și au scăpat din vedere viziunea de ansamblu.

Conectivitatea cuprinde mai mult decât lucrul în rețea și există mai multe calități diferite pe care le va avea un sistem informatic cu conectivitate. Să urmărim în continuare termenii utilizați pentru descrierea diferitelor aspecte ale conectivității. **Portabilitatea aplicațiilor** este capacitatea de a opera același software pe tipuri diferite de hardware. **Migrarea** este capacitatea de a muta software-ul de pe o generație de hardware pe o altă generație mai puternică. Cea mai mare parte a software-ului pentru microcalculatoare oferă compatibilitate cu generațiile mai noi. Compatibilitatea cu generațiile mai vechi este mult mai problematică. **Procesarea cooperativă** divide sarcinile calculatoarelor între mainframe-uri, minicalculatoare, microcalculatoare sau stații de lucru pentru a rezolva o singură problemă. Procesarea cooperativă este o problemă de conectivitate deoarece diferitele mașini trebuie legate în rețea și programate astfel încât ele să poată lucra împreună la o singură aplicație. **Portabilitatea informatică** reprezintă utilizarea în comun a fișierelor între diferite tipuri de hardware și diferite aplicații software.

**Interoperabilitatea** este capacitatea unui singur program de a opera pe două tipuri diferite de hardware, de a prezenta utilizatorilor interfețe identice și de a îndeplini aceleași sarcini. Interoperabilitatea, ca și portabilitatea informațiilor și aplicațiilor, necesită sisteme deschise. **Sistemele deschise** sunt construite pe sisteme de operare, interfețe utilizator, standarde de aplicație și protocoale de comunicație publice. În sistemele deschise, software-ul poate opera pe platforme hardware diferite și în acest sens poate fi portabil.

Probabil că cheia către sisteme de operare cu adevărat deschise este UNIX. UNIX a început să fie dezvoltat în laboratoarele de cercetare de la AT&T în anii 1970 de către inginerii care voiau un sistem de operare cu divizarea timpului puternic, care să poată opera pe multe tipuri diferite de hardware. De atunci, UNIX a început să domine piața inginerescă pentru stații de lucru și poate să fie utilizat și pe diferite tipuri de hardware. Există versiuni diferite de UNIX, dar nici una dintre ele nu a fost acceptată ca standard de sistem de operare deschis. Considerăm deci că adevărata conectivitate necesită cu mult mai mult decât legarea cu fire a diferitelor mașini sau de a furniza acces limitat mai multor calculatoare. Conectivitatea necesită sisteme de operare larg răspândite, standarde de telecomunicații comune și chiar standarde de interfață utilizator comune, cu un aspect al ecranului asemănător la diferitele aplicații software.

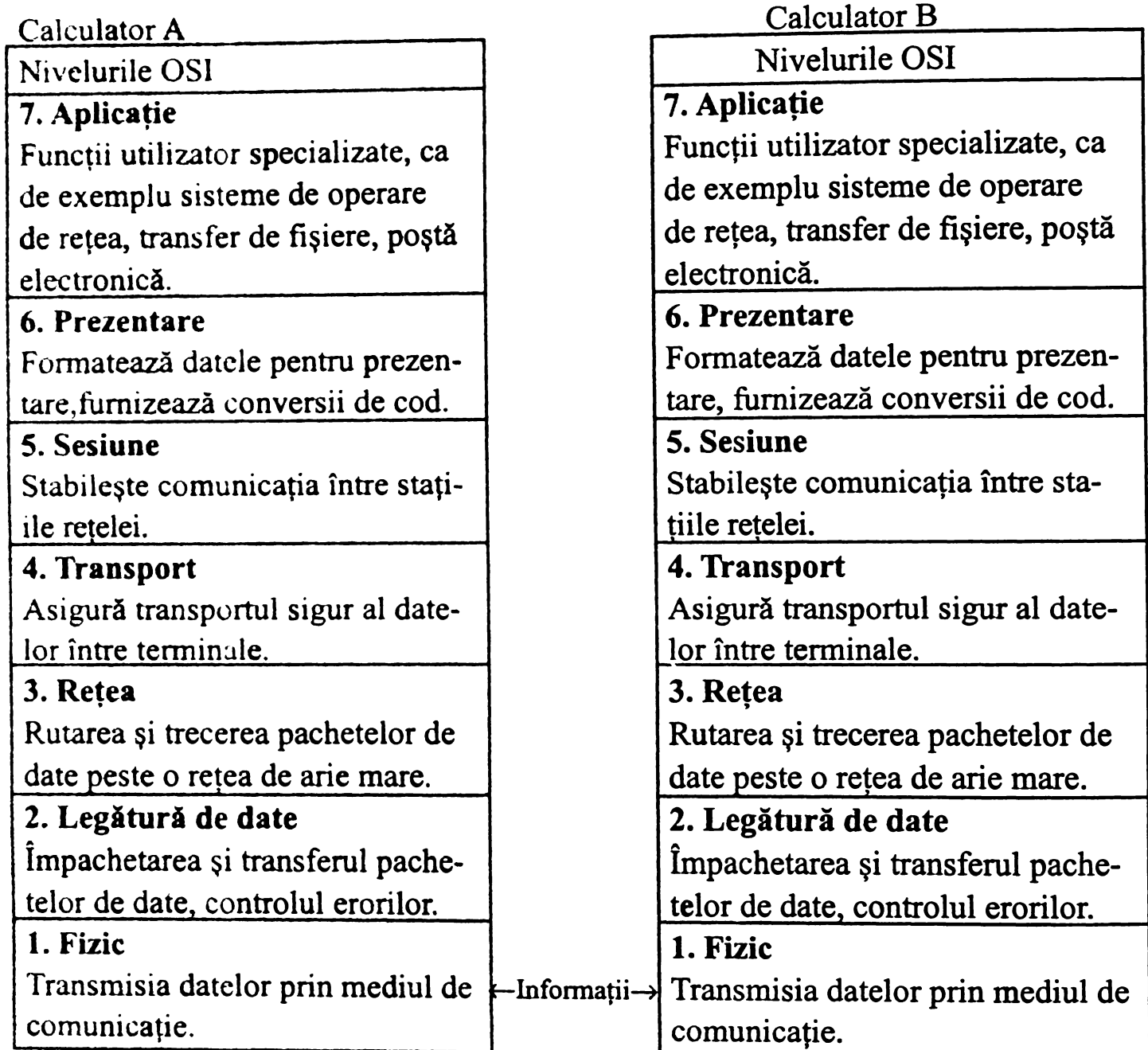
### 2.3.5.3. Standarde pentru obținerea conectivității

Obținerea conectivității necesită standarde pentru rețele, sisteme de operare și interfețe utilizator. Astăzi nu există standarde uniforme care să asigure că sistemele informatice pot obține atributele conectivității descrise anterior, dar unele standarde există, iar altele sunt în curs de apariție. În continuare vor fi descrise cele mai importante standarde utilizate în prezent. Procesul de alegere a standardelor este în cea mai mare măsură politic și implică multe grupuri de interes puternice. Mari asociații industriale din sectorul privat de producție de echipamente au fondat grupuri profesionale și industriale pentru a dezvolta standarde. Cu globalizarea afacerilor, standardele internaționale sunt critice. Organizația Internațională pentru Standarde (ISO) și Comitetul Consultativ Internațional pentru Telefonie și Telegrafie (CCITT) au ajutat la elaborarea unuia dintre cele mai puternice modele de conectivitate: OSI (Interconectarea Sistemelor Deschise). Din cauza multor interese implicate în stabilirea standardelor și conectivității, există modele diferite pentru obținerea conectivității în rețelele de telecomunicații. Un **model de referință** este un cadru generic de studiu a unei probleme. Există o divizare logică a unor activități (ca și comunicațiile) într-un număr de pași sau părți distincte. Există **protocoale** specifice pentru a implementa un model de referință. Un protocol este o formulare care explică în ce fel va fi executată o anumită sarcină, ca de exemplu transferarea datelor. Modelele de referință și protocoalele devin **standarde** când sunt aprobate de către grupurile importante de stabilire a standardelor sau când industria cumpără sau construiește produse care suportă modelele și protocoalele. Conectivitatea rețelelor poate fi de asemenea obținută fără modele de referință sau protocoale, prin utilizarea gateway-urilor. Gateway-urile sunt dispozitive hardware și software ad-hoc, cu un singur scop, care permit translatarea informației digitale dintr-un protocol în altul. Firmele dezvoltă gateway-uri între două rețele diferite când este imposibil sau prea costisitor să le integreze prin aderarea la modelele de referință sau la standarde. Gateway-urile pot fi costisitor de construit și întreținut și pot fi lente și ineficiente.

**Open Systems Interconnect (OSI)** este un model de referință internațional dezvoltat de către Organizația Internațională pentru Standarde pentru conectarea diferitelor tipuri de calculatoare și rețele [68]. El a fost proiectat pentru a susține rețelele globale cu mari cantități de procesare de tranzacții. OSI permite calculatoarelor conectarea la o rețea pentru a comunica cu oricare alt calculator din aceeași rețea sau dintr-o rețea diferită, indiferent de producător. Pentru a stabili această conectivitate, modelul OSI divide procesele de telecomunicații în șapte niveluri.

Modelul OSI este un cadru pentru definirea funcțiilor cerute de sesiunile de comunicație dintre două sau mai multe calculatoare. Fiecare calculator care participă într-o rețea OSI este considerat a fi un dispozitiv inteligent, nu doar un terminal. Fiecare nivel din modelul OSI este definit de către funcțiile sale și se ocupă de anumite aspecte ale procesului de comunicație. Două calculatoare diferite care utilizează standardul OSI vor avea fiecare hardware-ul și software-ul care să corespundă fiecărui nivel din

modelul OSI. Un mesaj transmis de către un calculator către altul va trece în jos prin toate cele șapte niveluri. Va începe cu nivelul aplicație al calculatorului transmițător și va trece prin nivelul fizic al lui. Va traversa apoi canalul de comunicație și va intra în calculatorul de recepție, urcând rapid prin cele șapte niveluri ale acelei mașini. Procesul se petrece în ordine inversă când calculatorul care recepționează răspunde.



*Nivelul aplicație* stabilește și întreține asociațiile dintre programele aplicație care comunică. El suportă funcțiile de comunicație ca de exemplu transfer de fișiere, manipularea mesajelor terminalelor virtuale, procesarea tranzacțiilor și procesarea distribuită. *Nivelul prezentare* translatează mesajele în și din formatul folosit de rețea într-o formă compatibilă cu programele transmițător și receptor din nivelul 7 și invers. Acest nivel negociază, selectează și întreține sintaxa informațiilor care sunt transferate între procesele aplicațiilor. *Nivelul sesiune* stabilește și controlează dialogul dintre

aplicațiile care comunică. În coordonare cu nivelul aplicație, nivelul sesiune ajută la selectarea rutei de transmitere și recepționare a datelor, sincronizarea terminalelor și încheierea comunicației. El se comportă ca un moderator al dialogului care are loc pe rețea permițând sau interzicând întreruperi în funcție de necesitate și setează puncte de control pentru a menține secvența logică. *Nivelul transport* controlează calitatea transmisiei și asigură utilizarea eficientă a facilităților rețelei. Acest nivel asigură integritatea întregului mesaj, de la origine și până la destinație. Dacă un mesaj de intrare este în afara secvenței, acest nivel îl va repune în secvență. Dacă mesajele vin cu o rată mai mare decât poate accepta sistemul, nivelul transport poate stabili priorități pentru controlul fluxului de date. *Nivelul rețea* determină ruta adecvată pentru date prin rețea. Acesta furnizează funcții de comutare și rutare care selectează căile prin rețea, ca de exemplu comutarea de circuite și de pachete și colectează resursele Internet. *Nivelul legătură de date* împachetează datele pentru transmisie, despachetează datele la recepție și gestionează detecția erorilor în timpul transmisiei. Funcția principală este cea de corecție a datelor. *Nivelul fizic* stabilește conexiunea fizică între echipamentele de calcul și rețea (de exemplu, mărimea și forma conectorului, numărul pinilor din conector etc.).

Fiecare nivel din modelul OSI are asociate unul sau mai multe protocoale. Un protocol multinivel are avantajul că fiecare nivel este independent de celelalte și în acest fel el poate fi schimbat fără a afecta celelalte niveluri. Modelul general OSI a generat două modele compatibile pentru aplicații funcționale specifice. General Motors și Boeing au dezvoltat Protocolul de Automatizare a Producției (MAP, Manufacturing Automation Protocol) și Protocolul pentru Birouri Tehnice (TOP, Technical Office Protocol), care suportă producția și aplicațiile de birou.

Departamentul Apărării din SUA a dezvoltat și lansat în competiție propriul model de referință, numit **Transmission Control Protocol /Internet Protocol (TCP/IP, Protocol pentru Controlul Transmisiei /Protocol Internet)**, care a fost lansat în 1972 în conjuncție cu cercetările și dezvoltarea rețelei realizate de către Agenția pentru Proiectele de Cercetare Avansate pentru Apărare (DARPA), pentru a ajuta oamenii de știință să conecteze calculatoare disparate. Deoarece este unul dintre cele mai vechi modele de referință în comunicații și standardul utilizat de către cele mai multe produse disponibile comercial, TCP/IP este încă larg răspândit. TCP/IP este un model de referință cu cinci niveluri.

1. **Rețeaua fizică:** definește caracteristica de transmisie electrică generată în timpul comunicației.

2. **Interfața de rețea:** rezolvă problemele de adresare, de obicei în sistemul de operare, la fel ca și interfața dintre calculatorul inițiator și rețea.

3. **Internet (IP):** gestionează comunicația sistem la sistem. Acesta este un proces de livrare a datagramelor fără conexiune care nu depinde de rețea pentru confirmarea



de primire a mesajelor. Datagrama este o unitate de informație care constă dintr-un segment de antet și unul de text. Protocolul Internet recepționează datagramele și le transmite prin Internet.

4. Protocolul de Control al Transmisiei (TCP): realizează transportul. TCP realizează comunicația program la program la nivelul utilizatorului final. TCP realizează un transfer fiabil al informațiilor, indiferent de felul programului de la nivelul superior (de exemplu poșta electronică sau conectare).

5. Aplicație: furnizează funcționalitate utilizatorului final prin translatarea mesajelor în software-ul utilizator /gazdă pentru afișarea pe ecran.

Paralel cu modelele de referință pentru conectivitate, au fost dezvoltate standarde pentru transmiterea digitală a datelor prin rețeaua comutată publică, pentru transmiterea prin fibre optice și pentru poșta electronică, EDI și comutarea de pachete.

**Rețeaua Numerică cu Integrarea Serviciilor (ISDN)** este un standard internațional pentru transmiterea de voce, video și date prin liniile telefonice. Este un plan aprobat internațional de migrare a rețelei telefonice publice către utilizarea standard a tehnologiei digitale. CCITT, care este responsabil pentru producerea de standarde pentru implementarea ISDN, definește ISDN ca o rețea în general, evoluată din Rețeaua Numerică Integrată (IDN) telefonică, care furnizează conectivitate digitală de la un capăt la celălalt pentru a suporta o mare varietate de servicii, incluzând servicii vocale și non-vocale, la care utilizatorii au acces printr-un număr limitat de interfețe standard.

Ca o alternativă, s-a încercat combinarea următoarelor servicii într-unul singur:

- conexiune completă de voce, date și video oriunde în lume;
- conexiune completă digitală către orice dispozitiv digital din lume, începând cu ușa alăturată și terminând cu cel de la jumătate de drum în jurul lumii;
- utilizarea simultană a dispozitivelor de voce, video și digitale;
- libertate completă de a muta dispozitivele și oamenii fără nici un fel de recablare a clădirilor, fără cabluri speciale și cu un singur standard fizic;
- definiție controlată de utilizator a liniilor video, digitale și de date.

Pe scurt, ISDN este rețeaua care conține orice. Scopul și promisiunea ISDN este de a oferi o rețea mai funcțională pentru a transporta toate tipurile de informații digitale, indiferent de sursă sau de destinație. ISDN este viziunea rețelei telefonice comutate publice transformată într-o uriașă superrețea digitală. Suplimentar serviciilor tradiționale, ca și comutarea de voce și linii private, ISDN permite de asemenea noi tipuri de servicii, ca de exemplu rate de transmisie mai mari și servicii de linie particulară pe intervale de timp determinate. ISDN oferă conectivitate universală a datelor în formă direct digitală. Nu sunt necesare modemuri la ISDN, exceptând doar cazul în care trebuiesc conectați utilizatori non-ISDN. ISDN utilizează perechi de fire de cupru torsadate pentru a conecta dispozitivele de birou cu concentratoarele de la nivel de clădire. Un dispozitiv



de comutare central realizează toate conexiunile cu lumea exterioară și controlează caracteristicile liniei.

#### 2.3.5.4. Implementarea noii arhitecturi informatice

Dezvoltarea rapidă și adesea neplanificată a rețelelor, microcalculatoarelor și stațiilor de lucru a creat probleme. Am discutat deja problemele de conectivitate create de incompatibilitatea componentelor de rețea și standardelor. Mai apar alte patru probleme:

- a) controlarea independenței utilizatorilor finali;
- b) asigurarea securității și stabilității rețelei;
- c) pierderea controlului gestiunii sistemelor informatice;
- d) costurile ascunse ale relației client-server.

##### *a) Controlarea independenței utilizatorilor*

Dilema calculatoarelor de birou a fost întotdeauna aceea a controlului managementului central vis-à-vis de creativitatea și productivitatea utilizatorului final. Permișiunea pentru utilizatorul final de a alege software-ul și hardware-ul a condus la un haos complet și costuri ridicate în firmă. Cu unelte de calcul de birou, utilizatorii finali pot ușor să-și creeze propriile aplicații și fișiere. Devine tot mai dificil să se determine unde sunt localizate datele și să se asigure că aceeași informație este aceeași în toată organizația. Aplicațiile create de utilizatori pot combina tipuri incompatibile de hardware și software.

##### *b) Asigurarea securității și stabilității rețelei*

Securitatea este de o importanță supremă în organizații unde sistemele informatice utilizează extensiv rețelele. Există mai multe puncte de acces și oportunități pentru utilizatorii finali de a accesa și modifica datele în rețea. Cum se poate baza o organizație pe date dacă nimeni nu poate arăta de unde vin datele și cine le-a modificat de-a lungul timpului? Uneltele de monitorizare a performanțelor pentru rețelele client-server (monitorizarea utilizării unității centrale de calcul, de exemplu) nu sunt la fel de dezvoltate sau de sofisticate ca și uneltele disponibile pentru mainframe-uri sau minicalculatoare. Organizațiile au nevoie să-și stabilească proceduri speciale astfel ca utilizatorii să nu șteargă accidental informațiile companiei. Perioadele de timp în care sistemul nu este operațional sunt mult mai frecvente în sistemele client-server decât în sistemele mainframe și ar trebui luate cu grijă în considerare înainte de a renunța la aplicații sau date esențiale de pe mainframe.

##### *c) Pierderea controlului gestiunii sistemelor informatice*

Noua arhitectură informatică are potențialul de a schimba distribuția de putere, câștiguri suplimentare, avantaje și resurse din organizație. În timp ce informația con-

feră putere, independență și avantaje, calculatoarele de birou schimbă aranjamentele de putere existente. Cu puterea de calcul a anilor 1990, organizația este compusă nu din 1, 2, 10 sau 20 de centre, ci din 1000, 5000 sau 20000 de centre de calcul; posibil, fiecare angajat din viitor va deveni un centru de calcul în virtutea accesului la un microcalculator foarte puternic. Fiecare angajat va deveni un participant la definirea de date și informații și în colectare, stocare și prelucrare. Cum datele și software-ul nu mai sunt legate de un mainframe sub managementul departamentului pentru sistemele informatice tradiționale, devine dificil să se asigure că o schimbare în regulile de afaceri este realizată în toate aplicațiile de pe toate calculatoarele din sistem.

#### *d) Costurile ascunse ale relației client-server*

Multe companii care au trecut la rețelele client-server au descoperit că economiile la care se așteptau nu s-au materializat din cauza unor costuri neașteptate. Economii hardware rezultate din costurile mult mai reduse ale MIPS-urilor pe microcalculatoare au fost depășite de către costurile mari de muncă suplimentară și timp necesar pentru gestiunea sistemului și rețelei. Producătorii nu ofereau unelte pentru gestionarea comprehensivă și centralizată a sistemelor distribuite cu componente hardware și software eterogene legate împreună. Oamenii se împiedică de coordonarea software-ului, detecția erorilor și gestiunea configurațiilor la fiecare instalare de calculator. Trecerea la sisteme informatice utilizând procesarea client-server crește de obicei costurile de specializare atât pentru specialiștii de sisteme informatice, cât și pentru utilizatorii finali. Este dificil să se determine care părți din aplicație trebuie plasate la client și care se potrivesc pentru server. Nu este întotdeauna evident cum poate afecta o aplicație nouă performanțele rețelei. Cele mai multe sisteme mainframe sau minicalculator au unelte și indicații pentru monitorizarea utilizării sistemului, pentru partiționarea încărcărilor de muncă și ajutorul planificării cumpărării de hardware în viitor. Uneltele de planificare a capacității nu sunt corect construite pentru rețelele de microcalculatoare. Multe aplicații client-server și unelte au fost create pentru a manevra comunicațiile pentru grupuri de lucru mici și nu pot fi întotdeauna redimensionate pentru sute sau mii de utilizatori.

Organizațiile pot contracara problemele create de noua arhitectură informatică printr-o pregătire mai bună a utilizatorilor finali, prin afirmarea disciplinelor de administrație a datelor și prin luarea în considerare a conectivității când se planifică arhitectura informatică.

Pregătirea pentru utilizarea calculatoarelor și aplicațiilor de rețea este aproape inexistentă în multe firme. Managerii generali nu au înțeles că durează mai multe ore pentru ca angajații să înțeleagă cum să lucreze cu aplicațiile de birou și cu rețelele. Ei nu au apreciat probleme ergonomice create de utilizarea continuă a terminalelor calculatoarelor. (*Ergonomia* se referă la interacțiunea dintre oameni și mașini într-un mediu de lucru.) Un program de pregătire creat corespunzător poate ajuta la prevenirea problemelor rezultate de lipsa de suport și de înțelegere în companie.

Organizațiile trebuie să identifice sistematic unde le sunt localizate datele, care grupuri sunt responsabile de întreținerea fiecărei informații și care indivizi sau grupuri au permisiunea de a accesa și utiliza datele. Ei trebuie să creeze proceduri specifice pentru a se asigura că datele sunt corecte și disponibile doar utilizatorilor autorizați.

Stațiile de lucru într-un mediu de rețea trebuie să fie compatibile cu alte componente ale rețelelor de telecomunicații și cu software-ul mainframe-urilor. Managementul central trebuie să facă o analiză pe termen lung a arhitecturii informatice a firmei și trebuie să se asigure că sistemele au gradul necesar de conectivitate pentru nevoile informatice curente și viitoare. Multe organizații nu au idee despre câtă conectivitate au sau câtă le lipsește. Primul pas de realizat este o **revizie a conectivității**, care examinează cinci arii de conectivitate din organizație:

1. *Rețelele*. Câte rețele există? Pentru ce clase de mașini? De cine sunt produse? Unde sunt ele? Cât de mult au costat?

2. *Gestiunea rețelei și suportul utilizatorilor*. Cine este responsabil de rețelele care au fost identificate? Sunt păstrate înregistrări corecte ale utilizării? Care sunt procedurile de autorizare? Câți membri de personal întrețin fiecare rețea și îi pregătesc pe utilizatorii finali? Cât costă acestea?

3. *Serviciile de rețea*. Ce servicii realizează rețelele existente? Pentru cine? Care sunt costurile alocate?

4. *Aplicațiile*. Ce tipuri de aplicații sunt suportate de rețea? Cât de importante sunt aplicațiile pentru producție și pentru schimburile de informații?

5. *Interfețele utilizator*. Ce interfețe utilizator sunt folosite? Cum se conectează sau cum se relaționează unele cu altele? Ce aplicații rulează sub diferitele interfețe?

O matrice de conectivitate compusă din rețelele majore dispuse de-a lungul axei orizontale și grupurile majore de utilizatori de-a lungul axei verticale poate ajuta la identificarea felului în care sunt utilizate rețelele și de către cine. Dacă este documentată corect, matricea de conectivitate ar trebui să identifice multe zone în care rețelele curente nu pot oferi conectivitate. Perioada de revizie a conectivității este timpul ideal pentru a vorbi cu utilizatorii cheie pentru a identifica domeniile problematice și posibilele soluții. Evident, conectivitatea completă nu este de obicei necesară în cele mai multe companii. Este mult mai inteligent să se identifice clasele de probleme de conectivitate și soluțiile generale (oricum, soluțiile ar trebui să nu fie atât de generale încât să necesite recablarea întregii clădiri). Aici apare o dilemă. Pe de o parte, este foarte scump să dezvolți soluții intermediare la un moment dat, rezolvând problemele pe măsură ce ele apar. Pe de altă parte, este de obicei prea scump să se obțină conectivitatea sistemului pentru aplicații mai vechi. Managerii au de luat în considerare mai multe strategii pentru conectivitate. Una dintre ele este să încerce să identifice clasele problemelor de conectivitate și să vină cu o soluție generală. Dacă revizia conectivității identifică un număr mare de

utilizatori de microcalculatoare care doresc să acceseze datele de pe mainframe, managementul ar trebui să vină cu o strategie generică pentru a rezolva aceste probleme. Strategia poate include:

1) asigurarea că standardul este un singur model hardware de calcul;

2) asigurarea că este ales un singur producător pentru rețele;

3) dezvoltarea de partea mainframe-ului a unei strategii coerente pe termen lung pentru integrarea stațiilor de lucru, ca și implementarea standardelor de rețea OSI. O strategie pe termen mai lung acceptă realitatea sistemelor incompatibile din zilele noastre, dar menține o viziune a viitorului, unde conectivitatea este un scop important. Strategia ar trebui concentrată pe sisteme noi și ar trebui să urmeze regula simplă care spune că sisteme noi vor fi dezvoltate doar dacă 1) vor suporta standardele de conectivitate dezvoltate de firmă și 2) vor fi construite pe rețelele și aplicațiile utilizator existente.

O dată ce managementul a identificat domeniile specifice unde este necesară conectivitatea, el este în măsură să evalueze cât vor costa soluțiile. Costurile rețelei, mașinilor, software-ului și cablurilor sunt de regulă ușor de evaluat, în timp ce beneficiile sunt mult mai greu de determinat. O posibilitate este de a măsura costurile de oportunitate – cât extra timp vor petrece angajații și clienții pentru a putea interacționa cu sistemele existente. Aceste costuri de oportunitate sunt adesea mult mai ușor de măsurat.

Se pot trage două concluzii:

– Prima, problemele aparent minore ale conectivității nu trebuie rezolvate una câte una, fără a avea o vedere de ansamblu despre cum să adresezi problemele de conectivitate și arhitectură ale afacerii.

– A doua, este foarte riscant să te bazezi pe un singur producător de mainframe-uri sau microcalculatoare pentru a furniza soluții pentru conectivitate. Un astfel de exemplu este de a lega o companie de un anumit sistem de operare și de un software foarte scump care să poată opera doar pe mașini foarte scumpe. În trecut, această strategie a condus mai degrabă la coșmaruri în toată organizația, decât la conectivitate.



## 3. Managementul Sistemelor Informatice de Management

### 3.1. Concepția constructivă a Sistemelor Informatice de Management

#### 3.1.1. Reorganizarea organizațiilor cu sistemele informatice

Această parte descrie modul de concepere, construcție și instalare a sistemelor informatice; analiza și design-ul sistemului și alte activități de bază ce trebuie realizate pentru a construi un sistem informatic. Tot aici se explică modul de evaluare a sistemelor din punctul de vedere al firmei, cu scopul de a asigura legătura sistemelor cu planul de afaceri al organizației.

##### 3.1.1.1. Sistemele ca schimbare planificată de organizare

Un sistem informatic este o entitate socio-tehnică, o colecție de elemente tehnice și sociale. Introducerea unui nou sistem informatic implică mult mai mult decât hardware și software. Acesta include schimbări în profesii, management și organizare.

Unul din cele mai importante lucruri în construirea unui nou sistem informatic este că acesta determină și planificări de schimbare de organizare [54]. De multe ori, noi sisteme înseamnă noi metode de a conduce afaceri și de a colabora.

Constructorii de sistem au atât responsabilități organizatorice cât și tehnice. Există patru domenii de organizare în care constructorii de sistem răspund față de conducerea organizației:

- Constructorii sunt responsabili de **calitatea tehnică** a sistemului informatic; aceștia se asigură că procesele automatizate sunt eficiente și au un grad înalt de acuratețe.
- Al doilea, constructorii de sistem sunt responsabili cu interfața sistemului cu utilizatorul, **interfața utilizatorului**. Această interfață reprezintă partea din sistem cu care utilizatorii finali, deseori fără pregătire informatică, interacționează direct. Interfața utilizatorului trebuie să fie flexibilă, pentru a permite ajustarea de-a lungul timpului.
- Al treilea domeniu de responsabilitate a constructorilor de sistem îl reprezintă **estimarea impactului** asupra organizației. Aceștia trebuie să ia în considerare modul în care sistemul va afecta întreaga organizație.
- Cea din urmă responsabilitate a constructorilor este că aceștia au **responsabilități manageriale** în cadrul procesului de design și implementare a sistemului.

Apar câteva probleme atunci când se decide schimbarea planificată:

*A) Reproiectarea proceselor firmei*

Noi sisteme informatice pot fi instrumente puternice în schimbarea de organizare.



Un proces al firmei reprezintă un set de activități logice realizate pentru a atinge un scop bine definit al firmei. Un nou sistem informațional poate reprojeta drastic procesele firmei pentru a îmbunătăți viteza, serviciile și calitatea.

*B) Cine este implicat în construcția sistemelor informatice?*

Datorită impactului asupra întregii organizații al sistemelor contemporane, o serie de grupe, atât din interiorul cât și din afara ariei sistemelor informatice, sunt implicate în construirea sistemului. Cele două mari tipuri de grupe implicate sunt cele organizatorice și cele ale sistemelor informatice, prezentate în tabelul de mai jos.

<i>Grupele Organizatorice</i>	<i>Funcțiile grupelor organizatorice</i>
Management superior	Furnizează fonduri și strategii de lucru
Experți profesionali	Furnizează expertiza legală și organizatorică
Management intermediar	Furnizează acces la date și sprijin managerial
Management de control	Furnizează acces la date și informații privind modul de lucru al organizației

<i>Grupele Sistemelor informatice</i>	<i>Funcțiile grupelor Sistemelor informatice</i>
Management superior al sistemelor informatice	Coordonează construcția sistemului
Managementul de proiecte	Conduce un anumit proiect
Analiști seniori	Coordonează personalul analiștilor de sistem, proiectanților și cel de furnizare a datelor
Analiști de sistem	Stabilesc noi necesități ale sistemului, concepte și proceduri
Programatori	Responsabili pentru realizarea tehnică a noului sistem.

*Tabelul 3.1. Grupele implicate și funcțiile lor*

*C) Cum este condusă construcția sistemului?*

Există mult mai multe idei pentru îmbunătățirea și construcția sistemului decât resurse disponibile [73]. Organizația trebuie să stabilească o tehnică pentru a se asigura de faptul că cele mai importante sisteme sunt luate primele în considerare, că sistemele ne-necesare nu sunt construite și că utilizatorii finali (end users) au un rol important în stabilirea sistemelor ce vor fi construite și în ce mod vor fi construite.

Grupul de planificare strategică a corporației este responsabil de realizarea unui plan organizatoric strategic.

Grupul de conducere al sistemelor informaționale reprezintă grupul de management superior ce au responsabilitate directă asupra construcției și controlului sistemelor.

Următorul nivel de conducere, echipa de conducere a proiectului, este responsabilă cu conducerea proiectelor specifice. În general, acesta este un grup mic de conducători de sisteme informatice și de utilizatori finali (end users) cu responsabilitate asupra unui singur proiect.

Echipa de proiect este alcătuită din profesioniști de sisteme (analiști și programatori) ce sunt direct responsabili cu construcția sistemului.

O echipă de proiect este, în general, formată din analiști de sistem, specialiști din departamente importante ale organizației, programatori de aplicații, și specialiști în baze de date.

Combinatia de calificări profesionale și mărimea echipei de proiect variază de la o aplicație la alta. Pentru fiecare aplicație, există o echipă de proiect de mărime optimă. Până la un anumit punct, pot fi adăugați oameni noi la echipă pentru a mări productivitatea, dar după acest punct, fiecare membru în plus *scade* productivitatea.

#### *D) De unde vin ideile pentru sistemele informatice?*

Sistemele își au originea în diferite momente de viață ale organizației [90]. În general, există trei surse: 1) utilizatori finali, 2) departamentul de sisteme informatice și 3) managementul superior.

Necesitățile utilizatorilor finali reprezintă sursa multor proiecte de sistem.

O altă sursă de noi sisteme o reprezintă departamentul de sisteme informatice. Noi tehnologii pot oferi organizației posibilități sporite de a reduce costurile sau de a dezvolta noi direcții ale organizației.

Cea de-a treia sursă o reprezintă managementul superior. În realizarea planurilor strategice pentru organizație, managementul superior poate stabili că dezvoltarea sistemelor informatice vor fi necesare pentru a sprijini noi activități ale organizației.

### **3.1.1.2. Prezentarea dezvoltării sistemelor informatice**

Un nou sistem informațional este construit ca o soluție pentru o anumită problemă sau un anumit set de probleme pe care organizația le anticipează [105].

**Dezvoltarea sistemelor** se referă la toate activitățile ce duc la producerea unei soluții de tip sistem informatic pentru o problemă a organizației. Dezvoltarea sistemelor reprezintă o metodă structurată cu activități distincte de rezolvare a problemelor. Aceste activități sunt alcătuite din *analiza de sistem, design-ul sistemului (proiectarea), programare, testare, implementare, exploatare și întreținere*.

## **Analiza de sistem**

Analiza de sistem este analiza problemei pe care organizația va încerca să o rezolve printr-un sistem informatic. Aceasta este alcătuită din definirea problemei, identificarea cauzelor, specificarea soluției și identificarea necesarului informațional ce trebuie să-l dețină soluția de sistem.

Pe lângă sugerarea soluției, analiza de sistem implică și un **studiu de fezabilitate** pentru a determina dacă o soluție este realizabilă, date fiind resursele și limitele organizației. Trei mari domenii din cadrul posibilității de executare trebuiesc cercetate:

**1. Posibilitatea de executare tehnică:** dacă soluția propusă poate fi implementată cu ajutorul resurselor hardware, software și tehnice disponibile.

**2. Posibilitatea de executare economică:** dacă beneficiile soluției propuse sunt mai mari decât costurile.

**3. Posibilitatea de executare operațională:** dacă soluția propusă este acceptată în cadrul managerial și organizatoric.

Probabil cea mai grea îndatorire a analistului de sistem este să definească necesitățile informaționale specifice soluției de sistem selectate.

Dezvoltarea specificațiilor de cerințe poate implica mult studiu și revizii. Analiștii pot fi nevoiți să lucreze la aceste specificații împreună cu viitorii utilizatori. Deși acest proces este greoi, este mult mai puțin costisitor decât refacerea sau chiar “desfacerea” unui întreg sistem.

## **Design-ul (proiectarea) sistemului**

În timp ce analiza de sistem descrie ce trebuie să facă un sistem pentru a îndeplini necesarul informațional, **design-ul sistemului** prezintă modul în care sistemul va atinge acest scop. Design-ul sistemelor informatice este o activitate meticuloasă și creativă necesitând imaginație, afinitate pentru detalii și multă deprindere.

Proiectarea sistemului are trei obiective.

*Primul*, proiectantul de sistem este nevoit să ia în considerare configurații tehnologice alternative pentru dezvoltarea sistemului așa cum este descris de către analist.

*Al doilea* obiectiv se referă la responsabilitatea proiectantului de a conduce și a controla realizarea tehnică a sistemelor.

*Cel de-al treilea* obiectiv stabilește că proiectantul de sistem prezintă în detaliu specificațiile de sistem care vor realiza funcțiile identificate în timpul analizei de sistem.

Proiectarea unui sistem informatic poate fi împărțită în specificații de proiectare logică și fizică. **Proiectarea logică** prezintă componentele sistemului și relațiile dintre acestea. **Proiectarea fizică** este procesul transpunerii modelului logic abstract în proiectul tehnic specific noului sistem.

Înainte de finalizarea unei proiectări de sistem, analiștii vor evalua diferite opțiuni de proiectare. Bazat pe necesarul definit și analiza de sistem, analiștii realizează modele de proiectare foarte avansate. Apoi examinează costurile, beneficiile, posibilitățile și slăbiciunile fiecărei opțiuni.

Proiectarea sistemului nu poate fi direcționată numai de specialiști tehnicieni. Este nevoie de un grad înalt de participare și control din partea utilizatorilor finali. Nevoile informaționale ale utilizatorilor conduc spre optim în construcția sistemului.

Tipul și gradul de participare a utilizatorilor variază de la sistem la sistem. Diferite grade de implicare a utilizatorilor în proiectare se regăsesc și se revăd în diferite metode de dezvoltare a sistemelor.

### **Procesul de dezvoltare al sistemului**

Pașii rămași din procesul de dezvoltare a sistemului transpun specificațiile soluției stabilite în timpul analizei de sistem și design într-un sistem informatic complet funcțional. Acești ultimi pași sunt **programarea, testarea, implementarea, exploatarea și întreținerea**. Procesul translatării specificațiilor de proiectare în software pentru calculator constituie o porțiune mai mică a ciclului de dezvoltare a sistemului față de proiectare și probabil față de activitățile de testare. În timpul stadiului de **programare**, specificațiile de sistem ce au fost pregătite în timpul stadiului de proiectare sunt translatate în cod program.

**Testări** minuțioase trebuie realizate pentru a decide dacă sistemul produce rezultate corecte.

Testarea unui sistem informatic poate fi împărțită în trei tipuri de activități:

– **Testarea de unități**, sau testarea programelor, alcătuită din testarea fiecărui program separat în sistem.

– **Testarea sistemului** testează funcționarea sistemului ca un întreg. Aceasta, încearcă să determine dacă modulele separate vor funcționa împreună conform planului.

– **Testarea de acceptare** oferă acordul final al beneficiarului că sistemul este pregătit pentru implementare, exploatare.

Este esențial ca toate aspectele testării să fie definite cu grijă și să fie cât mai cuprinzătoare. Pentru aceasta, echipa de dezvoltare lucrează cu utilizatorii pentru a realiza un plan sistematic de testare. **Planul de testare** include toate pregătirile pentru seriile de teste menționate anterior.

**Implementarea (conversia)** este procesul de trecere de la vechiul sistem la cel nou. Patru strategii principale de conversie pot fi aplicate: strategia paralelă, strategia de trecere directă, strategia încercării și strategia în pași.

– În *strategia paralelă*, atât sistemul vechi cât și cel nou sunt rulate împreună până când fiecare este asigurat că noul sistem funcționează perfect.



- *Strategie directă* înlocuiește complet vechiul sistem cu cel nou la o zi stabilită.
- *Strategia de încercare* introduce noul sistem numai unei zone restrânse din organizație, cum ar fi un singur departament sau o unitate de lucru.
- *Strategia în pași* introduce noul sistem în pași, fie prin funcțiuni, fie pe baza unităților din organizație.

Un *plan de conversie* stabilește un program al tuturor activităților necesare instalării noului sistem.

Trecerea de la un sistem vechi la unul nou implică educarea beneficiarilor în utilizarea noului sistem. **Documentațiile** detaliate prezentând modul de funcționare al sistemul atât din punct de vedere tehnic cât și din cel al utilizatorilor sunt finalizate în timpul implementării pentru a fi folosite în instruire și în operațiile zilnice.

După ce noul sistem este instalat și conversia este încheiată, se spune că sistemul este în **exploatare**. În timpul acestei etape, sistemul va fi revizuit atât de utilizatori cât și de specialiști tehnicieni pentru a stabili cât de bine acesta și-a atins obiectivele inițiale și pentru a decide dacă trebuiesc realizate revizii sau modificări. Schimbări în hardware, software, documentație, sau proceduri la un sistem în exploatare pentru a corecta erori, a atinge noi scopuri sau a îmbunătăți eficiența de procesare sunt realizate sub termenul **întreținere**.

### 3.1.1.3. Înțelegerea importanței pentru firme a sistemelor informatice

Sistemele informatice pot avea diferite importanțe pentru firme. Sistemele informatice pot oferi avantaj competitiv temporar firmelor.

Strategia nu poate fi aplicată atâta timp cât firma nu stă bine financiar [76]. Valoarea sistemelor din punct de vedere financiar se învârte în jurul problemei de returnare a capitalului investit.

#### **Modele de administrare a capitalului investit (capital budgeting)**

Modelele de administrare a capitalului reprezintă una din tehnicile pentru măsurarea valorii investiției în proiecte de investire pe termen lung a capitalului. Procesul de analizare și selectare a diferitelor propuneri de investiție a capitalului poartă numele de **capital budgeting**. Firmele investesc în proiecte de capital pentru a spori producția pentru cererea anticipată sau să își modernizeze echipamentul de producție pentru a reduce costurile de producție.

Șase modele sunt folosite pentru a evalua proiectele de capital:

- metoda restituirii
- metoda amortizării (Accounting rate of return on investment (ROI))
- rata costuri/beneficii
- valoarea netă curentă



- indicele de profitabilitate
- metoda ratei de restituire internă (internal rate of return (IRR)).

Metoda **restituirii** este relativ simplă: Este o măsură a timpului necesar restituirii investiției inițiale a unui proiect. Formula de calcul este:

$$\frac{\text{Investiția inițială}}{\text{Venitul net anual}} = \text{Numărul de ani pentru a restitui}$$

**Rata de amortizare (Accounting rate of return ROI)** calculează rata de restituire dintr-o investiție prin ajustarea veniturilor produse de investiție pentru depreciere. Aceasta oferă o aproximare a venitului deținut de proiect.

Pentru a determina ROI, se calculează beneficiul net mediu. Formula pentru beneficiul net mediu este:

$$\frac{(\text{Total beneficii} - \text{Total cost} - \text{Depreciere})}{\text{Termen de viață folositor}} = \text{Beneficiu net}$$

Acest beneficiu net este împărțit la investiția inițială totală pentru a stabili ROI (Rata de Restituire la Investiție). Formula este:

$$\frac{\text{Beneficiu net}}{\text{Total investiție inițială}} = \text{ROI}$$

**Valoarea netă curentă** reprezintă valoarea la care se ridică investiția, luând în considerare costul, veniturile și valoarea la zi a banilor.

O metodă simplă pentru calcularea restituirilor dintr-o investiție a capitalului este calcularea **ratei costuri-beneficii**, adică raportul dintre beneficii și costuri.

**Indicele de profitabilitate** este calculat împărțind valoarea curentă a venitului total dintr-o investiție la costul inițial al investiției.

**Rata de restituire internă** Internal rate of return (IRR) este o variantă a metodei valorii nete curente. IRR este definită ca rata de restituire sau profit pe care o investiție se estimează că o va avea.

### ***Considerații non-financiare și strategice***

Alte metode de selectare și evaluare a investițiilor în sisteme informatice implică considerații non-financiare și strategice.

**Analiza portofoliului** reprezintă o analiză a potențialelor aplicații din cadrul unei firme pentru a determina riscurile și beneficiile și de selectare din cadrul opțiunilor de sisteme informatice.

O metodă rapidă, și uneori restrictivă, de a decide asupra sistemelor informatice este realizarea unui **model de aprecieri**. Aceste modele oferă sistemelor alternative un singur scor în funcție de cum își ating obiectivele.

### 3.1.1.4. Legarea sistemelor informatice la planul de afacere

A decide ce sisteme noi să se construiască ar trebui să fie o componentă esențială a procesului de planificare a organizației. Organizația trebuie să întocmească și să dezvolte un plan de sistem informatic care sprijină planul de afacere în ansamblu.

#### Planul Sistemului Informatic

O dată ce au fost selectate proiecte specifice în cadrul planului strategic de ansamblu pentru aria de afaceri și sisteme, un poate fi întocmit **plan al sistemului informatic**. Acest plan trebuie să fie suficient de aprofundat și va trebui să conțină direcția de dezvoltare a sistemelor, analiza raționamentelor, situația curentă, strategia de management, planul de implementare și bugetul.

#### Stabilirea necesarului de informații al organizației

Pentru a realiza un plan al sistemului informatic eficient, organizația trebuie să înțeleagă necesarul informatic atât pe termen lung cât și scurt. Două metodologii principale pentru stabilirea necesarului informatic esențial al organizației luate ca întreg sunt *analiza organizației și factorii critici pentru asigurarea succesului*.

*Analiza organizației* reprezintă o analiză a necesarului informatic la scara întregii organizații investigând întreaga organizație la nivel de unități, funcții, procese și date. Această analiză poate ajuta la identificarea entităților și atribuțiilor cheie ale datelor din organizație.

*Analiza strategică sau factorii critici pentru asigurarea succesului* reprezintă un număr mic de scopuri operaționale ușor identificabile conturate de industrie, firmă, manager și de mediul extern despre care se crede că se asigură succesul unei organizații.

### 3.1.2. Metode alternative de construire a sistemelor informatice

Multe organizații examinează metode alternative de construire a noi sisteme informatice. Deși își proiectează și construiesc singure unele aplicații, organizațiile iau în considerare și pachete software și alte strategii pentru a reduce timpul, costul și ineficiența.

#### 3.1.2.1. Metoda tradiționalului "Ciclu de viață" al sistemului

"**Ciclul de viață**" al sistemului este cea mai veche metodă de construire a sistemelor informatice și mai este folosită și astăzi în proiectele de sistem medii și mari. Această metodologie ia în considerare faptul că un sistem informatic are un ciclu de viață similar cu cel al unui organism viu, cu un început, mijloc și sfârșit. Ciclul de

viață pentru un sistem informatic are șase stadii: definirea proiectului, studiul sistemului, design-ul, programarea, implementarea și post-implementarea.

Metodologia are, de asemenea, organizare de lucru foarte formală formată din utilizatori finali și specialiști în sisteme informatice. Specialiștii tehnici precum analiștii de sistem și programatorii sunt răspunzători de o mare parte a analizei de sistem, proiectare și implementare; beneficiarii finali sunt limitați la a oferi necesarul informatic și la evaluarea muncii executată de echipa tehnică.

### **Stadiile Ciclului de Viață a Sistemului**

**Definirea proiectului** reprezintă stadiul din cadrul ciclului de viață al sistemului care stabilește dacă organizația are o problemă sau nu și dacă această problemă poate fi rezolvată prin lansarea unui proiect de sistem.

**Studiul de sistem** este stadiul în care se analizează problemele sistemelor existente, se definesc obiectivele ce trebuiesc atinse de către o soluție și se evaluează diferite soluții alternative.

**Proiectarea** este stadiul care stabilește specificațiile de proiectarea logice și fizice ale soluției de sistem alese.

**Programarea** reprezintă stadiul din cadrul ciclului de viață ce traduce specificațiile de design produse în timpul stadiului de design în cod program de software.

**Instalarea** este stadiul din ciclu alcătuit din testare, educare și conversie, aceștia reprezentând ultimii pași necesari pentru a pune sistemul în funcțiune.

**Post implementarea** este ultimul stadiu al ciclului de viață al sistemelor în care sistemul este utilizat și evaluat în timpul exploatării curente și este modificat pentru a fi îmbunătățit sau pentru a satisface noi cerințe.

### **Limitările Metodei Ciclului de Viață**

Această metodă mai este folosită pentru construirea sistemelor mari de procesări de tranzacții și sisteme informatice de management unde necesitățile sunt foarte bine structurate și definite. Totuși, această metodologie are neajunsuri serioase și nu este corespunzătoare majorității sistemelor mici.

Metoda ciclului de viață este foarte costisitoare și consumă mult timp, este foarte inflexibilă, nu permite ușor schimbări ale sistemului și nu este binevenită pentru aplicațiile orientate pe decizii.

Unele dintre aceste probleme pot fi rezolvate folosind strategii alternative de construire a sistemelor.

### 3.1.2.2. Metoda Prototipului

Această metodă constă din construirea rapidă și ne-costisitoare a unui sistem pentru a fi evaluat de utilizatorii finali. Interacționând cu prototipul, utilizatorii își pot forma o mai bună idee asupra necesarului lor informatic.

**Prototipul** este o versiune funcțională a unui sistem sau a unei părți din sistem, dar aceasta este doar un model preliminar. Odată operațional, prototipul va fi finisat până când atinge și satisface toate necesitățile utilizatorilor.

Procesul de construire a unui design preliminar, testarea acestuia, finisarea și re-testarea sistemului finit poartă numele de proces **iterativ** al dezvoltării sistemului deoarece pașii necesari construirii unui sistem pot fi repetați de multe ori.

Metoda prototipului este mai puțin formală față de cea a ciclului. În loc să genereze specificații detaliate, metoda prototipului generează rapid un model funcțional de sistem. Necesitățile sunt determinate dinamic pe măsură ce prototipul este construit. Analiza sistemului, proiectarea și implementarea au loc toate în același timp.

#### *Pașii metodei prototipului*

PASUL 1. Identificarea necesităților de bază a utilizatorului.

PASUL 2. Dezvoltarea unui prototip inițial.

PASUL 3. Utilizarea prototipului.

PASUL 4. Revizuirea și îmbunătățirea prototipului.

Pașii 3 și 4 sunt repetați până când utilizatorul este satisfăcut.

Când nu mai sunt necesare alte revizuri, prototipul aprobat devine un prototip operațional ce furnizează specificațiile finale pentru aplicație.

#### *Avantajele și dezavantajele metodei prototipului*

Anumite tipuri de sisteme informatice se pot dezvolta mult mai eficient folosind metoda prototipului față de metoda ciclului de viață al sistemului.

Metoda prototipului este foarte folositoare atunci când există un grad de nesiguranță în ce privește necesitățile utilizatorilor sau soluțiile de design.

Această metodă este foarte valoroasă în proiectarea unei **interfețe** agreeate de utilizatorul unui sistem informatic.

Metoda are mai mari șanse de a produce sisteme care satisfac toate necesitățile utilizatorilor, mai ales când este utilizat în aplicații de sprijin în decizii.

Totuși, aceasta nu ar fi adecvată pentru toate aplicațiile. N-ar trebui să substituie analiza atentă a necesităților, metodologia de proiectare bine structurată, sau documentația bine definită, și nici să înlocuiască complet metodele tradiționale de dezvoltare a sistemelor. Atât metoda cât și instrumentele de dezvoltare folosite în acest moment în realizarea prototipurilor au neajunsuri reale.

### 3.1.2.3. Metoda de dezvoltare a Sistemelor cu Pachete Software pentru Aplicații

O altă strategie alternativă este cea a dezvoltării unui sistem informatic prin achiziționarea unui pachet software pentru aplicații. Un **pachet software pentru aplicații** este un set de programe software prescrise și precodate ce sunt disponibile spre vânzare sau împrumut.

Când un pachet software adecvat este disponibil, acesta elimină necesitatea scrierii programelor software în momentul în care un sistem informatic este dezvoltat și reduce din cantitatea de muncă în design, testare, instalare și întreținere.

Pachetele vor fi alese drept strategie de dezvoltare în următoarele condiții:

1. Când funcțiile sunt comune multor companii.
2. Când resursele pentru dezvoltarea internă a sistemului informatic sunt reduse.
3. Când aplicațiile de calculatoare desktop sunt dezvoltate pentru utilizatorii finali.

#### *Avantajele și dezavantajele pachetelor software*

Pachetele software sunt foarte mult testate înainte de a fi scoase pe piață astfel că marile probleme tehnice sunt eliminate. Testarea pachetului instalat se realizează într-un timp relativ scurt. Mulți ofertanți oferă modele de date pentru testare și asistă în procesul de testare. De asemenea, ofertanții furnizează instrumente și asistență în instalarea sistemelor pe mainframe sau pe mini-calculatoare și oferă mult suport pentru întreținerea sistemului.

Totuși software-ul comercial nu a ajuns la nivelul calității și complexității tehnice necesare în producerea pachetelor multi-funcționale care pot executa oricare din necesitățile utilizatorilor într-o aplicație specifică.

Pentru aceasta, companiile producătoare de software oferă posibilitatea de a defini propriile opțiuni, adică posibilitatea de a modifica pachetul software pentru a atinge necesitățile unice fiecărei companii fără a distruge integritatea pachetului software.

#### *Selectarea pachetelor software*

Pachetele software pentru aplicații trebuie să fie riguros evaluate înainte de a fi folosite ca fundație pentru un nou sistem informatic. Cele mai importante criterii de evaluare sunt funcțiile oferite de pachet, flexibilitatea, ușurința de folosire (user-friendliness), resursele hardware necesare, resurse software oferite, baze de date necesare, dificultatea de instalare și întreținere, documentația, calitatea ofertei și costul. Procesul de evaluare a pachetului este deseori bazat pe o Cerere de Ofertă, adică o listă detaliată de întrebări transmise ofertanților de pachete software.



### **3.1.2.4. Metoda de dezvoltare a Sistemelor Informatice de către utilizatorii finali**

În multe organizații, utilizatorii finali dezvoltă un procentaj mare din sistemele informatice cu foarte puțină sau chiar nici o asistență din partea specialiștilor tehnici. Acest fenomen poartă numele de **dezvoltare end user** [90]. Această dezvoltare este posibilă datorită instrumentelor speciale software din tipul celei de-a patra generații.

Alternativ, utilizatorii se pot baza pe specialiștii de sisteme informatice pentru sprijin tehnic, dar pot ei înșiși realiza multe dintre activitățile de dezvoltare a sistemelor care au fost inițial preluate de departamentul sistemelor informatice.

#### **Instrumentele software pentru utilizatorii finali; avantaje și dezavantaje**

Instrumentele software pentru utilizatori au sporit viteza și ușurința cu care unele tipuri de aplicații pot fi create. Multe din instrumentele software din a patra generație au baze de date pentru proiectare de aplicații. Toate aceste instrumente au noi posibilități, precum grafice, șabloane, modelări, importări de informații specifice, care asigură importante necesități ale firmei.

Din nefericire, software-ul din generația a patra încă nu poate înlocui instrumentele convenționale pentru anumite aplicații de firmă deoarece capacitățile lor rămân limitate. Majoritatea acestor instrumente au fost realizate pentru sisteme mici ce manipulează fișiere mici. Procesarea de către software-ul acesta este încă inefficientă, iar limbajele consumă multe resurse informatice.

#### *Avantaje și probleme de management*

Din moment ce utilizatorii pot crea singuri sau cu asistență minimă din partea specialiștilor S.I. multe dintre aplicații, S.I. dezvoltate de end user-i pot fi create în mai puțin timp și în mai puțini pași. Această situație a creat atât avantaje cât și probleme organizațiilor deoarece aceste sisteme se află în afara constrângerilor formale ale mediului de realizare a S.I.

Fără îndoială, dezvoltarea de către beneficiari, oferă multe avantaje organizațiilor. Acestea sunt:

- Determinarea necesităților utilizatorilor este îmbunătățită.
- Implicarea și satisfacerea utilizatorilor este sporită.
- Procesul de dezvoltare a S.I. este controlat de utilizatori.

În același timp, dezvoltarea de către utilizatorii finali ridică riscuri pentru organizație deoarece se desfășoară în afara mecanismelor tradiționale pentru controlul și managementul sistemelor informatice. Riscurile sunt:

– Analiză și evaluări insuficiente atunci când funcțiile analizator și utilizator nu mai sunt separate.

– Standarde și controale necorespunzătoare de asigurare a calității.

– Date incontrolabile, documentație superficială.

– Promovarea sistemelor informatice “personale”.

### **Managementul dezvoltării utilizatorilor finali**

Un mod de a facilita și conduce dezvoltarea aplicațiilor de către utilizatorii finali îl reprezintă crearea unor centre informatice. Centrul informatic este o unitate specială ce oferă educare și sprijin pentru crearea aplicațiilor de către utilizatori.

Pe lângă folosirea centrelor informatice managerii pot aplica și alte strategii pentru a se asigura că dezvoltarea end user servește unor scopuri mai înalte ale organizației.

Managerii pot anexa la centrele informatice niște centre mai mici ce oferă instrumente de educare și programare în funcție de nevoile diferitelor unități din cadrul organizației.

### **3.1.2.5. Metoda de dezvoltarea externă (outsourcing) a sistemelor informatice**

Dacă o firmă nu dorește să-și utilizeze propriile resurse pentru a construi și implementa sisteme informatice, poate contracta o organizație externă specializată în oferirea acestor servicii. Procesul de predare a operațiunilor informatice ale organizației, rețelele de telecomunicații sau dezvoltarea aplicațiilor unor firme din exterior poartă numele de **dezvoltarea externă** sau **outsourcing**.

#### **Avantajele și dezavantajele metodei**

Această metodă de dezvoltare a devenit tot mai utilizată deoarece unele organizații o privesc ca pe o metodă mult mai profitabilă decât întreținerea de către organizație a propriului centru de calcul și a staff-ului de sisteme informatice. Dar nu toate organizațiile beneficiază de pe urma acestei metode, iar dezavantajele outsourcing-ului pot crea probleme serioase organizației dacă nu sunt bine înțelese și conduse.

Cele mai frecvente motive pentru alegerea acestei metode de dezvoltare sunt:

– Economia: aceeași cantitate la un preț mai mic.

– Calitatea serviciilor.

– Siguranța costurilor de dezvoltare.

– Flexibilitatea.

– Eliberarea resurselor umane pentru alte proiecte.

– Eliberarea capitalului financiar.

Dar nu toate organizațiile obțin aceste beneficii utilizând această metodă. Există pericole când sistemele informatice sunt plasate în afara organizației. Dezvoltarea ex-

temă poate crea probleme serioase precum pierderea controlului SI, vulnerabilitatea informațiilor strategice, dependența de firma externă.

### **Când să folosim dezvoltarea externă**

Există o serie de situații în care folosirea dezvoltării externe prezintă interes:

- Când există puține șanse ca firma să se distingă competitiv cu ajutorul unei anume aplicații sau serii de aplicații de SI.
- Când outsourcing-ul nu privează compania de know-how-ul tehnic necesar pentru dezvoltarea sistemelor informatice viitoare.
- Când posibilitățile sistemelor informatice ale firmei sunt limitate, ineficiente sau inferioare tehnic.

### **Managementul dezvoltării externe**

Pentru a obține beneficii de pe urma metodei, organizațiile trebuie să se asigure că procesul este bine condus. Cu analize riguroase și cu o descriere a avantajelor și dezavantajelor dezvoltării externe, managerii pot identifica cele mai necesare aplicații ce pot fi dezvoltate extern și de a stabili un plan de dezvoltare externă.

Ideal, firma ar trebui să aibă o relație de încredere cu o firmă de outsourcing. Firma de outsourcing trebuie să înțeleagă domeniul de afaceri al clientului și să lucreze cu acesta ca un partener, adaptând înțelegerile pentru a realiza toate nevoile clientului.

Firmele trebuie să realizeze contractele de outsourcing cu mare atenție pentru ca serviciile de outsourcing să poată fi ajustate dacă profilul firmei se schimbă.

### **3.1.3. Asigurarea calității cu sistemele informatice**

Aspectul pe care nu l-am menționat până acum, dar care trebuie să fie permanent în atenția tuturor celor implicați în realizarea de sisteme informatice este calitatea [117].

La rândul lor, sistemele informatice pot contribui la îmbunătățirea calității în întreaga organizație.

#### **3.1.3.1. Calitatea Sistemelor Informatice**

**Managementul total al calității (MTC)** este un concept ce face din calitate o responsabilitate deținută de toți oamenii dintr-o organizație. Este de așteptat ca fiecare să contribuie la îmbunătățirea pe ansamblu a calității.

*Cum contribuie sistemele informatice la managementul total al calității*

Programele de asigurare a calității diferă de la o companie la alta. Cu cât încearcă o companie să atingă mai multe țeluri cu ajutorul acestui program, cu atât sistemele informatice pot contribui la succesul programelor de companie.

Staff-ul din departamentele de sisteme informatice are trei probleme critice pentru a asigura succesul unui program de asigurare a calității.

Prima, analiștii de sisteme informatice trebuie să fie specialiști în analizarea și redesign-ul proceselor firmei.

A doua, tehnicienii S.I. să aibă experiență în măsurarea și cuantificarea procedurilor și a activităților importante în orice proces.

Cea de-a treia, managerii de proiect S.I. să dețină experiență în conducerea sarcinilor și proiectelor.

Staff-ul sistemelor informatice este sursa de idei pentru aplicarea tehnologiei în cadrul problemelor de calitate; deseori ei sunt aceia care oferă cea tehnologie proiectului de asigurare a calității.

Totuși, rolul sistemelor informatice în programele de asigurare a calității ale unei firme a provocat multe controverse. Departamentul SI a fost criticat pentru reținerea pe care o are față de programele de asigurare a calității din cadrul întregii companii.

Majoritatea muncii în sistemele informatice este tehnică, ducând la o altă problemă – profesioniștii S.I. pot privi cu prea mare ușurință tehnologia ca fiind soluția pentru toate problemele de calitate. Deși tehnologia contribuie mult, calitatea în general înseamnă trecerea atenției de la probleme tehnologice la cele de afaceri.

Experiența a demonstrat de nenumărate ori că proiectele reușite sunt conduse de către vârful organizației – conducerea firmei – și nu de către un departament.

### **Necesitatea asigurării calității software**

Deși funcția sistemelor informatice joacă un rol important în managementul total al calității, departamentele SI au fost criticate pentru că nu acordă destulă atenție calității [45]. Problema calității de care trebuie să se ocupe departamentul SI este aceea a asigurării calității produselor software.

La fel ca la toate tipurile de producție, producția de software este unică și prezintă propriul set de probleme. O caracteristică a dezvoltării software este că scopul acesteia constă în crearea unei singure copii (versiuni) a software-ului dezvoltat. Pentru majoritatea produselor realizate – avioane, automobile, foi, șosețe – o dată ce producția de serie începe, sunt produse sute, mii sau chiar milioane de copii ale produsului original. Cu software-ul, problemele de calitate trebuie rezolvate de prima dată; design-ul trebuie să fie de calitate superioară din prima încercare.

Atingerea necesităților utilizatorilor poate fi grea într-un proces în care utilizatorul final alege produsul înainte ca el să fie realizat. Ceea ce se întâmplă în cele din urmă este că sistemul este “cumpărat” în avans. Definirea necesităților utilizatorilor și determinarea calității sistemului finit s-au dovedit a fi probleme majore. Majoritatea proiectelor de dezvoltare a sistemelor încep prin definirea necesităților și a specificațiilor

informaționale ce privesc utilizatorii sub forma analizei de sistem și a documentațiilor de design.

Problema este că îndeplinirea specificațiilor nu garantează neapărat și calitatea.

Specificațiile deseori nu iau în considerare sistemul din perspectiva utilizatorilor. În timp ce proiectanții se concentrează asupra funcționalității, adeseori, programatorii trec peste ușurința instruirii și utilizării și asigură acuratețe și stabilitate contestabilă, sau viteză de răspuns lentă. Toți acești factori sunt critici pentru dezvoltarea unui sistem.

De ce sunt costurile de întreținere atât de mari? Un motiv major îl reprezintă schimbarea conducătorilor organizației sau a structurii acesteia sau din cadrul mediului înconjurător. Dar o cauză la fel de importantă o reprezintă analiza de sistem și design-ul eronat.

Dacă erorile sunt detectate devreme, în timpul analizei și design-ului, costul dezvoltării sistemelor este mic. Dar dacă acestea nu sunt descoperite decât după programare, testare sau conversie, costurile pot fi astronomice.

Pentru a putea realiza întreținerea rapidă și ieftină, un sistem software trebuie să fie flexibil. Un sistem flexibil poate fi reparat mai ușor și mai repede când apar probleme. Un astfel de sistem poate fi și modificat dacă necesitățile firmei se schimbă de-a lungul timpului.

O mare problemă a software-ului este prezența **defectelor de cod**. Studiile au arătat că este practic imposibil să elimini toate erorile din programele mari.

Zero defecte, un scop al programului MTC, nu poate fi atins în aplicații mari. Testarea completă pur și simplu nu este posibilă. Testarea completă a programelor ce conțin mii de opțiuni și milioane de căi ar necesita mii de ani.

Chiar și când sunt descoperite defectele, sunt foarte greu de eliminat. Experiența a arătat că repararea acestor erori deseori nu funcționează. În multe cazuri, eforturile de rezolvare a unei defecțiuni va introduce o altă defecțiune sau o serie nouă de erori.

Totuși prezența erorilor poate avea consecințe costisitoare și chiar tragice.

Pentru a îndeplini normele de calitate în dezvoltarea software, o organizație trebuie să ajungă la o înțelegere a calității. Orice definiție pentru calitate trebuie privită din prisma utilizatorului. Trebuie să fie largă în ansamblu și destul de specifică pentru a satisface toate necesitățile utilizatorului.

### **Unele soluții la problemele de calitate a Sistemelor Informatice**

Pentru a îmbunătăți calitatea în procesul de dezvoltare a sistemelor, constructorii trebuie să înceapă cu o metodologie disciplinată ce stabilește standardele pentru toate fazele proiectelor.



O **metodologie de dezvoltare** este de fapt o colecție de documente, una sau mai multe pentru fiecare activitate în cadrul fiecărei faze a unui proiect de dezvoltare. Departamentele SI împreună cu conducerea altor departamente stabilesc metodologia pe care ei o consideră că este optimă și că va satisface toate necesitățile companiei [2].

Așa cum am mai arătat, un sistem de calitate trebuie să îndeplinească toate scopurile firmei determinate de către utilizatorul căruia sistemul îi va servi. Prin urmare, calitatea sistemului începe cu definirea necesităților sau specificațiilor. Specificațiile trebuie să fie aprobate de către utilizatori.

Modalitățile de **alocare a resurselor** în timpul dezvoltării sistemelor s-au schimbat mult de-a lungul anilor. Alocarea resurselor determină modul în care costurile, timpul și personalul este distribuit în cadrul diferitelor faze ale proiectului.

Metricele de calitate software pot juca un rol vital în îmbunătățirea calității unui proiect. **Metricele software** sunt măsurători cuantificate. Folosirea intensivă a metricilor permite departamentului S.I. și utilizatorului să măsoare performanța sistemului și să identifice problemele pe măsură ce acestea apar în cadrul sistemului. Metricele software includ metricele input/output, metricele de capacitate, metricele preț/calitate și metricele de costuri.

O metrică I/O foarte utilizată o reprezintă **function points** (puncte funcții), care poate ajuta la măsurarea productivității programatorilor de software și eficiența software-ului indiferent de limbajul de programare utilizat. **Analiza punctelor funcții** măsoară numărul de input-uri, output-uri, cerințe, fișiere și interfețe externe din alt software folosit într-o aplicație.

Din nefericire, multe dintre manifestările calității nu sunt atât de ușor de definit în termeni de metrici. Pentru ca metricele să aibă succes ele trebuie să fie stabilite cu atenție, să fie formale și obiective. Mai trebuie specificat: Metricele software vor fi de folos numai în determinarea calității sistemului dacă utilizatorii sunt în prealabil de acord cu măsurătorile.

Testarea din timp, la date precise și riguroasă va contribui semnificativ la calitatea sistemului.

Testarea începe din faza de proiectare. Din moment ce nu există încă cod program, testul des utilizat este **parcurgerea pas cu pas** – o revizie a specificațiilor sau a documentelor de proiectare efectuată de un grup mic de persoane selectate cu grijă pe baza calificărilor necesare pentru anumitele obiective ce vor fi testate. Paralel cu începerea realizării codului program, parcurgerile pas cu pas ale codului vor fi de asemenea folosite pentru a revizui codul program. Totuși, codul trebuie testat și prin compilări de către calculator. Când sunt descoperite erori, sursa este găsită și eliminată printr-un proces intitulat **depanare**.

În final, calitatea sistemului poate fi substanțial îmbunătățită și prin utilizarea instrumentelor pentru calitate. Există o serie întreagă de instrumente ce ajută la procesul de depanare. Aceste instrumente au un impact major asupra calității sistemului și asupra costurilor de dezvoltare a sistemului.

### 3.1.3.2. Instrumente și metodologii tradiționale

Metodologia programării a fost dezvoltată ulterior. Inițial, programele erau ne-structurate, scrise în cod program complex și haotic. Sistemele erau inflexibile, întreținerea aproape imposibilă.

Ca o reacție la aceste probleme, noi metodologii au apărut în anii '70. Aceste metodologii incorporau o serie de metode sau tehnici pentru a realiza funcțiile majore ale unui proiect. Aceste metodologii, și metodele pe care le incorporau, sunt în general definite prin termenii *structured (structurat)* și *top-down (ierarhic)*. **Structured (structurat)** se referă la faptul că tehnicile de lucru sunt instrucțiuni foarte atent stabilite, deseori pas-cu-pas, fiecare pas fiind realizat pe baza pasului anterior. **Top-down (ierarhic)** se referă la o metodă care începe de la nivelul cel mai înalt, abstract, până la nivelul cel mai jos de detaliu – de la general la concret.

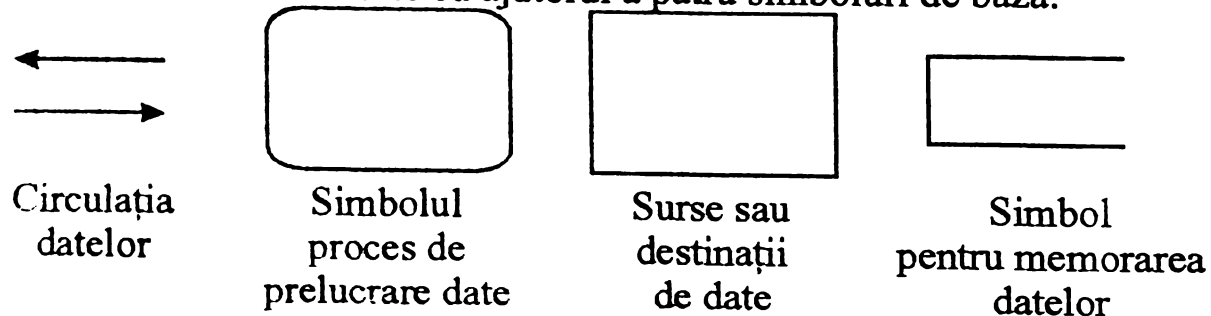
Metodologiile prezentate în această secțiune includ analiza structurată, proiectarea structurată, programarea structurată, tabele de decizii, arbori de decizii, pseudocod și grafice de flux. Folosirea acestor metodologii îmbunătățește calitatea prin îmbunătățirea comunicării, reducerea erorilor cauzate de logică greșită de program sau specificații neclare, și creând un software ce poate fi înțeles și întreținut mai ușor.

#### Analiza structurată

Analiza structurată este o metodă larg răspândită pentru definirea input-urilor (intrărilor) de sistem, proceselor și output-urilor (ieșirilor) de sistem și pentru împărțirea sistemelor în subsisteme. Oferă un model grafic logic al fluxului de informații, partiționând sistemul în modele ce pot fi manipulate mai ușor.

Analiza structurată este foarte grafică, bazându-se în special pe diagrame. Instrumentul principal este **diagrama fluxului de date (DFD)**, o reprezentare grafică a proceselor ce au loc în componentele sistemului și interfețele dintre acestea.

DFD-urile sunt construite cu ajutorul a patru simboluri de bază:



Un exemplu de DFD pentru înscrierea studenților la cursuri se prezintă în fig. 3.1.

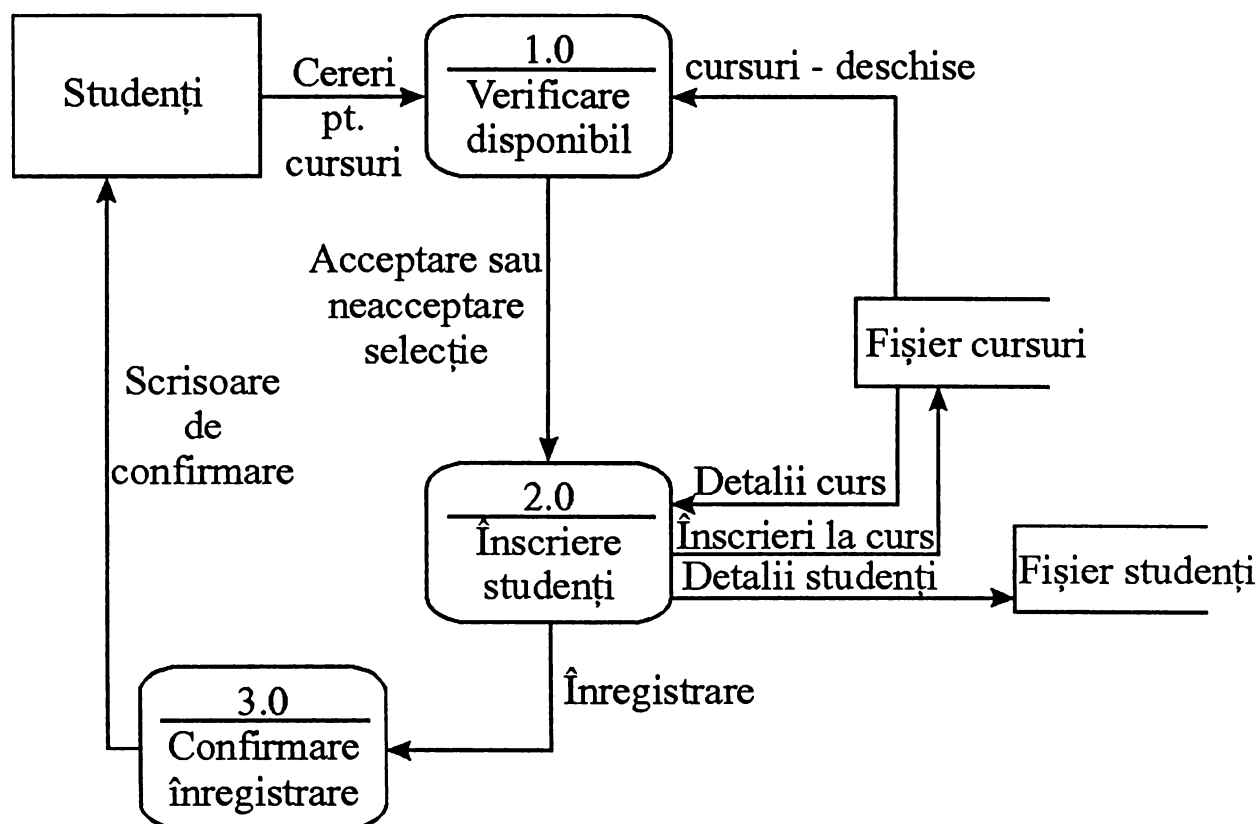


Fig. 3.1. Exemplu diagramă flux de date

DFD-urile arată cum datele trec spre, din și în cadrul unui sistem informatic și procesele care prelucrează datele. DFD-urile arată de asemenea locul unde datele sunt stocate.

**Fluxurile de date** prezintă drumurile parcurse de date între procese, entități externe și baze de date.

**Procesele** prezintă prelucrarea fluxurilor de date de intrare în fluxuri de date de ieșire.

**Bazele de date** sunt biblioteci de date manuale sau automatizate.

**Entitățile externe** sunt unitățile de recepție a informației. Entitățile externe mai sunt numite și interfețe externe pentru că sunt în afara limitelor sistemului tratat de către DFD.

Un sistem întreg poate fi divizat în subsisteme cu un grad înalt de detaliu al DFD.

**Diagrama de context** prezintă întotdeauna un sistem întreg ca un singur proces cu intrările și ieșirile majore. Diagramele ulterioare vor diviza sistemul în nivele de detaliu mult mai avansate.

Alt instrument folosit în analiza structurată este **dicționarul de date**. În analiza structurată dicționarul de date conține informații asupra bucăților individuale de date și a grupărilor de date din cadrul unui sistem.

**Specificațiile procesului** descriu transformările ce apar în cadrul nivelurilor celor mai de jos din cadrul DFD-urilor.

Output-ul (rezultatul) analizei structurate este un document structurat de specificații care include DFD-uri pentru funcții ale sistemului, descrieri din dicționarele de date ce privesc fluxurile de date și locurile de depozitare ale acestora, specificații de proces, și documente de intrare-ieșire, plus securitate, control, conversie și necesități de performanță.

### **Documentarea algoritmilor de decizie**

O serie de instrumente sunt utilizate pentru a documenta algoritmi de decizie și pentru a defini logica de procesare în faza de proiectare [100]. Documentația va fi apoi folosită drept specificație pentru programele de calculator. Aceste instrumente sunt: tabele de decizie, arbori de decizie și pseudocod.

**Tabelele de decizie** sunt considerate a fi foarte folositoare pentru documentarea situațiilor în care procesul de decizie este foarte structurat și înțeles pe deplin. Deciziile sunt prezentate grafic într-un tabel ce prezintă o serie de condiții.

**Arborii de decizie** oferă o altă metodă grafică de documentare a algoritmilor de decizie. Acestea prezintă condițiile și acțiunile secvențiale, arătând căile de decizie ce pot fi asumate.

**Pseudocodul** este o metodă de exprimare a logicii de program folosind declarații și nu a unui cod de limbaj de programare. Acesta folosește propoziții în loc de simboluri grafice precum arbori sau tabele pentru a descrie o procedură.

Pseudocodul utilizează aceleași modele logice ca și structurile de control simple ale programării structurate. Acestea sunt:

1. **Structura secvențială**, pași simpli sau acțiuni dispuse una în urma celeilalte, realizate fără întrerupere. Seria de acțiuni nu depinde de existența vreunei condiții.
2. **Structura de selecție**, unde una sau mai multe acțiuni pot fi realizate, în funcție de ce acțiune satisface condiția cerută.
3. **Structura iterativă**, unde anumite acțiuni sunt repetate până când condiția cerută este îndeplinită.

### **Proiectarea structurată**

Proiectarea structurată este în primul rând o disciplină de proiectare software, dar este deseori asociată cu analiza structurată și alte metode structurate. Proiectarea structurată cuprinde un set de algoritmi și tehnici de proiectare ce promovează claritatea și simplitatea programului, reducând astfel timpul și efortul necesar codării, depanării și întreținerii.

Pe măsură ce proiectarea se conturează, aceasta este documentată într-un grafic de structură. Graficul de structură este un grafic ierarhic, prezentând fiecare nivel de design, legătura acestuia cu alte nivele și locul acestuia în ansamblul structurii de design.

### **Programarea structurată**

Programarea structurată extinde principiile ce guvernează proiectarea structurată la redactarea programelor. De asemenea, este bazată și pe principiul modularizării, ce face parte din dezvoltarea ierarhică.

Programarea structurată este o metodă de organizare și codare a programului care simplifică căile de control astfel ca programele să fie înțelese și modificate mai ușor.

Programele pot fi împărțite în module, fiecare dintre ele constituie o unitate logică care realizează una sau un număr mic de funcții.

### **Schemele logice**

Metoda schemei logice este un instrument de design vechi care se mai folosește și azi. Schemele logice ale sistemului detailează fluxul de date în tot sistemul informatic.

Schema logică a sistemului este o metodă grafică de reprezentare a tuturor procedurilor care preiau datele de intrare și le transformă în forma lor finală. Folosind simblouri specializate și linii de flux, graficul de flux al sistemului prezintă toate procesele ce au loc.

### **Dezavantajele metodelor tradiționale**

Tradiționala metodă structurată a fost de folos profesioniștilor în sisteme informatice și în comunitățile lor de utilizatori. Fără îndoială, aceasta are și neajunsuri. Majoritatea criticilor consideră metodologiile structurate ca fiind încete și inadaptabile la lumea afacerilor rapid schimbătoare a anilor noștri. Procesul este prea liniar.

Noi tehnici structurate au fost concepute pentru a se opune multor dintre aceste critici. De exemplu, *joint application design* (JAD) este o metodă de dezvoltare ce aduce utilizatorii și profesioniștii SI împreună într-o cameră pentru o dezvoltare interactivă a sistemului informatic.

### **Noi metode de îmbunătățire a calității**

Alături de metodologiile și instrumentele tradiționale, constructorii de sisteme se orientează asupra dezvoltării orientate pe obiecte, inginerie software asistată de calculator (CASE) și reproiectare software pentru a asista în problemele de calitate ale sistemelor informatice.



*Programarea orientată pe obiecte* face parte dintr-o metodă mai largă de dezvoltare a sistemelor intitulată dezvoltare software orientată pe obiecte. Dezvoltarea software orientată pe obiecte diferă de metodologiile tradiționale prin modul în care tratează procesele și datele. Dezvoltarea software orientată pe obiecte nu mai pune accentul pe proceduri. Accentul trece de la modelarea proceselor și datelor la combinarea datelor și procedurilor pentru a crea obiecte.

Deoarece obiectele sunt reutilizabile, dezvoltarea software orientată pe obiecte se adresează direct problemei reutilizabilității și se așteaptă ca aceasta să reducă din timpul și costul scrierii programelor.

Metodele orientate pe obiecte ar trebui să mărească implicarea utilizatorilor. Așa cum am indicat, utilizatorii pot găsi obiectele mai ușor de înțeles și mult mai ușor de manipulat decât instrumentele structurate precum grafice de design și pseudocod.

*Ingineria software asistată de calculator (CASE)* reprezintă automatizarea metodologiilor de tip pas-cu-pas pentru software și dezvoltarea sistemelor pentru a reduce din munca repetitivă pe care un constructor trebuie să o efectueze.

Instrumentele CASE oferă facilități grafice automatizate pentru realizarea graficelor și diagramelor, generatoare de rapoarte, dicționare de date, instrumente de analiză și verificare, generatori de cod și generatori de documentație.

Pentru a fi folosite eficient, instrumentele CASE necesită mai multă disciplină organizatorică în comparație cu metodele tradiționale. Fiecare membru dintr-un proiect de dezvoltare trebuie să adere la un sistem comun de convenții, standarde și metodologie de dezvoltare.

Deși aduce multe facilități în cadrul dezvoltării sistemelor, CASE nu este “medicamentul magic”. Acesta poate accelera etapele de analiză și proiectare și să promoveze proiectarea iterativă, dar nu permite ca sistemele să fie dezvoltate automat sau să asigure că obiectivele firmei sunt atinse.

CASE oferă un set de instrumente de reducere a efortului de muncă și încearcă să mărească productivitatea și calitatea propunând următoarele.

*Re-proiectarea software* este o metodologie ce se adresează problemei de învechire a software-ului prin salvarea acestuia și îmbunătățirea lui astfel ca utilizatorii să poată evita un proiect de înlocuire lung și costisitor.

*Proiectarea inversă* reprezintă procesul de preluare a programelor, datelor și bazelor de date existente în sistem și convertirea lor în componente corespunzătoare care pot fi folosite apoi în crearea noilor aplicații.

Re-proiectarea oferă constructorilor posibilitatea să elimine redundanța, reducând astfel mărimea și complexitatea programelor, rezultând în mai puține apariții de “bug”-uri.

### 3.1.4. Succesul și eșecul sistemului: Implementarea

Aproape în fiecare organizație, proiectele de sisteme informatice fie necesită mult mai mult timp și bani pentru a fi implementate decât se anticipează fie sistemul rezultat nu funcționează conform așteptărilor. Datorită faptului că atât de multe sisteme sunt sortite problemelor, proiectanții, constructorii și utilizatorii sistemelor informatice trebuie să înțeleagă cum și de ce acestea au succes sau eșuează.

La acest moment, factorii manageriali, organizaționali și tehnologici responsabili de succesul sau eșecul sistemului informatic se reunesc și examinează procesul de implementare.

#### 3.1.4.1. Eșecul sistemelor informatice

Aproape 75% din toate sistemele mari pot fi considerate erori operaționale. Deși aceste sisteme se află în faza de producție, necesită foarte mult timp și bani pentru a fi implementate sau sunt atât de deficitare funcțional încât organizațiile nu pot obține beneficiile scontate.

Multe “eșecuri” de sisteme informatice nu sunt abandonate, dar cu siguranță acestea nu sunt folosite în scopul pentru care au fost construite, sau nu sunt folosite la întreaga lor capacitate.

Alte sisteme automatizate nici nu sunt folosite deoarece sunt fie prea dificil de folosit sau datele ce rezultă din acestea sunt incomplete sau într-o formă neterminată. Utilizatorii continuă să-și păstreze documentele manual.

În toate acestea cazuri, sistemele informaționale în cauză trebuiesc declarate eșecuri. De ce se produc aceste eșecuri?

#### Ariile problematice ale sistemelor informatice

Problemele ce cauzează eșecul sistemelor informatice se împart în mai multe categorii. Ariile problematice majore sunt: proiectarea, datele, costul și operațiunile. Aceste probleme pot fi atribuite nu numai facilităților tehnice ale sistemelor informatice, ci și surselor non-tehnice. De fapt, majoritatea acestor probleme iau naștere din factori organizatorici:

- Proiectul sistemului eșuează în descrierea necesităților esențiale ale firmei ca ansamblu, ca sistem unitar.

- Un sistem poate fi construit cu o **interfață utilizator** proastă. Interfața utilizator este partea din sistem cu care beneficiarul interacționează. Drept rezultat, un sistem va rămâne nefolosit sau se va sista folosirea lui dacă utilizatorul final respinge interfața.

- Datele dintr-un sistem au un grad înalt de inexactitate sau inconsistență.
- Unele sisteme operează foarte bine, dar costul implementării și producției sunt cu mult peste bugetul firmei.
- Sistemul nu funcționează bine. Informația nu este produsă într-o manieră eficientă deoarece viteza calculatorului este insuficientă.

### **Măsurarea succesului sistemului**

Cum putem determina dacă un sistem informatic are succes sau nu? Aceasta, în general, nu este o întrebare la care se răspunde ușor. Nu fiecare va fi de acord cu valoarea sau eficacitatea unui anume sistem informatic.

Au fost dezvoltate diferite criterii, dar următoarele măsuri ale succesului unui sistem sunt considerate a fi cele mai importante:

1. Grad înalt de utilizare a sistemului.
2. Atitudini favorabile ale beneficiarului sistemului.
3. Atitudini favorabile ale utilizatorilor.
4. Obiective atinse.
5. Beneficii financiare.

### **3.1.4.2. Cauzele succesului și eșecului sistemelor informatice**

Sistemele sunt construite în primul rând datorită forțelor puternice din mediul extern și a celor interne. Multe sisteme eșuează datorită opoziției mediului extern sau intern.

O explicație ar fi aceea a diferitelor modele de implementare.

### **Conceptul implementării**

**Implementarea** se referă la toate activitățile din cadrul organizației ce lucrează în scopul adoptării, managementului și generalizării unei inovații.

În contextul implementării, analistul sistemului este un **agent de schimbare**. Analistul nu numai că realizează soluții tehnice, dar redefinește configurațiile, interacțiunile, activitățile lucrătoare și relațiile dintre diferite grupe organizaționale. Analistul este catalizatorul întregului proces de schimbare și este responsabil ca toate schimbările create de un nou sistem să fie acceptate de toate părțile implicate. Agentul de schimbare comunică cu utilizatorii, mediază grupele de interes aflate în competiție și se asigură că ajustarea organizațională la astfel de schimbări este completă.

## Cauzele succesului și eșecului implementării

Implicarea utilizatorilor în proiectarea și operarea sistemelor informatice are câteva rezultate pozitive. Primul, dacă utilizatorii sunt mult implicați în proiectarea sistemului, au mai multe șanse să modeleze sistemul în concordanță cu prioritățile și necesitățile lor. Al doilea, este mai mare probabilitatea ca aceștia să reacționeze pozitiv la sistem deoarece au fost participanți activi în procesul de schimbare.

Încorporând cunoștințele utilizatorului cu experiența și profesionalismul proiectantului de asemenea se pot obține soluții mai bune.

Relația dintre consultant și client a fost în general o arie problematică în eforturile de implementare ale sistemelor informatice. Utilizatorii și specialiștii sistemelor informatice tind să aibă diferite interese și priorități. Acest fenomen poartă numele de **lipsa de comunicare utilizator-proiectant**. Deseori orientările ambelor grupe sunt atât de opuse încât pare că vorbesc în limbi diferite. Problemele de comunicare dintre utilizator și proiectant sunt un motiv principal pentru includerea parțială a necesităților utilizatorului în sistemele informatice și de aceea utilizatorii refuză să participe la implementare.

Dacă un proiect de sistem informatic are suportul și aprobarea managerială de la diferite nivele, acesta este mult mai probabil că va fi văzut într-o lumină favorabilă atât de utilizatori cât și de tehnicieni.

Sistemele diferă mult în mărime, scop, nivel de complexitate și componente tehnice și organizaționale. Cercetătorii au identificat trei zone cheie care influențează nivelul de risc al proiectului.

*Mărimea proiectului.* Cu cât este mai mare proiectul, cu atât este riscul mai mare. Mărimea unui proiect o apreciem după valoarea în moneda curentă cheltuită sau pusă în joc, după numărul de persoane implicate, după timpul alocat implementării, după numărul de compartimente afectate de schimbare.

*Structura proiectului.* Unele proiecte sunt mai bine structurate decât altele. Cerințele sunt clare și directe. În acest caz ieșirile și procedurile de lucru pot fi ușor definite. Utilizatorii știu exact ce vor și ce trebuie să facă sistemul. Nu se întâmplă să-și schimbe părerea când lucrul a început. Acest gen de proiecte pornesc cu un risc mai mic decât cele la care cerințele sunt relative, nedefinite clar, constant se schimbă părerile despre fluxul datelor sau alte elemente necesare lucrului.

*Experiența în tehnologie.* Riscul proiectului va crește dacă echipa de proiect și staff-ul sistemului informatic nu au nivelul tehnic de expertiză necesar.

Cu cât este mai înalt nivelul de risc, cu atât crește probabilitatea eșuării sistemului.

Dezvoltarea unui nou sistem trebuie organizată și controlată cu foarte mare grijă. Fiecare proiect implică cercetare și dezvoltare.

Conflictele și nesiguranțele ce apar în orice implementare vor fi mărite dacă un proiect nu este structurat și monitorizat corespunzător.

Tehnicile folosite în estimarea timpului necesar pentru a analiza și proiecta sistemele sunt puțin dezvoltate . Nu există standarde în acest sens.

Unitatea de măsură tradițională folosită de proiectanții de sistem pentru a estima costurile este **om-lună**. Această unitate se referă la cantitatea de lucru pe care o persoană este estimat că o poate realiza în timp de o lună. Proiectele sunt estimate în funcție de câte om-luni vor fi necesare.

Analiza și proiectarea sistemului implică *operațiuni ce sunt legate secvențial, nu pot fi realizate izolat și necesită o pregătire și o comunicare cu utilizatorii sporită*.

Fiind date aceste caracteristici, adăugarea de forță de muncă mai multă la proiecte, deseori poate încetini apariția rezultatului final, deoarece comunicarea, pregătirea și costurile de coordonare cresc foarte repede și reduc din “capacitatea de producție” a participanților.

Eșecurile din cadrul proiectelor, erorile și dubiile deseori nu sunt raportate management-ului superior până când e prea târziu. Într-o anumită măsură, acesta este o caracteristică a proiectelor din orice domeniu.

### **3.1.4.3. Organizarea implementării**

Nu toate aspectele procesului de implementare pot fi controlate sau planificate cu ușurință. Totuși, șansele de succes ale unui sistem pot fi mărite prin anticiparea potențialelor probleme de implementare și aplicarea strategiilor de corectare aferente.

#### **Controlarea factorilor de risc**

O metodă prin care implementarea poate fi îmbunătățită este cea a ajustării strategiei de organizare a proiectului la nivelul de risc intern în orice proiect. Dacă un proiect de dezvoltare de sistem este plasat în categoria adecvată de risc, nivelele de risc pot fi anticipate, iar strategiile de contracarare a factorilor mari de risc pot fi dezvoltate.

Proiectele cu o *structură relativ simplă* trebuie să implice utilizatorii în toate fazele. Utilizatorii trebuie mobilizați pentru a sprijini unul dintre multitudinea de proiecte prezentate și să rămână decizi pe un singur design. Prin urmare, trebuie să fie puse în aplicare **instrumente externe de integrare**.

Proiectele cu *grad tehnologic ridicat* beneficiază de **instrumente interne de integrare**. Succesul unor astfel de proiecte depinde de cât de bine poate fi controlat gradul lor tehnic de complexitate. Conducătorii de proiect necesită atât experiență tehnică sporită cât și experiență administrativă. Trebuie să fie capabili să anticipeze problemele și să dezvolte relații de lucru plăcute cu o echipă predominant tehnică.



Proiectele cu *structură complexă și grad tehnologic redus* prezintă riscul cel mai mic. Proiectul este fixat și stabil, iar sistemul nu prezintă probleme tehnice. Dacă astfel de proiecte sunt mari, pot fi monitorizate cu succes de **instrumente de control și planificare formale**.

Participarea în activitățile de implementare poate să nu fie suficientă pentru a rezolva problema reticenței utilizatorilor. Prin urmare, strategia de implementare trebuie să încurajeze implicarea și participarea utilizatorilor și să se adreseze problemei de contraimplementare. **Contraimplementarea** este o strategie de contracarare a implementării unui sistem informatic sau a unei inovații dintr-o organizație.

Cercetătorii au explicat reticența utilizatorilor cu una din cele trei teorii:

**1. Teoria orientată pe persoane.** Factorii proprii utilizatorilor ca indivizi sau ca grup ce produc reticența.

**2. Teoria orientată pe sisteme.** Factorii intrinseci proiectului creează reticența utilizatorilor față de sistem.

**3. Teoria interacțiunii.** Reticența este cauzată de interacțiunea persoanelor cu factorii sistemului.

*Se pot sugera strategii pentru contracararea fiecărei forme de reticență.*

Design-ul sistemului pentru organizație

Întregul proces de dezvoltare al sistemului poate fi văzut ca și o schimbare organizatorică planificată, din moment ce scopul unui sistem nou este de a îmbunătăți performanța organizației. Prin urmare, procesul de dezvoltare trebuie să se adreseze explicit metodelor prin care organizația se va schimba în momentul în care noul sistem va fi instalat.

Deși activitățile de analiză și design de sistem ar trebui să includă o analiză a impactului organizațional, această arie a fost în general neglijată. O analiză a impactului organizațional explică modul în care un sistem propus va afecta structura, atitudinile, modul de luare a deciziilor și operațiunile organizației.

Calitatea sistemelor informatice ar trebui să fie evaluată din punctul de vedere al utilizatorilor și nu din cel al staff-ului sistemului informatic.

Domeniile în care utilizatorii interacționează cu sistemul ar trebui să fie proiectate cu grijă, având în vedere problemele de ergonomie. Ergonomia se referă la interacțiunea dintre om și mașină în mediul de lucru. Aceasta include design-ul locurilor de muncă, problemele de sănătate și interfața end user-ilor cu sistemele informatice.

Se așteaptă ca sistemele compatibile cu elementele tehnice și organizaționale să ridice nivelul de productivitate fără a sacrifica țelurile umane și sociale.

## 3.2. Managementul Sistemelor Informatice contemporane

Universalitatea și puterea sistemelor informatice contemporane au produs trei mari probleme [76]. Aceste sunt *a) securitatea și controlul, b) dezvoltarea sistemelor – și c) utilizarea sistemelor informatice într-o manieră socială și etică responsabilă.*

### 3.2.1. Controlul Sistemelor Informatice

Vulnerabilitatea la dezastrele naturale este una din marile probleme ale firmelor ce depind de sisteme informatice bazate pe calculatoare. Erorile (căderile) hardware și software, erorile angajaților și utilizarea sistemelor de către persoane neautorizate poate împiedica, parțial sau total, funcționarea sistemului.

Sistemele informatice joacă un rol atât de important în afaceri, guvern și viața de zi cu zi încât organizațiile trebuie să ia măsuri speciale pentru a-și proteja sistemele și a se asigura că nu sunt vulnerabile. În continuare se descrie pe scurt cum pot fi *controlate* sistemele informatice astfel încât să nu permită ușor violarea lor.

#### 3.2.1.1. Vulnerabilitatea și abuzul sistemelor

Înainte de automatizarea bazată pe calculatoare, datele despre indivizi sau organizații erau întreținute și securizate ca înregistrări scrise pe hârtie dispersate în unități organizaționale separate. Sistemele informatice concentrează datele în fișiere care pot fi accesate mult mai ușor de un număr mare de oameni și de către grupuri din afara organizației. Drept consecință, datele automatizate sunt mult mai susceptibile la distrugere, fraudă, eroare sau utilizare inadecvată.

Cele mai întâlnite pericole ale informațiilor computerizate sunt: căderea hardware/software, acțiuni ale personalului, acces extern neautorizat, furtul de date, furtul de servicii sau echipament, focul, probleme electrice, erori ale utilizatorilor, schimbări în program și probleme de telecomunicație.

Motivele pentru care sistemele computerizate sunt vulnerabile la astfel de pericole sunt:

- Un sistem informatic complex nu poate fi reprodus în formă de documentație completă (documente ale tuturor datelor existente în sistem).

- În general nu există urme vizibile de schimbare în sistemele computerizate deoarece înregistrările de pe calculator pot fi citite numai de acesta.

- Procedurile computerizate par a fi invizibile și nu sunt înțelese sau auditate cu ușurință.

- Schimbările în sistemele automatizate sunt în general mai costisitoare și deseori mai complexe decât schimbările în sistemele manuale.

- Dezvoltarea și operarea sistemelor automatizate necesită expertiză tehnică specializată, care nu poate fi ușor comunicată utilizatorilor.
- Deși șansele de dezastru într-un sistem automatizat nu sunt mai mari decât în cele manuale, efectul unui dezastru poate fi mult mai mare.
- Majoritatea sistemelor automatizate sunt accesibile multor persoane.
- Datele din sistemele computerizate trec prin mai mulți pași de procesare decât în sistemele manuale, fiecare dintre ele fiind susceptibil la erori sau abuz.
- Sistemele informatice on-line (“în rețea”) sunt chiar mai greu de controlat deoarece fișierele pot fi accesate imediat și direct prin intermediul terminalelor.

Dezvoltările în domeniul telecomunicațiilor și software-ului au mărit aceste vulnerabilități. Prin rețele de telecomunicații, sistemele informatice din diferite zone pot fi interconectate. Potențialul de acces neautorizat, abuz sau fraudă nu este limitat la o singură zonă, ci poate apărea în orice punct de acces din rețea.

Efortul “hacker”-ilor de a penetra rețelele de calculatoare a fost foarte mediatizat. Un **hacker** este o persoană care obține acces neautorizat într-o rețea pentru profit, daune sau din plăcere.

Un alt pericol a apărut din partea hacker-ilor ce propagau **virusi de calculatoare**, adică programe software care se extind rapid de la un sistem la altul, distrugând programe sau date.

Pe lângă extinderea prin rețele, virusii pot invada sisteme informatice computerizate din discuri “infectate” de la o sursă externă sau prin calculatoare infectate.

Organizațiile au posibilitatea de a utiliza software antivirus și proceduri de ecranare pentru a reduce șansele de infecție. Software-ul antivirus este un software special proiectat pentru a verifica sistemele și discuri pentru a detecta prezența diferiților virusi de calculatoare. Deseori software-ul poate elimina virusul din zona infectată.

Progresele din domeniul software au mărit de asemenea probabilitatea utilizării inadecvate a sistemului.

Creșterea sistemelor cu baze de date, unde datele sunt folosite în parte de numeroase aplicații, de asemenea a creat noi vulnerabilități. Toate datele sunt stocate într-un loc comun, dar mulți utilizatori pot avea dreptul să le acceseze și să le modifice.

### **Problemele constructorilor de sistem și utilizatorilor**

Vulnerabilitatea sporită a datelor automatizate a creat probleme speciale constructorilor de sistem și utilizatorilor sistemelor informatice. Aceste probleme includ dezastrul, securitatea și erorile administrative.

Hardware-ul, programele, fișierele și alte echipamente pot fi distruse de foc, căderi de electricitate sau alte dezastre.

**Sistemele informatice tolerante la erori** conțin hardware, software și componente de alimentare în plus care pot salva sistemul și să-l mențină în funcțiune pentru a

preveni căderea sistemului. Calculatoarele tolerante la erori conțin mai multe chip-uri de memorie, procesoare și suporturi magnetice de stocare.

Această tehnologie este utilizată de firme pentru aplicații vitale cu necesități mari pentru procesarea on-line (în timp real) a tranzacțiilor. În timpul **procesării on-line a tranzacțiilor**, tranzacțiile inserate în timp real sunt procesate imediat de calculator.

Securitatea se referă la regulile, procedurile și măsurile tehnice puse în vigoare pentru a preveni accesul neautorizat sau alterarea, furtul sau distrugerile fizice asupra sistemelor cu baze de date. Securitatea poate fi inițiată printr-o serie de tehnici și instrumente pentru a proteja hardware-ul, software-ul, comunicațiile și datele.

Calculatoarele pot servi și ca instrumente de eroare, suprimând sau chiar distrugând operațiile și modul de stocare a datelor unei organizații. Erorile în sistemele automatizate pot apărea pe parcursul a multor pași din cadrul ciclului de procesare a datelor: la inserarea datelor, eroare de program, operații cu calculatorul și erorile hardware.

### 3.2.1.2. Controlul sistemelor informatice

Pentru a minimiza erorile, dezastrul, ilegalități, infiltrările în sistem, în proiectarea și implementarea sistemelor informatice trebuie să fie incorporate norme și proceduri speciale. Combinația dintre măsurile manuale și automate care protejează sistemele informatice și asigură că acestea funcționează conform standardelor impuse de management poartă numele de controale. **Controalele** sunt alcătuite din toate metodele, normele și procedurile organizației care asigură siguranța bunurilor organizației, acuratețea înregistrărilor contabile și aderența operațională la standardele impuse de management. Sistemele sunt controlate de o combinație de controale generale și de aplicație.

**A) Controalele generale** sunt cele care verifică design-ul, securitatea și utilizarea programelor și securitatea fișierelor în general în cadrul organizației.

**B) Controalele de aplicație** sunt controale specifice fiecărei aplicații computerizate.

#### **A) Controalele generale**

Controalele generale sunt controale de ansamblu care asigură operarea eficientă a procedurilor programate. Acestea includ:

**Controale de implementare** auditează procesul de dezvoltare a sistemului la diferite stagii pentru a se asigura că este controlat și organizat conform cerințelor.

Controalele sunt esențiale pentru diferitele categorii de software folosite în sisteme.

**Controalele software** monitorizează modul de utilizare a software-ului sistemului și previn accesul neautorizat în programele software, software-ul de sistem și programele de calculator.



**Controalele de securitate a programelor** sunt proiectate pentru a preveni schimbările neautorizate asupra programelor din cadrul sistemelor aflate deja în procesul de producție.

**Controalele hardware** se asigură că hardware-ul calculatoarelor este sigur din punct de vedere fizic și verifică sistemele în privința nonfuncționalității unor componente hardware.

**Controalele asupra operațiilor pe calculator** se aplică muncii departamentului de calculatoare și se asigură că procedurile programate sunt consistente și aplicate corect la stocarea și procesarea datelor.

**Controalele asupra securității datelor** se asigură că fișierele de pe unitățile de stocare magnetice nu pot fi infiltrate sau distruse. Astfel de controale sunt necesare pentru fișiere atunci când sunt în folosință sau când sunt stocate.

**Controalele administrative** sunt standarde, norme, proceduri și metode de control formalizate pentru a se asigura de executarea și aplicarea corectă a controalelor unei organizații. Cele mai importante controale administrative sunt: 1) segregarea funcțiilor, 2) proceduri și norme scrise și 3) monitorizarea.

**Segregarea funcțiilor** este un principiu fundamental pentru controlul intern în orice organizație. În esență, aceasta înseamnă că funcțiile utilizatorilor ar trebui realizate în așa fel încât să minimalizeze riscul apariției erorilor sau manipularea frauduloasă a bunurilor organizației.

Normele și procedurile scrise stabilesc standarde formale de controlare a operațiilor sistemelor informatice.

Monitorizarea personalului implicat în procedurile de control asigură aplicarea corectă a controalelor în cadrul unui sistem informatic.

**B) Controalele de aplicație** includ atât proceduri manuale cât și automatizate care se asigură de faptul că numai datele autorizate sunt procesate corect și complet de către acea aplicație.

Controalele de aplicație se axează pe următoarele obiective:

1. Recepția completă a datelor de intrare și a actualizărilor.
2. Acuratețea datelor de intrare și a actualizărilor.
3. Validitatea. Datele trebuie să exprime exact rezultatul tranzacției.
4. Întreținerea. Datele stocate trebuie să rămână corecte și curente.

Controalele de aplicație sunt clasificate după cum urmează:

- 1) controale de intrare
- 2) controale de procesare
- 3) controale de ieșire.



**Controalele de intrare** verifică acuratețea și integritatea datelor când acestea intră în sistem. Există controale specifice de intrare pentru autorizarea intrării, conversia datelor, editarea datelor, tratarea erorilor.

*Autorizarea intrărilor.* Intrarea trebuie autorizată cu atenție, înregistrată și monitorizată pe parcursul transferului de date.

*Conversia datelor.* Datele de intrare trebuie transformate în tranzacții de calculator, fără erori pe parcursul transcrierii dintr-o formă în altă.

*Verificări de schimbare.* Diferite rutine pot fi inițiate pentru a edita datele de intrare în scopul eliminării erorilor înaintea procesării acestora.

**Controalele de procesare** stabilesc integritatea și acuratețea datelor în timpul actualizării.

**Controalele de ieșire** se asigură acuratețea, deplinătatea și distribuția corectă a datelor rezultate în urma procesării.

### **Dezvoltarea unei structuri de control: costuri și beneficii**

Sistemele informatice pot utiliza exhaustiv toate mecanismele de control discutate anterior. De aceea, trebuie realizată o analiză cost/beneficiu pentru a determina ce mecanisme de control oferă protecția cea mai eficientă fără a sacrifica eficiența operațională sau costul.

Unul dintre criteriile care determină cât de mult controalele sunt necesare într-un sistem este *importanța datelor*.

Datele permanente ce afectează fluxul de intrare și ieșire a tranzacțiilor dintr-un sistem necesită o monitorizare mai atentă decât tranzacțiile individuale.

Costul controalelor va fi influențat și de eficiența, complexitatea și costul fiecărei tehnici de control în parte.

O a treia considerație o reprezintă *nivelul de risc* dacă o activitate anume nu este controlată adecvat. Constructorii de sistem pot realiza *estimarea riscurilor*, determinând frecvența apariției unei probleme și potențialele daune ce vor fi cauzate dacă s-ar ivi o problemă.

Pentru a ne decide ce controale să folosim, constructorii de sistem trebuie să examineze diferite tehnici de control.

### **3.2.1.3. Auditarea sistemelor informatice**

Odată ce controalele au fost stabilite pentru a ști dacă sunt eficiente sau nu într-un sistem informatic, organizațiile trebuie să realizeze *auditări* detaliate și sistematice. Organizațiile mari au propriul lor grup intern de auditare ce are această responsabilitate.

## **Rolul auditării în procesul de control**

O **auditare** identifică toate controalele care monitorizează sisteme informatice individuale și stabilesc eficacitatea lor. Pentru a realiza aceasta, auditorul trebuie să aibă deprindere asupra operațiunilor, facilităților fizice, telecomunicațiilor, sistemelor de control, obiectivelor de securitate a datelor, structura organizațională, personalul, procedurile manuale și aplicațiile individuale.

Auditarea prezintă și clasifică toate slăbiciunile controalelor și estimează probabilitatea apariției lor. Apoi stabilește impactul financiar și organizațional al fiecărui pericol.

### **Auditări asupra calității datelor**

Un aspect important al auditării sistemelor informatice reprezintă analiza calității datelor. Auditările asupra calității datelor sunt realizate după următoarele metode:

- Examinarea percepțiilor utilizatorilor finali asupra calității datelor.
- Examinarea completă a unor fișiere.
- Examinarea eșantioanelor din fișiere.

Dacă auditările asupra calității datelor nu sunt realizate periodic, organizațiile nu pot ști în ce măsură sistemele lor informatice conțin informații inexacte, incomplete sau ambigue.

## **3.2.2. Managementul sistemelor informatice internaționale**

Tehnologia informației este atât un factor puternic în ce privește mișcarea spre afaceri internaționale, cât și un instrument puternic de management. Această parte prezintă modul de organizare, conducere și controlare a dezvoltării sistemelor informatice internaționale.

### **3.2.2.1. Creșterea numărului Sistemelor informatice internaționale**

#### **Dezvoltarea infrastructurii sistemelor informatice internaționale**

Trebuie înțeles modul de dezvoltare a unei infrastructuri de sistem informatic internațional potrivit strategiei internaționale a firmei. O infrastructură reprezintă un sistem de facilități și servicii, precum rețelele de telecomunicații, necesare funcționării și prosperării firmei [73]. **O infrastructură de sistem informatic internațional** este formată din sistemele informatice de bază necesare organizațiilor pentru a coordona comerțul global și alte activități.

Strategia de bază ce trebuie urmată în momentul construcției unui sistem internațional este în primul rând de a înțelege mediul global în care operează firma. Aceasta înseamnă înțelegerea forțelor de ansamblu ale pieței sau *factorii de afacere (business drivers)* ce împing firmele spre o concurență pe plan global.

Pentru ca o firmă să aibă o infrastructură de sistem informatic global, adecvată, capabilă să atingă obiectivele organizației, ea ar trebui:

- să examineze cu grijă factorii negativi care creează provocările manageriale;
- să aibă în vedere o strategie de organizație pentru a concura în acel mediu;
- să se ia în considerare modul de structurare al organizației, astfel încât să se poată urma strategia propusă;
- să se observe în ansamblu mediul global.

Un **business driver** este o forță din mediul de lucru la care firmele trebuie să răspundă și care influențează tot profilul firmei. De asemenea, trebuie examinați cu grijă inhibitorii sau factorii negativi care creează *provocările managerile* – factori care ar putea stopa dezvoltarea unei afaceri internaționale. O dată ce s-a examinat mediul global, trebuie să se aibă în vedere o *strategie de organizație pentru a concura în acel mediu*.

O dată ce s-a stabilit o strategie, este timpul să se ia în considerare *modul de structurare al organizației* astfel încât să se poată urma strategia propusă.

Când s-a terminat acest proces de gândire se poate spune că suntem aproape de o infrastructură de sistem informatic global adecvată capabilă să atingă obiectivele organizației. Observând în ansamblu mediul global, constatăm.

### **Mediul global: business drivers și provocări**

Factorii ce împing mediul spre globalizare pot fi împărțiți în două grupe: *factori culturali generali* și *factori specifici afacerilor*. Există cinci factori culturali generali ce duc spre internaționalizare.

Acești factori culturali generali sunt:

- Tehnologie logistică și de comunicare globală;
- Formarea unei culturi despre mondializare;
- Necesitatea unor norme sociale globale;
- Stabilitatea politică;
- Cunoștințe de bază globale.

Factorii specifici afacerilor:

- Piețe globale;
- Producție și operări la nivel mondial;
- Coordonare la nivel global;
- Balanța unei economii globale.

Tehnologiile informaționale, de comunicare și transport au creat o *comunitate (sat) virtual* în care comunicarea în jurul globului nu este mai dificilă sau mai scumpă față de comunicațiile normale. Transportul bunurilor și serviciilor din și spre locuri geografice dispersate a scăzut foarte mult ca și preț.

Dezvoltarea comunicațiilor globale a creat un sat virtual și în alt sens: există acum o **cultură globală**, adică dezvoltarea unor norme sociale și culturale comune între diferite popoare și culturi.

Dezvoltarea unor tehnologii de comunicație puternice și apariția culturilor globale creează condițiile pentru *piețele globale* – consumatori globali ce sunt interesați în a consuma produse similare ce sunt aprobate “cultural”.

Răspunzând acestei cerințe, *operațiunile și producția globală* a apărut cu o coordonare precisă în timp real între unitățile de producție îndepărtate și cartierul general.

Noile piețe globale și necesitatea operațiilor și producțiilor la scară globală au scos la iveală noi capacități de *coordonare globală* a tuturor factorilor de producție.

În final, piețele globale, producția și administrația creează condițiile pentru puternicele *economii susținute la nivel global*.

În timp ce posibilitățile globalizării în scopul succesului firmei sunt numeroase, ar fi o greșeală să credem că drumul spre economie globală adevărată nu prezintă obstacole fundamentale. Forțe fundamentale operează pentru a inhiba o economie globală și să rupă afacerile internaționale.

La un nivel cultural, **particularismul**, luarea de decizii și întreprinderea unor acțiuni pe baza unor caracteristici limitate sau personale, în toate formele ei (religioase, naționaliste, etnice, regionale, geopolitice) elimină însuși conceptul de cultură globală comună, și elimină penetrarea piețelor interne de către bunurile și serviciile “străine”.

De exemplu, țările europene au legi foarte stricte în privința transportului de date și securitate.

Diferențele culturale și politice afectează profund procedurile standard de operare ale unei organizații. O serie de obstacole specifice apar din diferențele culturale generale.

### 3.2.2.2. Organizarea sistemelor informatice internaționale

Există trei probleme organizaționale ce afectează corporațiile ce doresc o economie globală:

- alegerea unei strategii,
- organizarea firmei și
- organizarea zonei de management a sistemelor.

Primele două sunt strâns legate, așa că se pot discuta împreună.

#### **Strategiile globale și organizarea afacerii**

Există patru strategii globale principale ce formează baza structurii organizaționale a firmelor globale [86]. Aceste patru strategii sunt: exportator local (*domestic exporter*), multinațional, concesionar (*franchiser*) și transnațional.

Strategia **exportator local** este caracterizată de o puternică centralizare a activităților organizației în țara de baștină. Majoritatea companiilor internaționale încep prin această strategie, iar altele trec la alte forme.

Strategia **multinațională** deseori concentrează managementul financiar și controlul în afara bazei centrale de lucru și descentralizează producția, vânzările și operațiunile de pe piață spre unități din alte țări. Produsele și serviciile oferite în diferite țări sunt adaptate la condițiile pieței locale.

**Concesionarii (Franchisers)** reprezintă un amestec interesant de vechi și nou. Pe de o parte produsul este creat, proiectat, finanțat și inițial produs în țara de baștină. Pe de altă parte din motive specifice, realizarea produsului trebuie să se bazeze puternic pe personal străin pentru producția ulterioară, desfacerea pe piață și resursele umane.

Firmele **transnaționale** sunt adevărate firme conduse global și fără stat care probabil vor reprezenta o parte mărită a afacerilor internaționale în viitor. Firmele transnaționale nu au un singur cartier central național, ci mai multe centre regionale și probabil cartier general mondial. Într-o strategie **transnațională**, aproape toate activitățile sunt conduse dintr-o perspectivă globală, fără referință la granițele naționale, optimizând sursele de cerere și ofertă oriunde apar și profitând de orice avantaje locale.

Tehnologia informației și îmbunătățirile din domeniul telecomunicațiilor globale oferă firmelor internaționale mai multă flexibilitate în dezvoltarea strategiilor lor globale.

Dezvoltarea unei companii globale și a unei structuri de sprijin din sisteme informatice necesită următoarele principii:

a) Organizarea activităților de profit în locuri avantajoase. (operațiunile de marketing/vânzări ar trebui situate în locul în care pot fi realizate cel mai bine, cu costuri minime și impact maxim)

b) Dezvoltarea și operarea unităților de sisteme la fiecare nivel de activitate al organizației – național, regional și internațional.

c) Întemeierea la centrul mondial a unui singur departament responsabil cu dezvoltarea sistemelor internaționale.

### 3.2.2.3. Managementul sistemelor globale

În primul rând trebuie luat în considerare că nu toate sistemele ar trebui coordonate la o scară transnațională – numai anumite sisteme de bază (fundamentale) trebuiesc cu adevărat distribuite din punctul de vedere al costului și al posibilității de realizare. Sistemele de bază (fundamentale) sunt sistemele care dețin funcțiile vitale ale organizației.

Cum identificăm “sistemele de bază?” Primul pas este definirea unei liste scurte de procese de afacere vitale. Procese de afaceri sunt seturi de îndatoriri strâns legate, realizate pentru a atinge un scop de afaceri bine definit.

Când înțelegem procesele de afacere ale unei firme, trebuie să le ordonăm ierarhic. Apoi putem decide care procese ar trebui să fie aplicații de bază (fundamentale), coordonate centralizat, proiectate și implementate pe tot globul și care ar trebui să fie regionale și locale.



După identificarea proceselor de afacere vitale, începem să vedem oportunitățile sistemelor transnaționale. Alt pas strategic este să achiziționăm sistemele de bază și să le definim pur transnaționale. Costurile financiare și politice sunt foarte mari, de aceea trebuie să se mențină lista cât mai mică.

#### **3.2.2.4. Probleme și posibilități tehnologice**

Tehnologia informațională este un **bussines driver** puternic, încurajând dezvoltarea sistemelor globale, dar creează adevărate probleme managerilor. Sistemele globale presupun ca firmele să-și dezvolte un fundament tehnic solid și să fie dispuse să-și îmbunătățească continuu unitățile.

##### **Principalele probleme tehnice**

Zona de hardware, software și telecomunicații prezintă probleme tehnice speciale într-o firmă internațională.

Dezvoltarea infrastructurilor sistemelor informatice transnaționale bazată pe conceptul de sisteme fundamentale ridică întrebări asupra modului în care noile sisteme fundamentale se vor integra în suita existentă de aplicații dezvoltate pe glob de către diferite divizii, diferiți oameni și pentru diferite tipuri de hardware.

Problema de bază a sistemelor internaționale o reprezintă telecomunicațiile – legarea sistemelor și oamenilor dintr-o firmă globală într-o sigură rețea integrată, dar capabilă și de transmisii de voce, date și imagini.

Firmele au două opțiuni pentru realizarea conectivității internaționale: construirea propriei rețele internaționale sau utilizarea unui serviciu de rețea ce are la bază rețelele publice de pe glob.

Hardware-ul și comunicațiile compatibile oferă o platformă, dar nu și soluția completă. De asemenea, vital infrastructurii globale de bază este software-ul. Dezvoltarea sistemelor fundamentale ridică probleme unice pentru software. Interfețe complet noi trebuiesc construite și testate. Aceste interfețe pot fi costisitoare și greu de construit. Dacă trebuie creat un software nou, apare o nouă problemă: realizarea unui software care să poată fi real folosit de unități business multiple din diferite țări unde aceste unități de afaceri sunt deprinse cu procedurile lor unice.

##### **Noi posibilități tehnice**

Rețele private virtuale adaugă noi capacități la sistemul de telefonie public ce sunt în general disponibile numai rețelelor publice. Ideea de bază a acestor servicii este următoarea: compania locală de telefonie oferă fiecărui utilizator al organizației posibilitatea de a-și configura o rețea după anumite criterii folosind doar o parte din

rețeaua publică în scopul creării unei imagini virtuale a unei rețele private pentru o companie.

Sunt în dezvoltare o serie de sisteme de sateliți care vor revoluționa comunicația deoarece aceasta nu va mai folosi sistemele terestre.

### **3.2.3. Mijloace etice și sociale în sistemele informatice**

Echilibrarea nevoilor de eficiență cu responsabilitatea față de anagajați este una din multe probleme etice și sociale cu care se confruntă organizațiile ce folosesc sisteme informatice. Alte probleme etice și sociale sunt: stabilirea drepturilor informatice, inclusiv dreptul de confidențialitate; protejarea drepturilor intelectuale; stabilirea responsabilităților pentru consecințele rezultate din sistemele informatice; stabilirea standardelor pentru ocrotirea calității sistemului care protejează siguranța indivizilor și a societății; păstrarea valorilor și instituțiilor considerate esențiale pentru calitatea vieții într-o societate informatică.

Aceste aspecte am considerat util a fi trecute în revistă căci sunt reale și influențează mult succesul sau insuccesul unui sistem informatic.

#### **3.2.3.1. Înțelegerea problemelor etice și sociale legate de sistemele informatice**

Etica se referă la principiile dreptății și nedreptății ce pot fi folosite de indivizi care acționează ca agenți morali pentru a lua decizii cu scopul ghidării gândirii personale. Tehnologia informațională și sistemele informatice ridică probleme unice atât pentru indivizi cât și pentru societate deoarece crează condiții pentru schimbare socială.

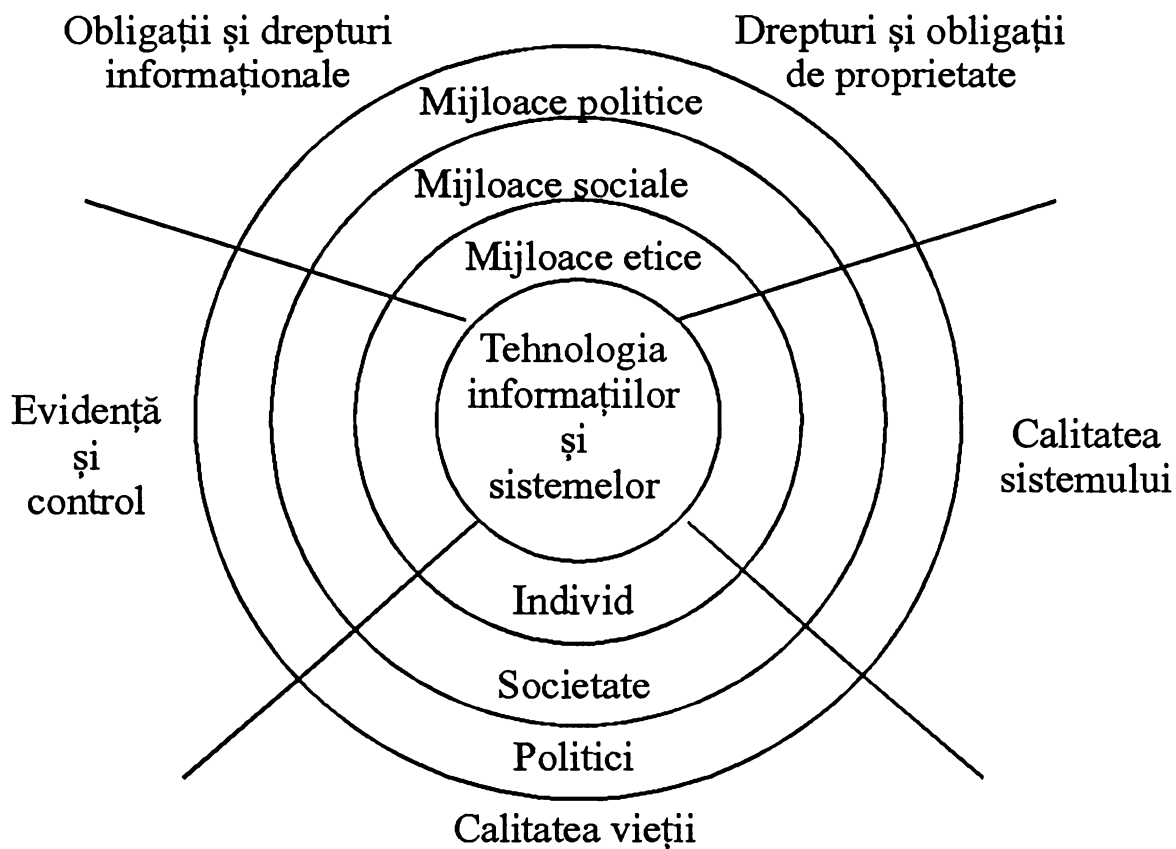
Dezvoltarea tehnologiei informaționale (IT) va produce învingători și învinși, va aduce beneficii multora și costuri altora.

Tehnologia nu se află „în afara” societății, exercitând presiuni asupra acesteia. Din contră, tehnologia – producătorii, beneficiarii, utilizatorii – este un fenomen social supus la toate limitările din partea celorlalți factori sociali. Între aceste limitări se află și noțiunea de responsabilitate socială: poți și vei fi responsabil de toate acțiunile tale.

#### **Un model de gândire în privința problemelor etice, sociale și politice**

Problemele etice, sociale și politice sunt strâns legate între ele. Dilema etică cu care ne putem confrunta ca și manager de sisteme informatice este în general reflectată în dezbaterile sociale și politice.

O modalitate de a ilustra aceste relații într-o societate informatică se prezintă în figura 3.2.



*Fig.3.2. Relația între mijloacele etice, sociale și politice într-o societate informațională*

O examinare a documentelor ce tratează problemele etice, sociale și politice privitoare la sistemele informatice identifică cinci dimensiuni morale ale erei informatice:

*Drepturile și obligațiile informatice:* Ce drepturi informatice posedă indivizii și organizațiile cu privire la informațiile personale? Pe cine pot proteja aceste drepturi? Ce obligații au indivizii și organizațiile în privința acestor informații?

*Drepturile de proprietate:* Cum vor fi protejate drepturile de proprietate tradiționale într-o societate digitală unde ignorarea drepturilor de proprietate se face atât de ușor?

*Evidență și control:* Cine poate și va fi responsabil de daunele pricinuite informațiilor individuale și colective și drepturilor de proprietate?

*Calitatea sistemului:* Ce standarde de calitate a datelor și a sistemului ar trebui să solicităm pentru a proteja drepturile individuale și siguranța societății?

*Calitatea vieții:* Ce valori ar trebui păstrate într-o societate bazată pe informații? Ce instituții ar trebui protejate? Ce valori culturale sunt sprijinite de noua tehnologie informațională?

### **Direcții tehnologice cheie ce ridică probleme etice**

Există patru direcții tehnologice cheie responsabile pentru probleme etice:

*Dublarea puterii de calcul* la fiecare 18 luni începând din 1980 a dat posibilitatea multor organizații să folosească sisteme informatice puternice pentru procesele de producție interne.

*Îmbunătățirea tehnicilor de stocare a datelor* și costurile tot mai mici de stocare au fost responsabile de mărirea bazelor de date asupra indivizilor – angajați, clienți și posibili clienți – deținute de organizații publice și private.

*Îmbunătățirea tehnicilor de sortare și căutare a datelor* pentru marile baze de date reprezintă o a treia direcție tehnologică care sporește grijile asupra eticii.

*Îmbunătățirea infrastructurilor de telecomunicații* promite să reducă mult costurile transporturilor unor mari cantități de date și dau posibilitatea de sortare și căutare a unor seturi mari de date din locuri geografice diferite folosind calculatoare personale.

### **3.2.3.2. Etica într-o societate informatică**

Etica este o preocupare a oamenilor care au libertatea de a alege.

Când suntem confrunțați cu o situație care pare că prezintă probleme etice, se pune întrebarea: cum ar trebui să analizăm și să gândim situația? Iată un proces în cinci pași care ar putea da o mână de ajutor:

1. Identificăm și descriem clar informațiile ce au dus la această problemă.
2. Stabilim conflictul sau dilema și identificăm valorile morale implicate.
3. Identificăm ce interes există de pe urma conflictului.
4. Identificăm opțiunile rezonabile pe care le putem adopta.
5. Identificăm consecințele opțiunilor noastre.

Când grupuri de persoane susțin că sunt profesioniști, aceștia își asumă drepturi și obligații speciale. Aceștia nu încetează a fi agenți morali – toate acțiunile lor trebuie justificate de o gândire morală. Trebuie să existe niște norme profesionale de conduită.

#### **Acțiuni manageriale: un cod etic al organizației**

Unele organizații și-au dezvoltat coduri etice de SI foarte extinse. Dar majoritatea firmelor nu au un astfel de cod, lăsându-le în voia soartei, iar pe angajați nedumeriți în ce privește conduita pe care trebuie să o urmeze. Ca și manageri, trebuie neapărat să dezvoltăm și să încercăm să fie respectate un set de standarde etice specifice SI pentru fiecare din cele cinci dimensiuni:

– *Drepturile și obligațiile informaționale*. Un cod ar trebui să conțină teme precum confidențialitatea mesajelor electronice ale angajaților, monitorizarea locului de muncă, modul de tratare al informațiilor organizației și discreție privind informațiile asupra clienților.

– *Drepturile și obligațiile de proprietate.* Un cod ar trebui să conțină teme precum licențe software, dreptul de proprietate asupra datelor și facilităților unei firme, dreptul de proprietate asupra software-ului creat de angajați pe hardware-ul companiei și drepturile de autor asupra software-ului. De asemenea, trebuie incluse norme specifice relațiilor pe bază de contract cu alte firme.

– *Responsabilitate și control.* Codul trebuie să menționeze un singur individ responsabil pentru toate sistemele informatice, și în subordinea acestui individ alții care sunt responsabili cu drepturile individuale, protecția drepturilor de proprietate, calitatea sistemului și calitatea vieții (ex. ergonomie, satisfacția angajatului). Responsabilitățile asupra controlului de sisteme, asupra auditărilor și asupra managementului trebuie să fie bine definite. Îndatoririle majore ale conducătorilor de sisteme și ale organizației trebuie detaliate într-un articol separat.

- *Calitatea sistemului.* Codul ar trebui să descrie nivelurile generale ale calității datelor și ale erorilor de sistem. Codul ar trebui să ceară ca toate sistemele să estimeze calitatea datelor și probabilitatea apariției erorilor de sistem.

– *Calitatea vieții.* Codul ar trebui să declare că scopul sistemelor este cel de a îmbunătăți calitatea vieții pentru clienți și pentru angajați prin atingerea unor grade înalte de calitate a produselor, a serviciilor destinate clienților, de satisfacere a angajaților și de a respecta demnitatea umană cu ajutorul unei ergonomii adecvate, proiectării adecvate a locurilor de muncă și a dezvoltării resurselor umane.





## **4. Considerații metodologice de realizare a unui Sistem Informatic de Management**

### **4.1. Procese, activități, sarcini privind proiectarea Sistemelor Informatic de Management**

#### **4.1.1. Activitatea de producție software**

Activitatea de producție software are un puternic caracter creativ, implicând în marea majoritate a cazurilor o cantitate apreciabilă de creativitate din partea realizatorului [136]. De aceea, mai ales la noi în România, mulți dintre cei care “fac programare” au tendința de a aborda problema “artistic”, refuzând să fie îngrădiți de vreo restricție, oricare ar fi aceasta. Cele mai frecvente efecte negative ale acestei atitudini sunt:

- adaptarea unui programator într-un colectiv de dezvoltare software este dificilă (ceea ce implică un consum mare de resurse), datorită neînțelegerii de către persoana implicată a regulilor și a celor mai multe cerințe care se impun la munca într-un grup.

- datorită complexității mari a proceselor implicate în realizarea și punerea în funcțiune a unui produs software, se întâmplă ca o mare cantitate de resurse să fie irosită în realizarea unui produs software, din cauza neglijării unor factori care nu vizează în mod necesar dezvoltarea acestuia (exemplu: un sistem informatic pentru care nu a fost prevăzut un mod eficient de recuperare a datelor deja existente). Cazul acesta poate fi grav, afectând nu doar o persoană, ci atât colectivul clientului, cât și colectivul furnizorului.

În acești ani (și probabil și în viitor), activitatea software a devenit o activitate orientată comercial. Trebuie să surprindem specificul acestei activități. Motivul alegerii acestei orientări este că oferă niște modalități obiective în ceea ce privește succesul sau insuccesul unui produs software. Astfel, orice fel de produs (și implicit unul software) va avea succes dacă:

- 1) acoperă exact nevoile celui care l-a comandat sau are caracteristicile pe care le cer majoritatea potențialilor utilizatori de pe piață;

- 2) este finalizat la termen (fie cerut de cel care comandă produsul, fie este lansat la un moment propice pentru piață);

- 3) cheltuielile de realizare ale acestuia se încadrează între niște limite ce pot fi determinate destul de precis (bugetul alocat sau capacitatea de cumpărare a segmentului de piață țintit cu acest produs).

Aceste condiții le numim fundamentale pentru un proiect, căci sunt vitale pentru reușita proiectului respectiv. Aceste condiții (restricții în esență) duc la necesitatea unei organizări destul de riguroase a producției de bunuri în general. Pentru cazul general al producției de bunuri materiale, succesiunea de operații pe care le efectuăm până la realizarea unui produs este denumită de obicei **proces de producție**. Acest termen presupune un efort mai mare direcționat pe realizarea în replică a unui prototip decât pe realizarea prototipului. Dacă avem în vedere producția de software în particular, constatăm că efortul cel mai mare constă în realizarea prototipului, replicarea acestuia fiind facilă. De aceea, pentru producția de software s-a încetățenit termenul de *proiect software*. Așadar, vom defini *proiectul software* ca fiind *ansamblul activităților organizate, legate de elaborarea unor programe, părți ale unor programe sau a unor sisteme de programe, orientate spre obținerea unor astfel de produse cu caracteristici bine definite*. De remarcat faptul că **organizarea și orientarea spre caracteristici bine definite** nu descriu detaliat modul în care se ating cele trei obiective enumerate mai sus – *condiții necesare unei activități orientate comercial*. De aceea deși vagă, definiția rămâne corectă oricare ar fi condițiile de măsură a succesului sau insuccesului unui proiect software. Prima condiție fundamentală este modul în care este reflectată orientarea produsului spre caracteristicile definite, în contextul unui produs software comercial.

### **Managementul de proiect este o necesitate**

Dintre aceste condiții fundamentale amintite anterior, două cer valori obiective: *când va fi gata?* și *cât va costa?* Viteza de reacție impusă de piață cere ca cele două valori să beneficieze de o estimare (cu cât mai corectă cu atât mai bună) înainte de începerea unui proiect software. Trebuie să mai adăugăm faptul că produsele software solicitate pe piață la momentul actual au cerințe funcționale foarte complexe, tendința fiind alimentată de înțelegerea rolului tot mai mare a tehnicii de calcul și a telecomunicațiilor, în viața noastră ca persoane fizice sau juridice. Ori, complexitatea funcțională mai mare înseamnă complexitate a proiectului mai mare. Dacă proiectul nu va fi divizat în activități, va fi practic imposibilă realizarea acestor estimări.

Caracterul preponderent inovativ al producției de software aduce în ecuație și posibilitatea ca estimările inițiale să fie eronate (pornind chiar de la o segmentare defectuoasă a proiectului în activități). De aceea, este necesară urmărirea pe tot parcursul proiectului a încadrării în valorile estimate, cel puțin pentru parametrii ce monitorizează **încadrarea în timp și în bugetul alocat (costuri)**.

Nu în ultimul rând, calitatea este unul din factorii de bază ai succesului pe piață. Noțiunea de calitate este suficient de vagă datorită utilizării termenului în contexte variate, de aceea pentru a obiectiva acest termen putem defini calitatea prin *măsura în care un produs satisface nevoile* (publicului, clientului, cumpărătorului etc). Cu cât complexitatea funcțională cerută de la un produs software este mai mare, cu atât devine mai costisitor (timp și efort investit) dacă un control al calității este efectuat doar asupra produsului final. Mult mai rentabil este să se prevină eventualele abateri de calitate ale produsului pe parcursul proiectului, lucru care implică descompunerea proiectului în activități componente și efectuarea controlului de calitate la sfârșitul fiecărei activități.

Demersul analitic în abordarea unui proiect software impune ca descompunerea întregului să nu fie înțeleasă ca o dezagregare. De aceea, trebuie avute în vedere toate dependențele între părțile componente ale proiectului, adică a activităților, dependențe fie temporale, fie ale resurselor necesare (umane sau materiale) care concură la îndeplinirea activităților.

Analiza făcută mai sus aduce date mai concrete în ceea ce privește demersul organizării în cadrul unui proiect software: desemnăm fazele necesare pentru fiecare dintre acțiunile din cadrul unui proiect software. Acestea sunt descrise succint foarte bine de ceea ce se numește roata calității lui Deming (figura 4.1) care stabilește următoarele faze:

1) *planifică* - faza implică definirea produsului și estimarea cât mai riguroasă cel puțin a resurselor necesare (eventuala dependență de celelalte acțiuni și/sau de costurile materiale), a caracteristicilor sau condițiilor de terminare a fazei (rezultând estimarea duratei și a caracteristicilor subsistemului), a operațiilor din cadrul acțiunii și a factorilor implicați (rezultând estimarea costurilor cu resursele umane);

2) *execută* - faza de execuție propriu-zisă. De cele mai multe ori este singura fază acceptată de programatorii dezvoltării software, mai ales că singura acțiune acceptată de către aceștia este cea de codare;

3) *controlează* - faza în care sunt efectuate măsurătorile asupra produsului rezultat din faza de execuție, asupra costului sau a încadrării în termenele estimate la planificare;

4) *acționează corectiv* - informațiile obținute din faza anterioară se supun unei analize pentru a putea corecta eventualele deficiențe de definire sau ale procesului de dezvoltare.

O privire sumară asupra acestor faze arată că trei din cele 4 faze (și anume fazele 1, 3 și 4) sunt caracteristice managementului. Evident că cele trei acțiuni suplimentare mai sus amintite fac ca efortul implicat într-un proiect software să crească (acesta fiind cauza pentru care programatorii să le considere restricții). Prețul plătit este recompensat în general prin siguranța crescută în ce privește respectarea celor trei condiții de bază.

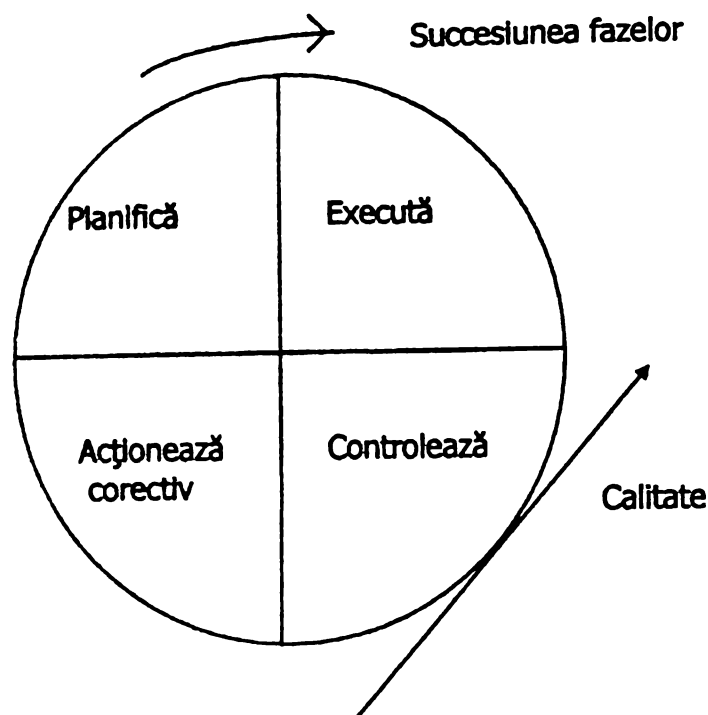


Fig. 4.1. Roata lui Deming

#### 4.1.2. Procese, activități, sarcini în cadrul unui proiect software

Setul de probleme ridicate de realizarea unui produs software este destul de mare pentru a nu putea fi cuprins fără o sistematizare a sa. Pentru că problematica în sine a fost și continuă să fie de interes mondial, această sistematizare a intrat în atenția ISO (Organizația Internațională de Standardizare) și CEI (Comisia Internațională de Electrotehnică), care a emis standardul ISO/CEI 12207:1995 în scopul de a stabili un cadru comun și o terminologie bine definită pentru industria de software. Conform acestui standard, toate acțiunile întreprinse în cadrul unui proiect software sunt sistematizate astfel (figura 4.2):

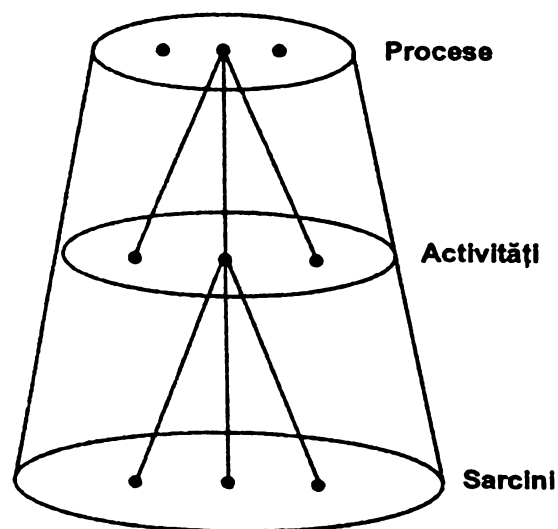


Fig. 4.2. Componentele unui proiect software



a) **proces** – un proces este un ansamblu de resurse și activități interdependente îndreptate spre un scop *final bine definit*. Definiția ar fi destul de vagă dacă standardul în discuție nu ar defini prin enumerare toate aceste procese;

b) **activități** – desemnează părți ale unui proces, cuprinzând tipurile de acțiuni prin care resursele procesului ajung să fie utilizate în scopul procesului;

c) **sarcini** – sunt componente ale activităților, fiind alcătuite din una sau un ansamblu de acțiuni pentru care poate fi pusă în evidență o persoană sau grup de persoane care poartă responsabilitatea aducerii la îndeplinire, și a căror extindere temporală să poată fi estimată sau precizată.

Standardul ISO/CEI 12207:1995 mai introduce o clasificare a proceselor unui proiect software în *proces primare*, *proces suport* și *proces organizatorice*.

#### 4.1.2.1. Procesele unui proiect software

Vom face o trecere în revistă a tuturor proceselor introduse de standardul mai sus amintit, pentru a clarifica și prezenta tipurile de procese și activități posibil a fi necesare în cadrul unui proiect (figura 4.3.) [136].

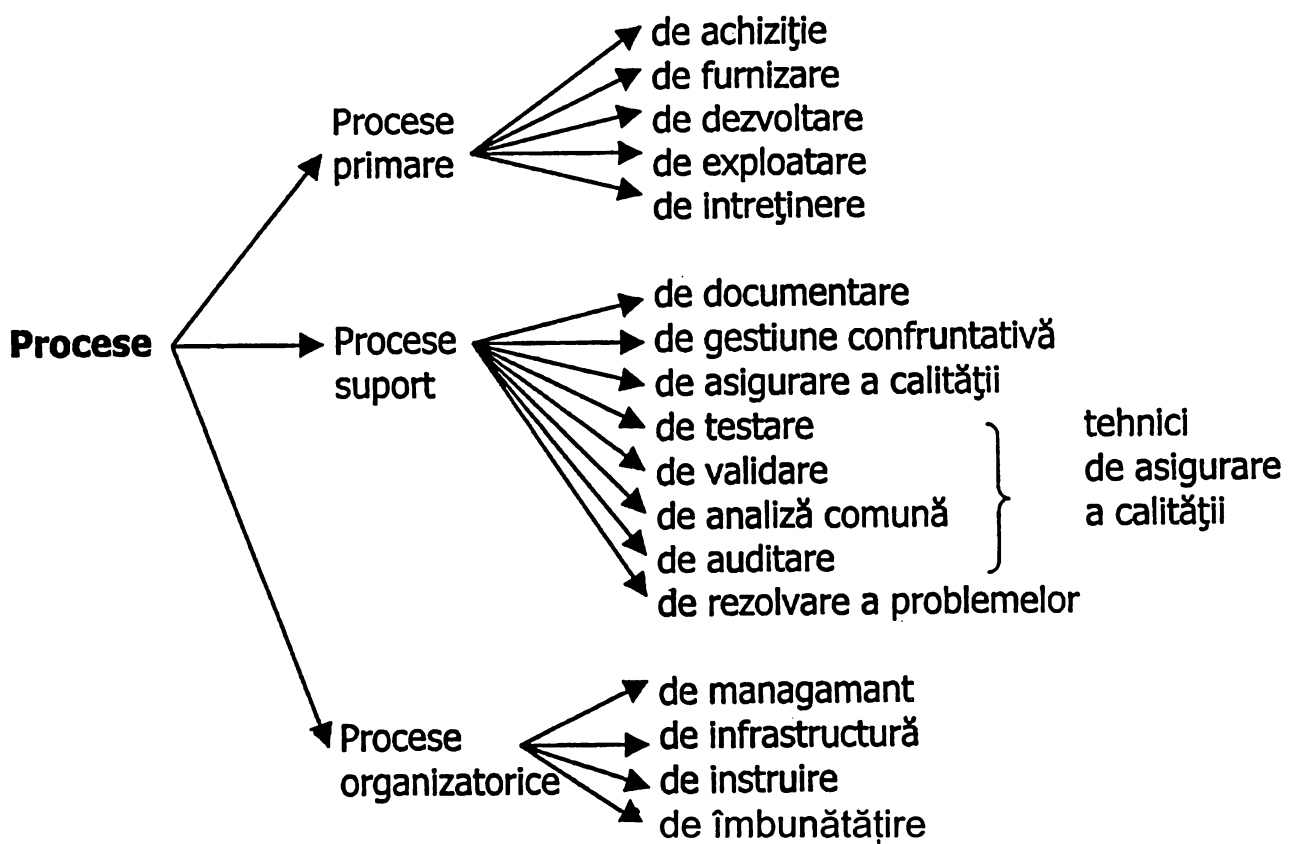


Fig. 4.3. Topologia proceselor

**Procesele primare** sunt acele procese care servesc părțile implicate într-un proiect software: beneficiarul(achizitorul), furnizorul, producătorul(elaboratorul), operatorul și întreținătorul unui produs software. Corespunzător fiecăreia dintre aceste părți sunt puse în evidență 5 procese principale:

- *Procesul de achiziție* – definește activitățile organizației care achiziționează un sistem, produs sau serviciu software;
- *Procesul de furnizare* – definește activitățile organizației care furnizează un sistem, produs sau serviciu software;
- *Procesul de dezvoltare* – cuprinde activitățile organizației care definește și elaborează un sistem, produs sau serviciu software;
- *Procesul de exploatare* – definește activitățile organizației care exploatază un sistem sau produs software;
- *Procesul de întreținere* – definește activitățile organizației care furnizează serviciul de întreținere a unui sistem sau produs software (administrează modificările produsului pentru a-l menține operațional).

**Procesele suport** sunt procese care sprijină un alt proces, contribuind la succesul și calitatea unui proiect software. Standardul identifică nu mai puțin de opt asemenea procese:

- *Procesul de documentare* – cuprinde activitățile referitoare la definirea și înregistrarea tuturor informațiilor rezultate din orice proces al proiectului software. Aceste informații nu se limitează doar la cele cuprinse în manualele de exploatare/administrare ale unui produs software, ci la totalitatea informațiilor despre proiect (modul de organizare al proceselor, rezultatele acțiunilor unui proces - incluzând rapoartele de stare ale proiectului, testare/validare/recepție a produsului, audit etc., informațiile legate de design-ul și de implementarea produsului, standarde respectate.

- *Procesul de gestiune a configurației* – se adresează procedurilor administrative și tehnice pe parcursul întregului proiect software necesare identificării, definirii și stabilirii elementelor (componentelor/modulelor/structuri de date) software, și anume proceduri de control pentru stocarea, manipularea și/sau livrarea componentelor, stabilirea versiunii și a stării acestora (funcționalității, disfuncționalității, erori), stabilirea modificărilor înregistrate la trecerea de la o versiune la alta.

- *Procesul de asigurare a calității* – definește ansamblul tuturor activităților orientate spre asigurarea obiectivă a faptului că produsele software corespund cu cerințele specificate și produsele respectă planurile stabilite.

- *Procesul de testare* – definește ansamblul activităților orientate spre verificarea produselor rezultate în urma unor activități care satisfac cerințele sau condițiile planificate/impuse anterior. Verificarea va avea, astfel, diferite grade de profunzime, funcție de activitatea a cărei produs este testat.

- *Procesul de validare* – este ansamblul activităților orientate spre verificarea faptului că un produs software aflat în fază finală satisface utilizarea preconizată (acoperă nevoile utilizatorului așa cum au fost ele exprimate/extrase prin analiză, etc.).

- *Procesul de analiză comună* – este un proces de analiză/evaluare a stării unui proces sau a unui produs. În principal, acțiunile au loc în mod periodic între două părți implicate în proiect (de obicei între elaborator și achizitor sau furnizor) și vizează fie analiza cerințelor către software-ul care trebuia elaborat, fie măsurarea “*pulsului*” unui proiect.

- *Procesul de auditare* – procesul este alcătuit din activități orientate spre certificarea conformității cu normele, cerințele, planificările și contractul unui produs sau proces software. Activitățile sunt similare cu cele din procesele de testare, validare și analiză comună. Deosebirea față de procesele de testare și validare este că nu se face la sfârșitul unei activități/sarcini, ci în mod periodic. Deosebirea (fundamentală) față de procesul de analiză comună este că partea care efectuează verificarea (auditarea) *nu are responsabilități directe în produsele sau procesele pe care le auditează*.

- *Procesul de rezolvare a problemelor* – procesul are în vedere activitățile de analiză și soluționare a problemelor (neconformități, erori funcționale, situații neprevăzute etc.).

Din cele 8 procese enumerate mai sus, 4 pot fi utilizate ca tehnici pentru procesul de asigurare a calității: este vorba despre procesul de testare, cel de validare, cel de analiză comună și cel de auditare.

***Procesele organizatorice*** ale unui proiect software sunt în număr de patru:

- *Procesul de management* – definește activitățile de bază pentru conducerea oricărui proces;

- *Procesul de infrastructură* – cuprinde toate activitățile pentru stabilirea, realizarea și întreținerea infrastructurii necesare oricărui alt proces. Prin infrastructură se poate înțelege: hardware, software, instrumente, tehnici, standarde și facilități de dezvoltare, exploatare și întreținere;

- *Procesul de instruire* – cuprinde setul activităților de pregătire și formare a personalului implicat în diferite faze de proiect. Cea mai mare parte a activităților din cadrul oricărui proces sunt în mare măsură dependente de cunoștințele și calificarea personalului implicat în acel proces.

- *Procesul de îmbunătățire* – cuprinde setul activităților orientate spre stabilirea, evaluarea, măsurarea, controlul și îmbunătățirea unui proces.

#### **4.1.2.2. Activitățile procesului de dezvoltare**

S-a prezentat anterior că în cadrul proceselor primare avem cinci procese necesare derulării unui proiect software. Dintre acestea, procesul de dezvoltare constituie placa

turnantă pentru întregul proces software, implicând cel mai mare suport din partea celorlalte procese.

Activitățile pe care le presupune acest proces, în general sunt:

- 1) Inițializarea procesului;
- 2) Analiza cerințelor sistemului și a software-ului;
- 3) Proiectarea arhitecturii sistemului( hardware și software);
- 4) Proiectarea detaliată a software-ului;
- 5) Codarea;
- 6) Testarea unitară a codului scris;
- 7) Integrarea sistemului;
- 8) Testarea de integrare;
- 9) Instalarea și configurarea produsului software;
- 10) Documentația de validare a sistemului.

Urmează o prezentare mai detaliată a fiecărei activități:

1) *Inițializarea procesului.*

Această activitate are în vedere selectarea și aplicarea unui model de ciclu de viață adecvat pentru dimensiunea, complexitatea și domeniul de aplicare al proiectului software. În esență, această activitate revine în sarcina managerului de proiect, trebuie să elaboreze “planul de dezvoltare a proiectului”. Acest plan trebuie realizat în conformitate cu procesul de documentare și trebuie să cuprindă:

- Standardele, metodele și instrumentele specifice folosite în dezvoltare. În cazul în care acestea nu pot fi identificate pe scurt, planul va face referință la *ieșirile procesului de infrastructură*.

- Factorizarea celorlalte acțiuni ale procesului în sarcini, identificarea cunoștințelor și aptitudinilor necesare pentru îndeplinirea acestor sarcini, și calendarul estimat al acestora.

- Identificarea persoanelor care vor fi responsabile de fiecare dintre sarcini, având în vedere cunoștințele necesare fiecărei sarcini. În cazul în care este necesară instruirea suplimentară a acestor persoane, se face referire la *procesul de instruire asociat*.

- Identificarea ieșirilor din procesul de dezvoltare, calendarul acestora și specificarea sau referențierea *procesului de gestiune a configurației* pentru aceste ieșiri, acolo unde este cazul.

Identificarea ieșirilor din acest proces care au caracter livrabil, descrierea caracteristicilor acestora.

2) *Analiza cerințelor sistemului și a software-ului.*

Ieșirea din această activitate trebuie să fie conținută de *documentul de specificație*. Documentul este realizat în conformitate cu procesul de documentare și trebuie să cuprindă: funcționalitățile și capacitățile sistemului și a software-ului, cerințele de securitate, ergonomie, de bussines, organizatorice, de interfață cu utilizatorul sau cu



alte componente sau sisteme software existente, cerințe de exploatare și întreținere, cerințe adresate documentației de utilizare etc. Mai în toate cazurile, această activitate are loc cu suportul procesului de “*analiză comună*”, pentru că cerințele inițiale lasă loc la o întregă clasă de soluții ale problemelor puse și nu doar la o singură soluție. Specificația trebuie să permită definirea *planului de testare de validitate* a proiectului a cărei elaborare constituie o sarcină a acestei activități.

### 3) Proiectarea arhitecturii sistemului (hardware și software) .

Ieșirea din această fază este alcătuită dintr-un set de documente conținând:

- Componentele hardware ale sistemului și modul lor de interconectare;
- Elementele configurației software ale sistemului și modul de asignare a acestora pe componentele hardware;

- Operațiile manuale permise de către sistem;
- Interfețele cu utilizatorul și între elementele configurației software;
- Arhitectura de nivel superior a elementelor de configurație software (componentele acestora), interfața dintre aceste componente și (eventual) structura generală a bazei(lor) de date;

- Versiunea preliminară a manualelor de utilizare și administrare;

- Documentele de proiectare a arhitecturii sistemului trebuie să permită definirea planului de *teste de integrare*. Acest plan de teste urmează să verifice buna funcționare a elementelor de hardware și software luate separat și apoi împreună. Este de preferat ca de elaborarea acestui plan de teste să se ocupe persoane independente de activitatea de proiectare sau programare.

### 4) Proiectarea detaliată a software-ului.

Acțiunea are ca rol obținerea proiectului detaliat care să permită implementarea software-ului. În consecință, ieșirea din această acțiune se va concretiza printr-un set de documente ce vor conține:

- Proiectul detaliat pentru fiecare componentă a elementelor software identificată în faza de proiectare a arhitecturii sistemului. Acesta implică descompunerea mai departe a fiecărei componente software în unități software cu specificarea clară a rolului fiecărei unități, a interfeței puse la dispoziție precum și ciclurile de viață ale acestor unități. Proiectul trebuie să permită codarea acestor unități fără a mai fi necesare alte informații;

- Proiectul detaliat al structurii bazelor de date (dacă este cazul);

- Planul de testare unitară, destinat testării unităților software puse în evidență.

Ca și în cazul planului de teste de integrare, este de preferat ca de elaborarea acestui plan de teste să se ocupe persoane independente de activitatea de proiectare sau codare;

- Planul actualizat de testare în vederea integrării.

### 5) Codarea – această activitate se descompune în sarcini specifice fiecărui proiect în parte;

### 6) Testarea unitară a codului scris (testarea de calificare a software-ului). Se realizează pe baza planului de testare unitară rezultat în activitatea de proiectare detaliată a software-ului. Rezultatele obținute la aceste teste trebuie documentate (cuprinse în



rapoarte de testare), problemele întâlnite fiind rezolvate în cadrul procesului de soluționare a problemelor.

7) *Integrarea sistemului* – activitatea presupune sarcini legate de integrarea elementelor software cu cele hardware, cu celelalte sisteme deja existente.

8) *Testarea de integrare* (testele de calificare a sistemului) – presupune verificarea corectitudinii funcționării sistemului ca întreg. Ca și în cazul testărilor unitare, rezultatele acestor teste trebuie cuprinse în documente, iar problemele apărute trebuie tratate în cadrul procesului de rezolvare a problemelor.

9) *Instalarea software-ului* – presupune instalarea și configurarea produsului software în mediul țintă. Sarcinile tipice care alcătuiesc această activitate sunt:

- Elaborarea unui plan de instalare, cuprinzând acțiunile și resursele necesare, condițiile în care această activitate va debuta și împărțirea responsabilităților în realizarea acestor condiții între cele două părți (elaboratorul și achizitorul). Este posibil ca, printre condițiile necesare instalării să existe cele legate de migrarea datelor din sisteme mai vechi. Acest lucru poate cauza probleme în cazul (cel mai frecvent, de altfel) în care noul sistem stochează mai multă informație în mediul electronic decât cel vechi.

- Sarcina de instalare propriu-zisă, conform cu planul de instalare. Evenimentele și rezultatele instalării trebuie cuprinse în documente.

10) *Suportul în validarea sistemului* acordat de către elaborator achizitorului constă în sarcini legate de asistența în aplicarea testărilor de validare, orientate spre validarea conformității sistemului cu cerințele specificate. Rezultatele acestei testări sunt cuprinse în documente (rapoarte de testare), orice problemă fiind rezolvată în cadrul procesului de soluționare a problemelor.

Terminarea cu succes a acestei activități, înseamnă de obicei, sfârșitul procesului de dezvoltare.

Doar simplificarea introdusă de faptul că s-a presupus că toate resursele necesare sunt disponibile în cadrul proiectului și că procesul de exploatare este îndeplinit de către achizitor sau o terță persoană face ca, din lista proceselor cu care cel de dezvoltare interacționează, să lipsească procesul de achiziție și cel de exploatare.

#### **4.1.2.3. Cicluri de viață ale unui proces de dezvoltare software**

Modul în care sarcinile și activitățile procesului sunt ordonate în timp alcătuiesc așa numitul ciclu de viață al unui proces.

Standardul ISO/CEI 12207:1995 nu fixează o ordine în care sarcinile compun acțiunile din procesul de dezvoltare a unui proiect software. Mai mult, o notă a acestuia, specifică faptul că sarcinile și activitățile pot fi executate iterativ sau recursiv, ele putând interacționa sau să se suprapună. Totuși logica organizării temporale a activității în cadrul unui proces de dezvoltare ține de condițiile de desfășurare ale proiectului. Multe

dintre aceste condiții determinante ale organizării ciclului de viață tind să genereze organizări similare. Sistematizarea acestor similarități a dus la identificarea unor șabloane de organizare a ciclului de viață aplicabile în majoritatea proiectelor software (evident, alegerea unui astfel de șablon trebuie să fie făcută funcție de condițiile specifice ale proiectului). Astfel de șabloane se numesc **modele de cicluri de viață** [2], [136].

Cele mai utilizate astfel de modele sunt:

1) *Model de dezvoltare în cascadă* (prezentat în figura 4.4). Este cel mai vechi tip de model de dezvoltare și rămâne valabil pentru proiectele de complexitate mică, cu cerințe foarte bine specificate inițial.

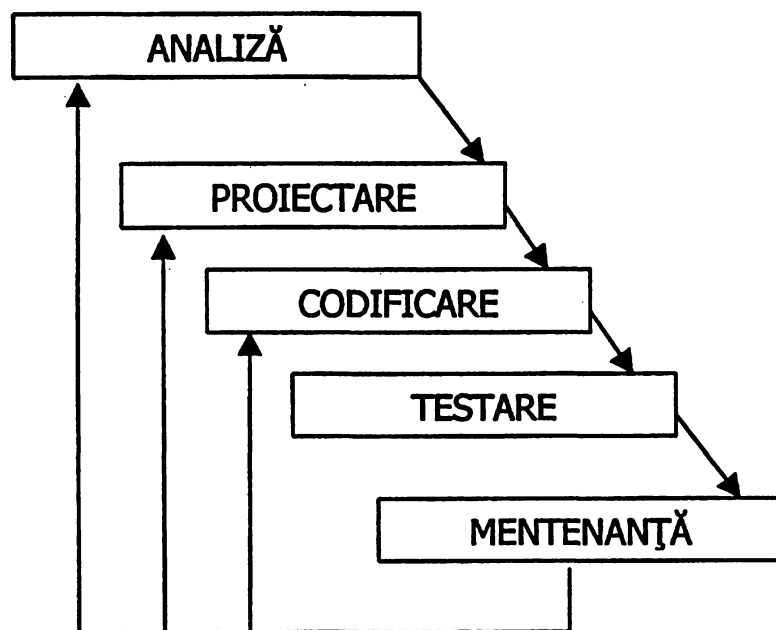


Fig.4.4. Model de dezvoltare în cascadă

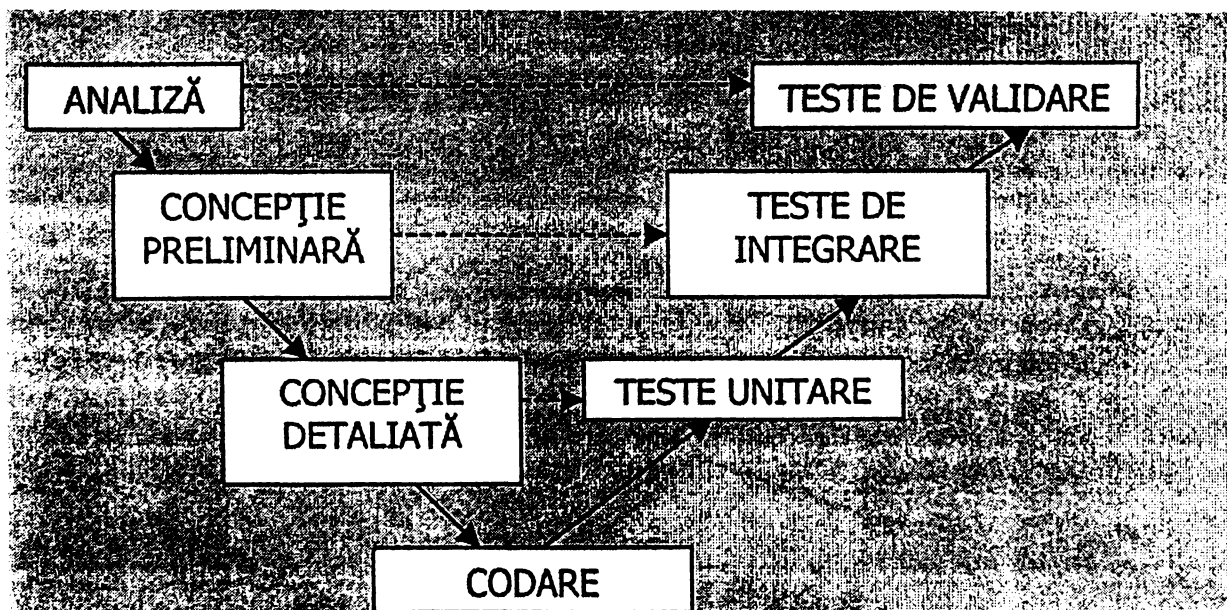
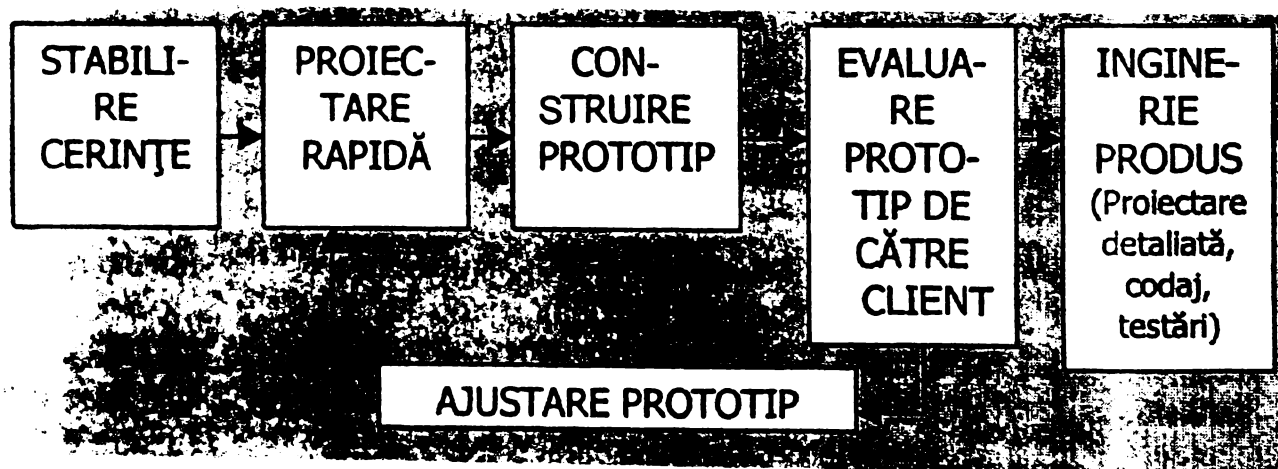


Fig. 4.5. Model de dezvoltare în V

2) *Model de dezvoltare în V* (este prezentat în figura 4.5). În ciuda figurării acestuia sub formă de linie frântă (care nu face decât să pună în evidență corespondența între acțiunile din ciclu), este de asemenea un ciclu liniar, necesitând un set de cerințe foarte bine specificate inițial sau un beneficiar care are disponibilitatea de a participa la procesul de specificație. Odată cu creșterea complexității produsului software, durata acțiunii de specificare a produsului poate să crească suficient de mult, iar disponibilitatea clientului în a participa la această activitate va scădea pe măsură.

3) *Prototipizarea* (figura 4.6) este utilizată pentru proiectele la care clientul nu poate sau nu este interesat să producă o listă de cerințe bine definită. În acest mod, activitatea de analiză și chiar cea de proiectare generală se desfășoară în mod iterativ în ciclul de realizare/validare/corectare a prototipului. Acest ciclu de viață necesită utilizarea unor instrumente de dezvoltare rapidă a prototipului.

4) *Model de dezvoltare în spirală* (ciclul sau spirala lui Boehm), prezentat în figura 4.7, este utilizat pentru proiectele cu riscuri de dezvoltare foarte mari (foarte complexe sau care necesită tehnologii speciale foarte rar utilizate sau pentru care nu se știe precis care este modalitatea de a rezolva necesitățile clientului) sau foarte scumpe. În acest caz, proiectul poate fi considerat ca o repetare de cicluri liniare, fiecare ciclu adăugat la spirală aducând noi funcționalități.



*Fig. 4.6. Model de dezvoltare tip Prototip. Stabilirea specificației ca o parte din proiectarea generală ce se desfășoară iterativ*

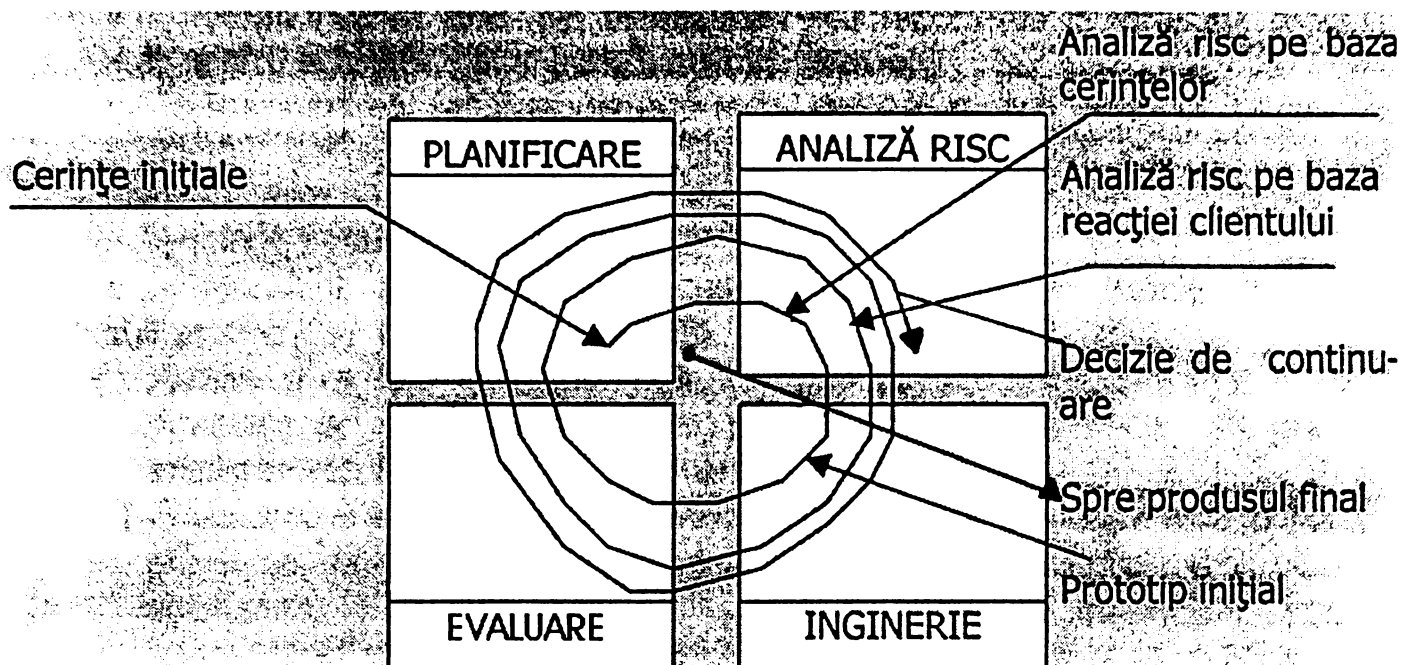


Fig. 4.7. Model de dezvoltare în spirală

#### 4.1.2.4. Procesul de management

Dintre procesele organizatorice, procesul de management are rolul său bine definit.

Procesul de management este cât se poate de simplu în esența sa. Singurul aspect care face ca acest proces să fie complex este multitudinea de direcții pe care activitățile acestui proces trebuie să fie orientate, activitățile fiecăruia dintre procesele unui proiect software trebuind gestionate. Aceasta a fost și motivul trecerii în revistă a principalelor activități implicate de dezvoltarea unui produs software și relațiile acestui produs cu celelalte, pentru a da o idee asupra acestor direcții.

Activitățile acestui proces sunt:

1) *Demararea și stabilirea domeniului de aplicare* – activitate care presupune alegerea procesului acestuia care necesită a fi gestionat, stabilirea cerințelor, stabilirea fezabilității procesului (prin analiza existenței și adecvării cu scopul resurselor umane, materiale, tehnologice, mediu și de timp). Se admite ca posibilă, în acest punct, adaptarea cerințelor produsului în funcție de necesități, cu condiția obținerii acordului tuturor părților implicate.



2) *Planificarea* – activitatea care presupune îndeplinirea planului de execuție, a sarcinilor procesului țintă. Aceste planuri trebuie să conțină descrierea activităților și sarcinilor asociate și identificarea produselor care vor fi furnizate. O listă a ceea ce ar trebui să includă aceste planuri ar fi următoarea:

- a) restricțiile temporale impuse de exteriorul procesului (termenele de execuție),
- b) estimarea efortului,
- c) identificarea resurselor adecvate,
- d) atribuirea sarcinilor și stabilirea responsabilităților,
- e) evaluarea riscurilor asociate cu fiecare din sarcini și stabilirea contramăsurilor,
- f) pregătirea mediului și infrastructurii,
- g) măsurile de control al calității ce vor fi utilizate în cadrul procesului,
- h) costurile asociate cu execuția procesului. Din cadrul listei de mai sus, aspectele

care necesită cea mai mare atenție acordată sunt: *identificarea riscurilor și estimarea efortului* pentru fiecare dintre sarcinile și acțiunile din proces.

3) *Execuția și controlul* – activitatea presupune următoarele sarcini:

- Inițierea implementării planului;
- Monitorizarea execuției procesului – cu raportarea progresului procesului, atât pentru achizitor, cât și pentru nevoile interne;
- Investigarea, analiza, identificarea soluției și aplicarea sa pentru orice problemă descoperită. Dacă soluționarea unei probleme implică schimbarea planului, este în responsabilitatea managerului să se asigure că impactul este determinat, controlat și monitorizat;
- Monitorizarea nivelurilor riscurilor asociate fiecărei sarcini în parte și aplicarea contra-măsurilor în timp util.

4) *Analiza și evaluarea* – activitatea presupune că produsele software și sarcinile finalizate sunt evaluate (testate) pentru conformitatea cu cerințele inițiale și apoi analizate rezultatele acestor evaluări.

5) *Finalizarea* – acțiune în care managerul se asigură că procesul este încheiat prin atingerea obiectivelor sale (îndeplinirea tuturor criteriilor din plan). De asemenea, managerul verifică dacă documentele sunt complete, dacă cuprind înregistrările referitoare la produsele software, activitățile și sarcinile executate. Aceste rezultate și documentele trebuie arhivate pe un mediu adecvat.

S-au expus pe larg aspectele teoretice privind realizarea proiectelor software. Din multitudinea de subsisteme ce trebuiesc realizate în orice firmă pentru a da viață unui sistem informatic, Sistemul de Prelucrare a Tranzacțiilor socotim că este piatra de temelie pe care putem clădi apoi celelalte subsisteme.



## 4.2. Propunere de realizare a unui Sistem de Prelucrare a Tranzacțiilor ( T.P.S.)

### 4.2.1. Schema funcțională a unui T.P.S.

Simplificând, putem aminti că realizarea unui sistem informatic pentru management înseamnă realizarea în etape a componentelor acestuia așa cum se poate vedea și în figura 4.8.

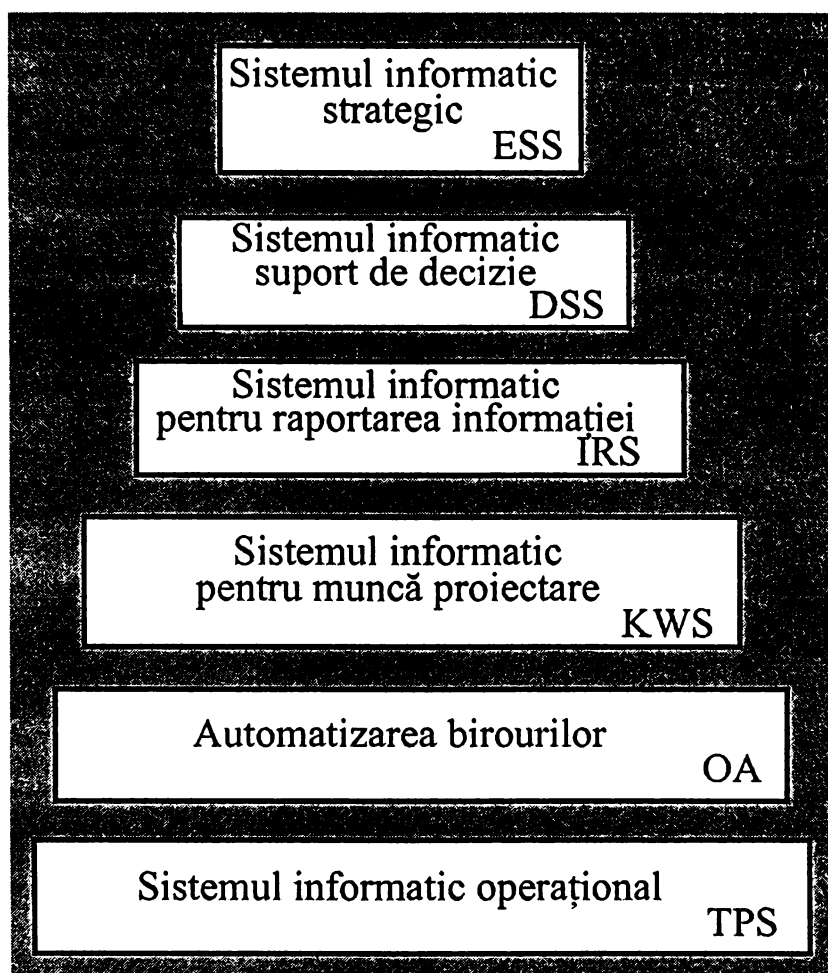


Fig.4.8. Componentele unui MIS

Sistemul informatic operațional este alcătuit din totalitatea aplicațiilor realizate pentru ținerea la zi a unei firme. Întâlnit sub denumirea de Sistem de Prelucrare a Tranzacțiilor, acest sistem constituie baza de la care trebuie pornit când se dorește realizarea unui sistem informatic de management pentru o organizație. Schema funcțională se prezintă ca în figura 4.9. Pentru majoritatea organizațiilor această schemă satisface. Ea cuprinde aproape toate activitățile pe care le întâlnim într-o firmă.

Cele 10 subsisteme care alcătuiesc acest sistem se pot prezenta în detaliu pentru a putea înțelege și pentru a putea analiza mai concret fluxul informațional dintr-o organizație [90], [92].

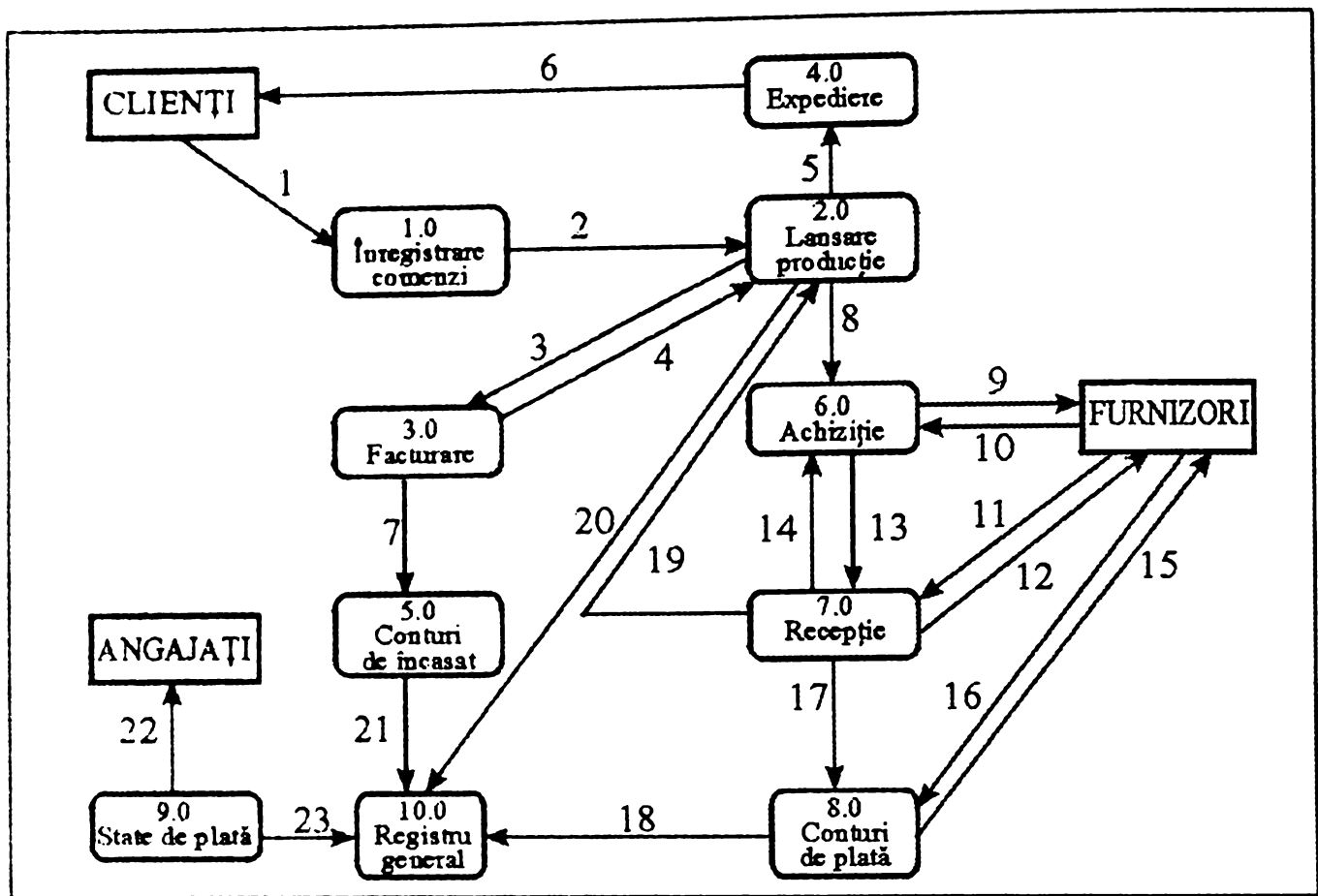


Fig. 4.9. Schema tip a unui T.P.S.

Modulele de la 1.0 până la 10.0 reprezintă subsisteme unde se prelucrează documentele după regulile specifice locului de muncă.

Punctele de intrare/ieșire de date din afară spre interior și din interior spre exterior le reprezintă în această schemă: Clienți, Angajați și Furnizori.

#### 4.2.2. Fluxul informațional al unui TPS

##### 4.2.2.1. Fluxul informațional al subsistemului înregistrare comenzi

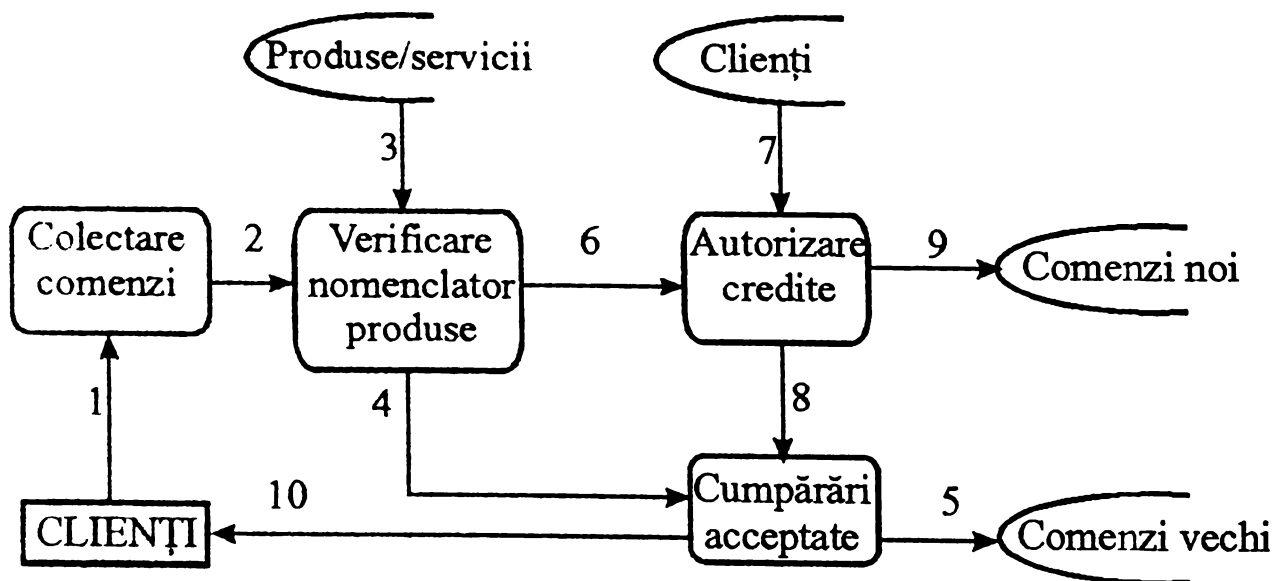


Fig. 4.10. Subsistemul înregistrare comenzi

• În cadrul sistemului de prelucrare a tranzacțiilor subsistemul *înregistrare comenzi*, cu structura prezentată în figura 4.10, realizează următoarele operații:

- 1,2 – se colectează comenzile primite de la clienți;
- 3 – se verifică dacă produsul comandat se produce de către firmă (există în nomenclatorul de produse) și dacă se află în stoc;
- 4 – se returnează comenzile care nu îndeplinesc condiția de la 3;
- 5 – se arhivează datele despre comenzile refuzate sau onorate;
- 6 – se grupează comenzile care îndeplinesc condițiile de la 3;
- 7 – se verifică bonitatea pentru acel client care a făcut comanda;
- 8 – dacă clientul care a făcut comanda are datorii mari către firmă sau nu prezintă garanții atunci se refuză comanda sau se execută doar parțial;
- 9 – în cazul în care sunt îndeplinite condițiile de la 3 și 7 comanda este acceptată;
- 10 – se transmit informații pentru clienți privind comenzile primite.

#### 4.2.2.2. Fluxul informațional al subsistemului Lansare Producție(P.L.U.P.)

Subsistemul P.L.U.P. (programare, lansare, urmărirea producției) se prezintă în figura 4.11, el asigură o varietate de informații pentru administrarea corectă a firmei. În cadrul acestui subsistem fluxul datelor este următorul:

- 1 – informații privind comenzile noi care trebuiesc executate;
- 2 – informații privind comenzile vechi;
- 3 – necesarul de produse finite pentru execuția comenzii;
- 4 – informații privind produsele finite aflate în stoc;
- 5 – informații privind numărul de produse executate;
- 6 – comenzi pentru furnizori;
- 7 – facturi + marfă;
- 8 – facturi;
- 9 – comenzi executate – Dispoziții de livrare pentru facturare;
- 10 – informații despre comenzile executate.

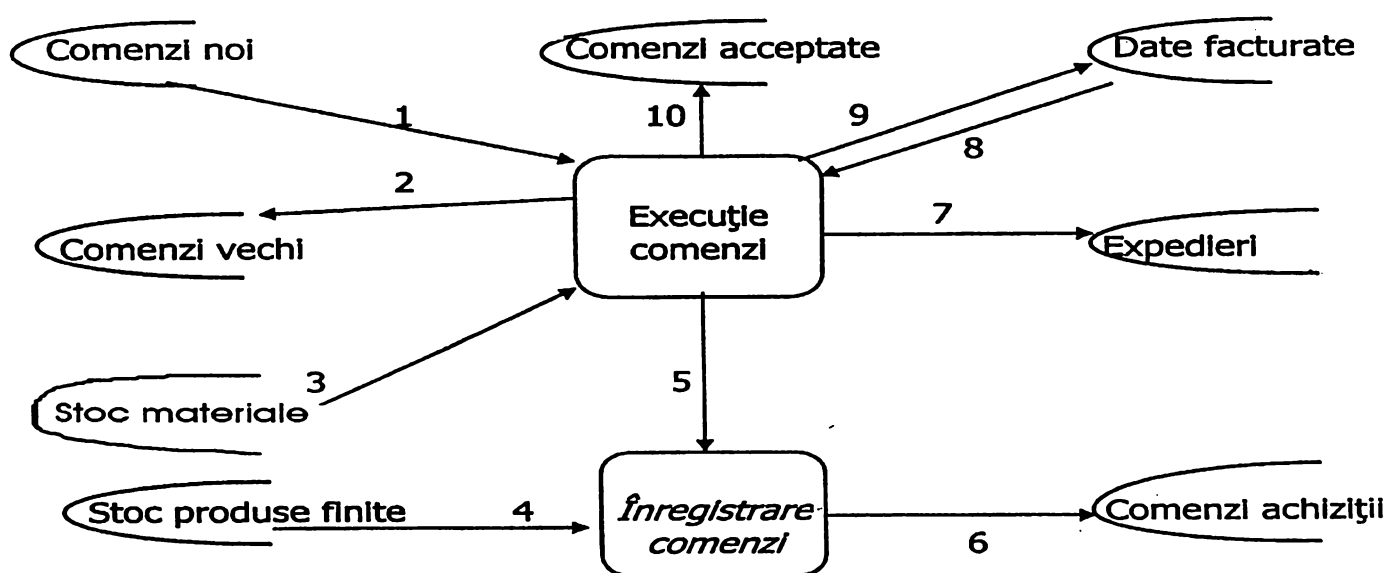


Fig. 4.11. Subsistemul PLUP

#### 4.2.2.3. Fluxul informațional al subsistemului Facturare

Subsistemul facturare se prezintă în figura 4.12, el fiind subsistemul de prelucrare a tranzacțiilor care crează facturi sau avize de expediție. Datele care se vehiculează sunt:

- 1 – datele privind comenzile executate
- 2 – facturile create pentru produsele comandate.



Fig. 4.12. Subsistemul Facturare

#### 4.2.2.4. Fluxul informațional al subsistemului Expediere

Subsistemul expediere, prezentat schematic în figura 4.13, efectuează operațiile prin care clientul intră în posesia produselor comandate. Fluxul datelor în cadrul subsistemului expediere este următoarea:

- 1 – date pentru expedieri;
- 2 – alternative de expediere;
- 3 – facturi/avize de expediere.

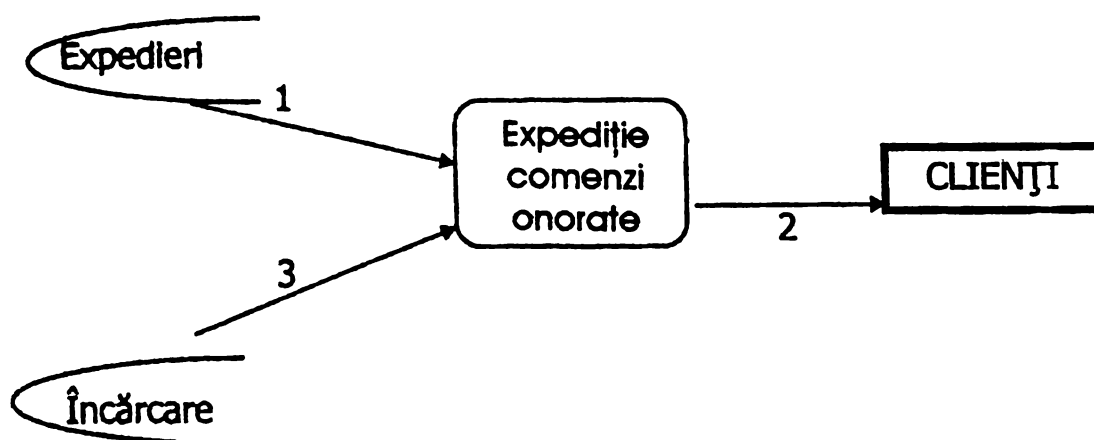


Fig. 4.13. Subsistemul expediere

#### 4.2.2.5. Fluxul informațional pentru subsistemul Conturi de încasare

Subsistemul conturi de încasare este subsistemul de prelucrare a tranzacțiilor care administrează plățile, cumpărăturile și balanțele contului. În cadrul acestui subsistem prezentat în figura 4.14, fluxul datelor are următorul circuit:

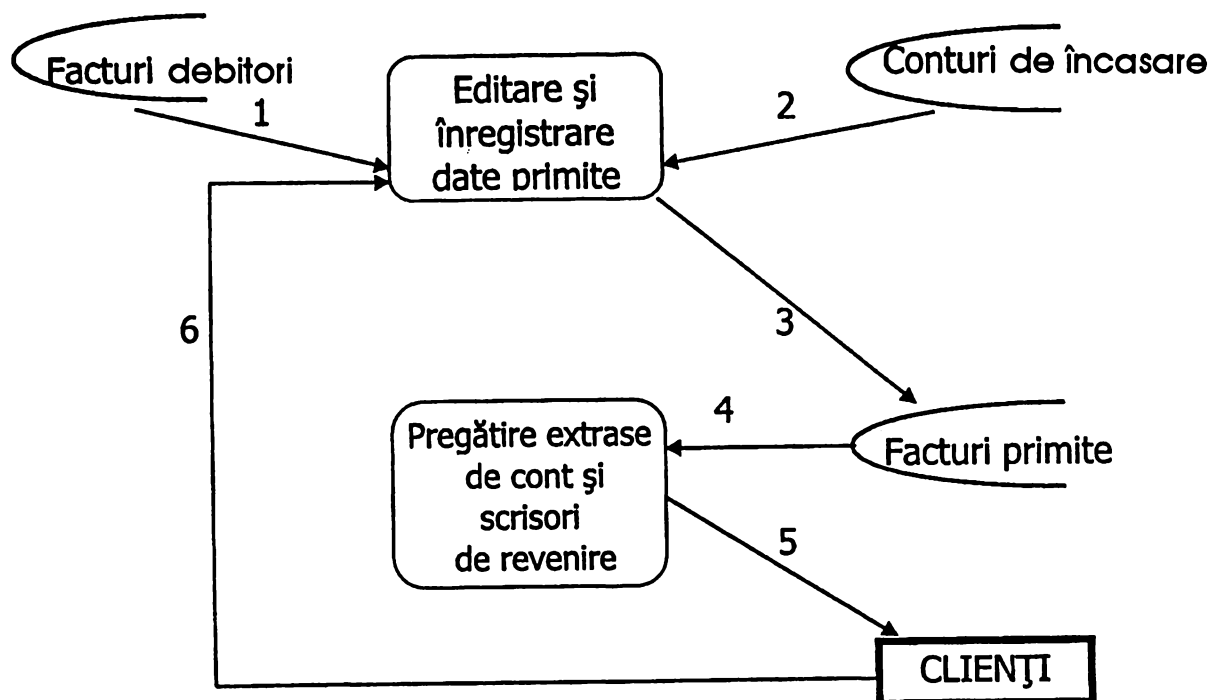


Fig. 4.14. Subsistemul conturi de încasat

- 1 – plăți neachitate debitori;
- 2 – conturi de plăți încasare;
- 3,4 – date primite de la Facturare;
- 5 – extrase de cont sau scrisori de revenire;
- 6 – plăți directe ale clienților.

#### 4.2.2.6. Fluxul informațional pentru subsistemul Aprovizionare

Subsistemul aprovizionare este prezentat în figura 4.15. Multe companii utilizează un departament central de aprovizionare pentru a procura bunurile de care au nevoie. Avantajele unei achiziționări centralizate sunt:

- costul achizițiilor se poate controla;
- controlul cumpărăturilor;
- posibilitatea cumpărării unei cantități mai mari cu preț mai mic.

În cadrul acestui subsistem circulația datelor este următoarea:

- 1 – necesar de aprovizionat;
- 2 – date privind furnizorii;
- 3 – materiale în stoc;
- 4 – precomenzi;
- 5 – date despre produs;
- 6 – date pentru acceptare;



- 7 – angajamente, contracte;
- 8 – adunare comenzi clienți;
- 9 – comenzi de cumpărare;
- 10 – ștergere comenzi de cumpărare;
- 11 – comenzi recepționate.

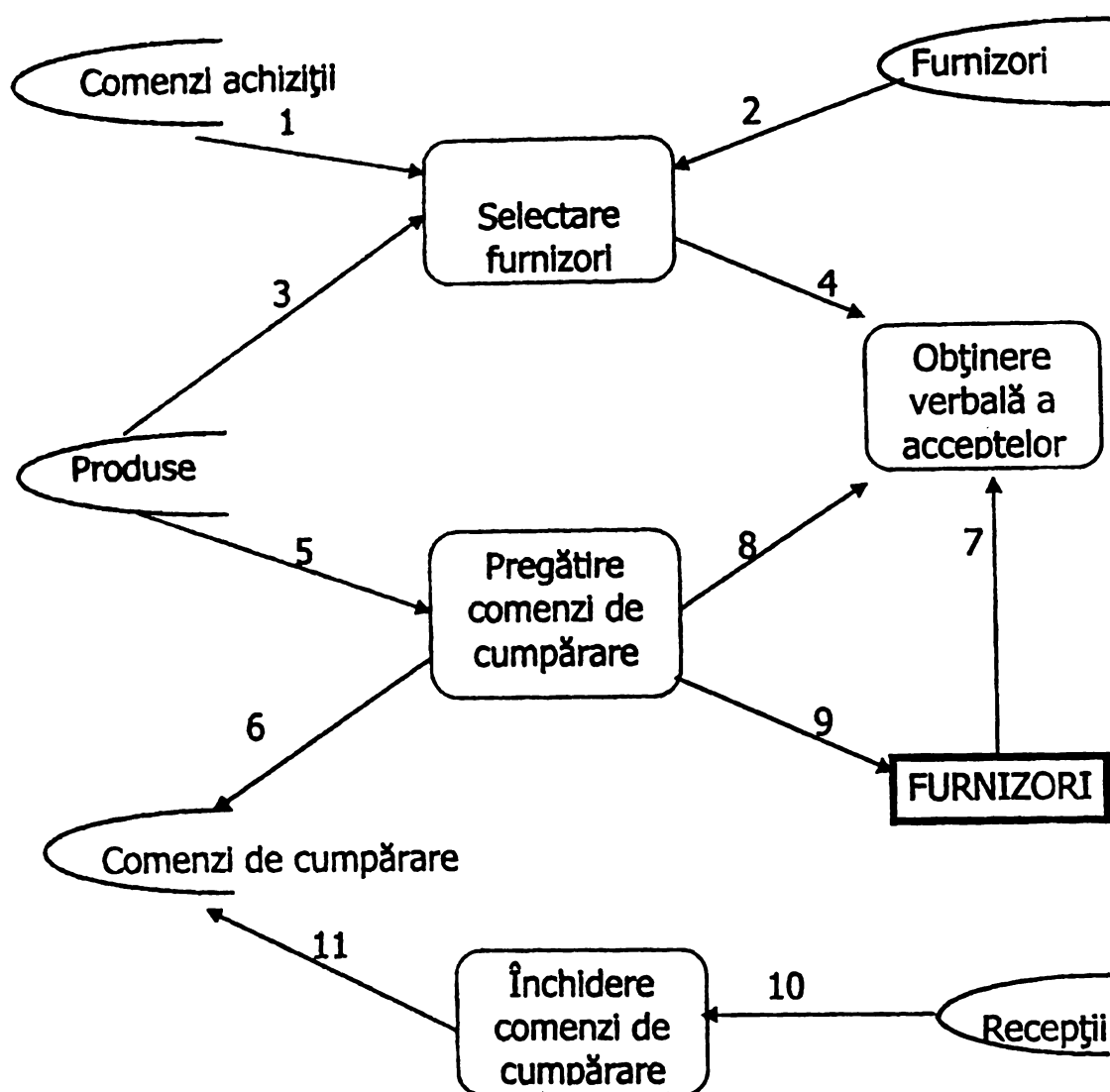


Fig. 4.15. Subsistemul Aprovizionare

#### 4.2.2.7. Fluxul informațional pentru subsistemul Recepție

Subsistemul recepție are funcția de a recepționa, inspecta și accepta sau refuza bunuri pe care vânzătorii le-au expedit. Acest subsistem este prezentat în figura 4.16. Datele vehiculate sunt:

- 1 - facturi și avize de la furnizori;
- 2 - date comenzi de cumpărare;
- 3 - date recepție.

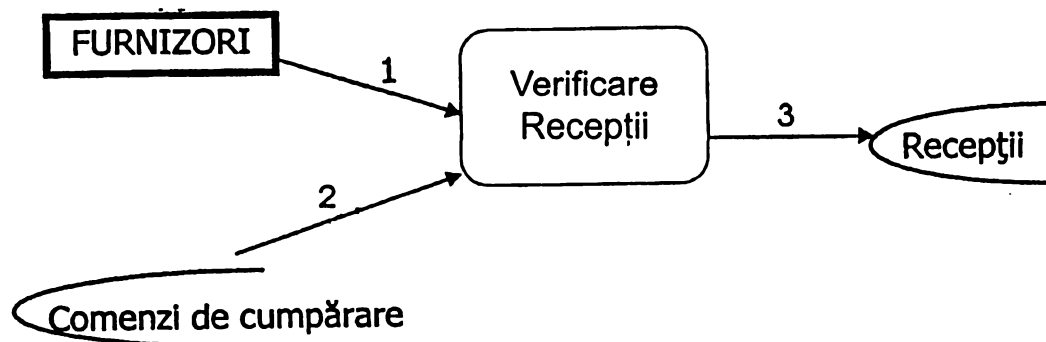


Fig. 4.16. Subsistemul Recepție

#### 4.2.2.8. Fluxul informațional pentru subsistemul Conturi de plată

Subsistemul conturi de plată este un subsistem de prelucrare a tranzacțiilor care manevrează plățile către furnizori. În cadrul acestui subsistem prezentat în figura 4.17, datele care se vehiculează sunt următoarele:

- 1 – acceptare facturi furnizori la plată;
- 2 – recepții furnizori;
- 3 – extrase de cont și facturi;
- 4 – eliminare facturi creditori;
- 5 – plăți către furnizori;
- 6,7 – date de achiziție;
- 8 – plăți anticipate la furnizori.

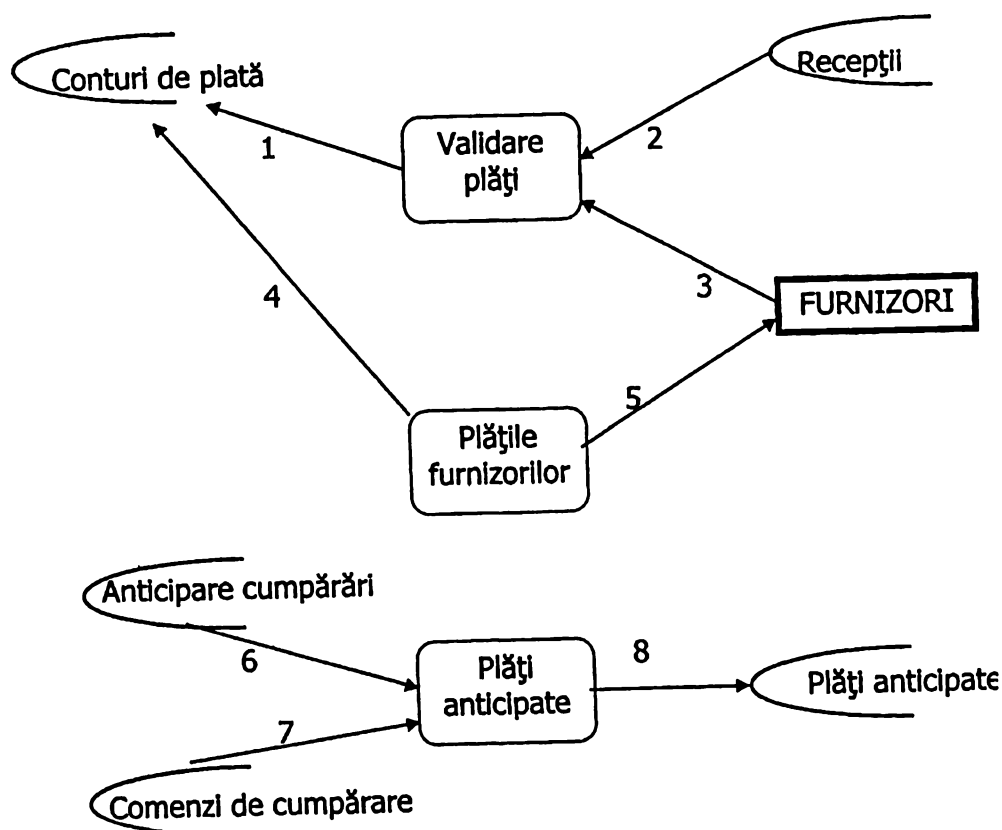


Fig. 4.17. Subsistemul conturi de plată

#### 4.2.2.9. Fluxul informațional al subsistemului State de plată

Subsistemul State de plată este un sistem de prelucrare a statelor de plată, el asigurând de asemenea datele pentru impozite, pentru diverse rapoarte, pentru taxele diferitelor organizații colectoare, pentru asigurările sociale etc. A fost primul subsistem realizat pe calculatoare pentru că el este relativ simplu și independent de alte sisteme. Subsistemul este prezentat în figura 4.18, fluxul datelor fiind următorul:

- 1 – ore lucrate;
- 2 – date despre angajați;
- 3 – date pentru calcul câștig brut;
- 4 – rate (categorii);
- 5 – retribuire brută;
- 6 – date privind reținerile personale;
- 7 – informații despre taxe;
- 8 – date privind asigurările sociale;
- 9 – rețineri;
- 10 – date privind plățile și reținerile;
- 11 – detaliile pentru completarea cecurilor;
- 12 – totaluri plăți efectuate;
- 13 – plăți prin cec – centralizatoare.

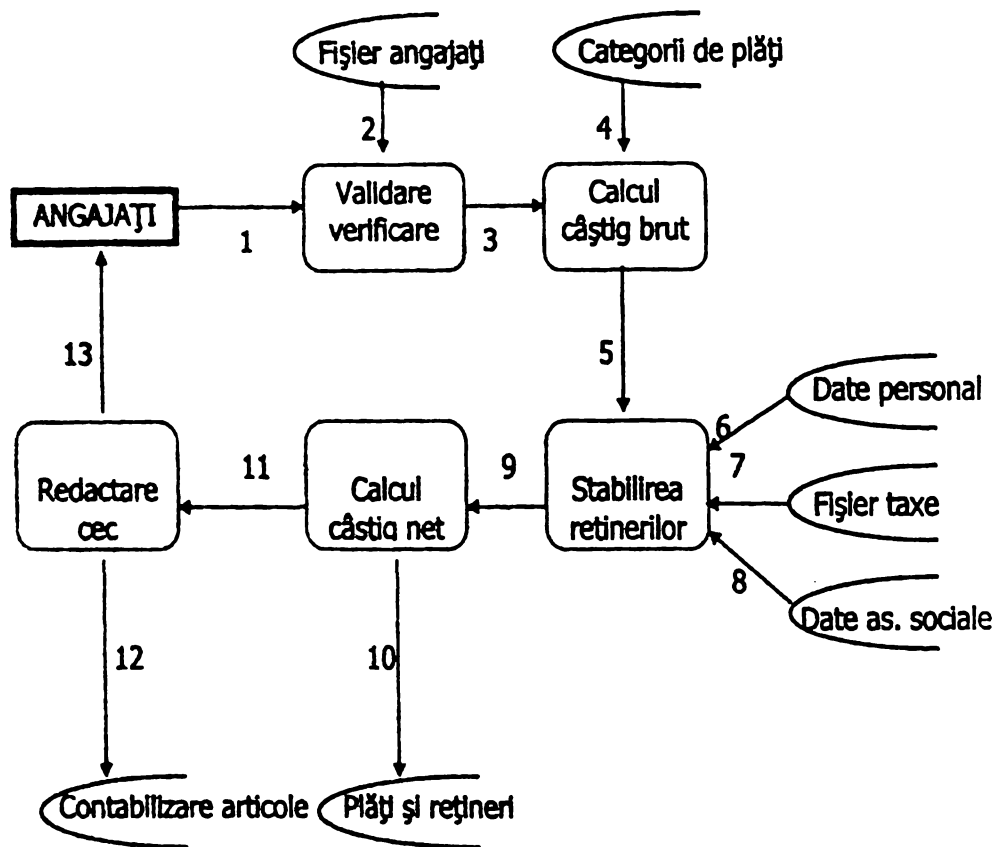


Fig. 4.18. Subsistemul State de plată

#### 4.2.2.10. Fluxul informațional al subsistemului Registru General

Subsistemul Registru general colectează datele de sinteză din subsistemele descrise. Bazat pe informațiile balanței registrului general, se face planificarea costurilor, beneficiilor, rapoartele către asociați / acționari și către conducerea operativă. În cadrul acestui subsistem prezentat schematic în figura 4.19, datele care se vehiculează sunt următoarele:

- 1 – date plăți angajați;
- 2 – date inventar produse finite;
- 3 – date facturi de încasat;
- 4 – date despre creditori;
- 5 – alte date despre recepție și service;
- 6 – tranzacții efectuate;
- 7 – selectare date pentru informări;
- 8 – rapoarte interne pentru conducerea operativă;
- 9 – rapoarte externe pentru acționari/asociați.

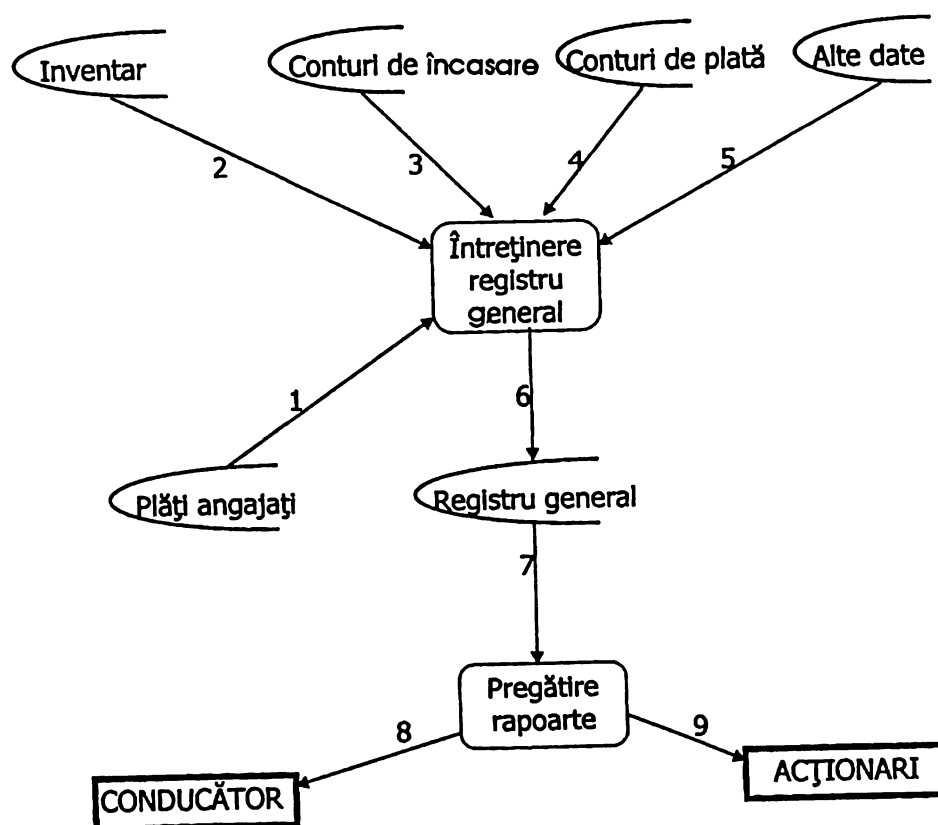


Fig. 4.19. Subsistemul Registru general

### 4.2.3. Metodologia de realizare a TPS – propunere

Schema de planificare strategică pentru realizarea unui Sistem Informatic de Management o prezentăm în figura 4.20.

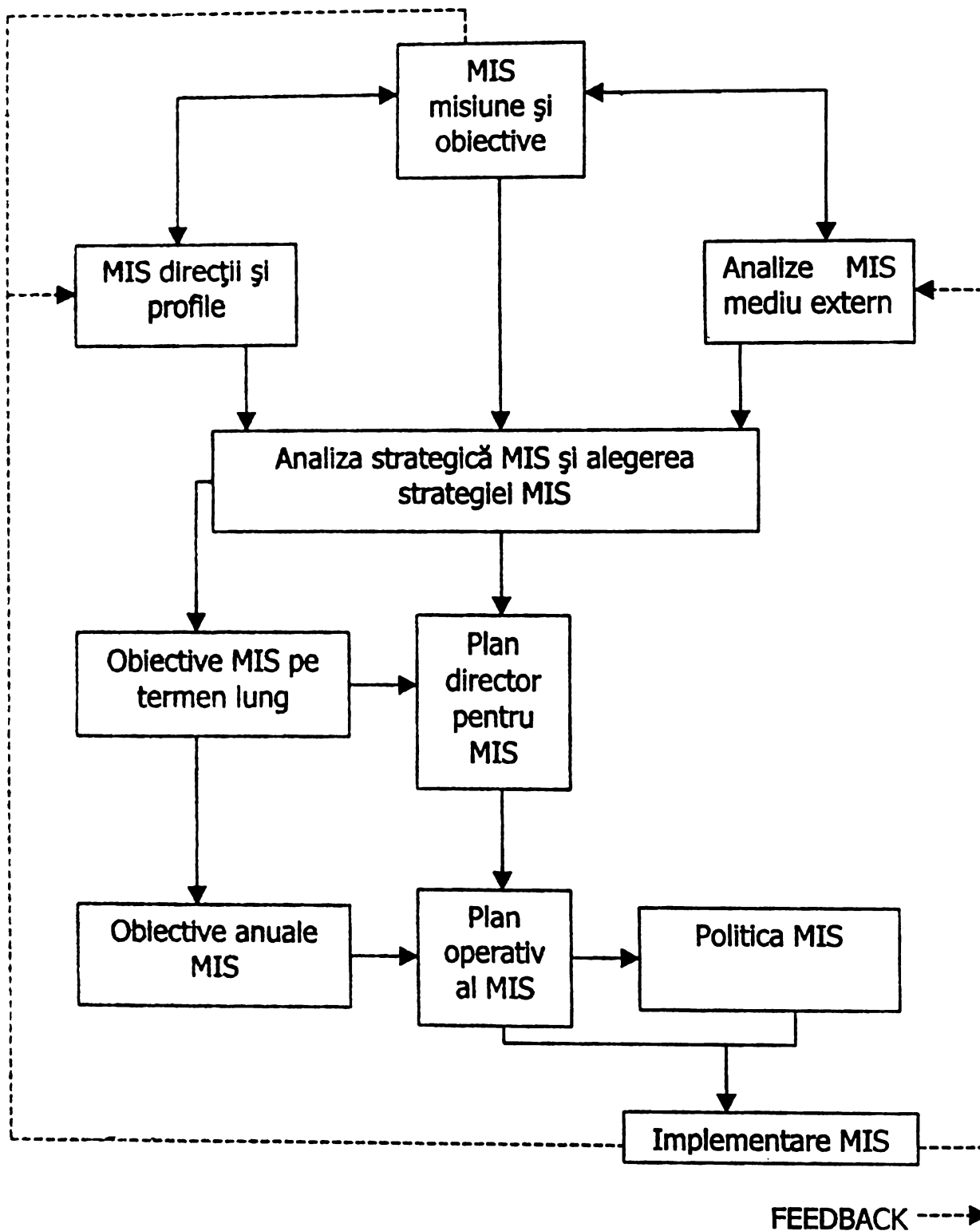


Fig. 4.20. Planificarea strategiilor pentru MIS



Pornind de la funcțiile întreprinderii, nivelul ierarhic și scopul căruia îi este dedicat, sistemul informatic de management trebuie realizat în etape [40]. Principalele etape pe care trebuie să le parcurgem pentru realizarea unui proiect de sistem informatic pentru management sunt:

### **Etapele de realizare a unui SI**

- 1) Elaborarea temei de realizare a SI;
- 2) Elaborarea concepției SI;
- 3) Proiectarea tehnică a SI;
- 4) Elaborarea programelor;
- 5) Implementarea SI;
- 6) Exploatarea și întreținerea SI.

**1) Elaborarea temei de realizare a SI** presupune ca obiectiv principal stabilirea cerințelor informaționale și a condițiilor de realizare a SI în unitatea economică respectivă. Documentația tehnică este tema de realizare a SI. Responsabilitatea pentru elaborarea temei revine beneficiarului, conducerii organizației beneficiare.

**2) Elaborarea concepției SI** este o etapă a activității de proiectare propriu-zisă și se concentrează asupra următoarelor obiective:

- definirea modelului de ansamblu al SI, în conformitate cu cerințele și restricțiile formulate în prima etapă;
- fundamentarea pe criterii de eficiență economică a realizării acestuia;
- delimitarea SI, precizarea structurii acestuia, legăturilor informaționale, precizarea legăturilor între elementele de structură precum și a legăturilor cu alte sisteme.

Soluția tehnică de realizare a SI este cuprinsă în proiectul de ansamblu al SI.

**3) Proiectarea tehnică a SI**, etapă în care avem:

- proiectarea funcțională în detaliu a SI pe componentele acestuia, în vederea elaborării și adaptării produselor program necesare;
- proiectarea informațiilor de ieșire, algoritmi și modelele de calcul;
- stabilirea informațiilor de intrare, fluxurile informaționale, nomenclatoarele de coduri necesare și tehnologia de prelucrare și teleprelucrare a datelor.

Documentația rezultată constituie proiectul tehnic al SI, al părților componente ale acestuia.

**4) Elaborarea programelor** are ca obiectiv:

- realizarea sau alegerea (adaptarea) produselor program, a documentațiilor aferente, în vederea implementării și exploatarei SI.

Documentația tehnică rezultată cuprinde documentația de realizare a produselor program, manualul de prezentare a acestor programe, manualul de utilizare și exploatare într-o formă preliminară necesară în etapa de implementare.

**5) Implementarea SI** urmărește experimentarea, punerea la punct, lansarea în execuție curentă a sistemului respectiv și a componentelor sistemului.

Documentația este cea de la etapa anterioară, dar în forma definitivă. La această documentație se mai adaugă raportul de implementare.

**6) Exploatarea și întreținerea SI**, urmărește obiectivele:

– asigurarea culegerii, transmiterii, prelucrării, stocării datelor, în conformitate cu proiectul realizat și asigurarea caracteristicilor tehnico-funcționale ale SI în concordanță cu dinamica cerințelor activității de conducere respectivă.

Un SI distribuit are următoarele 5 proprietăți:

– Multitudine de resurse de prelucrare fizică și logică, utilizabile concomitent și care pot fi alocate dinamic unor sarcini specifice;

– Dispersie geografică a resurselor fizice și logice, aflate însă în legătură permanentă;

– Descentralizarea controlului și a informațiilor de stare;

– Transparența la nivelul utilizatorilor, care cer servicii prin nume, fără a se preocupa de resursele care participă la realizarea serviciului cerut;

– Autonomia cooperativă a resurselor logice este posibilitatea unei resurse de a rezolva în mod independent o cerere locală și de a rezolva prin cooperare cu celelalte resurse o cerere globală.

Am parcurs succint etapele recunoscute privind pașii necesari a fi parcurși pentru realizarea unui sistem informatic [105]. În continuare se prezintă câteva aspecte metodologice privind evaluarea costurilor proiectelor software în general, căci un sistem de prelucrare a tranzacțiilor sau un alt subsistem al Sistemului Informatic pentru Management în particular se potrivește aproape perfect acestor modele.

### **4.3. Evaluarea costurilor proiectelor software**

Este normal ca o companie care dorește să realizeze un proiect software indiferent dacă este vorba să răspundă astfel la o cerere de ofertă a unui client anumit sau dacă este vorba să răspundă la o cerere generală a pieței, să se intereseze din capul locului de costurile elaborării acestui proiect [121]. În felul acesta, compania respectivă va fi nevoită să răspundă la întrebarea dificilă: cum poți măsura un lucru care nu există (încă)? Dacă ar fi vorba de proiecte nu de realizat un produs software ci de realizat, să zicem o casă, lucrurile ar fi (poate)mai simple. Nici casa nu există la momentul realizării proiectului. Dar se pot estima destul de exact cantitățile de materiale (iar ponderea acestora în costurile totale nu este de regulă foarte mare), se poate estima necesarul de forță de muncă, se cunosc productivitățile, există normative și în final putem găsi o valoare relativ corectă. Un proiect software este însă ceva mai greu de definit. “Materialele” care intră în realizarea sa sunt mult mai puțin diverse și în cantități mult mai mici. Stabilirea necesarului este în ce le privește o sarcină nu chiar atât de dificilă

(dar nici elementară dacă este vorba de a stabili ce configurație se pretează mai bine pentru o anumită aplicație). În schimb, “inteligenta inclusă în proiect este (cel puțin procentual) mult mai importantă. În mod simplist cantitatea de “inteligentă” se va măsura într-o manieră destul de prozaică, prin numărul de zile de lucru acordate acelei activități de niște oameni (cu experiență) având diverse specialități și cunoștințe.

Lucrurile nu par însă a se fi simplificat prea mult căci întrebarea rămâne (acum într-o formă modificată): cum poți spune cât timp va lua realizarea unui lucru care nu există încă?

#### 4.3.1. Resursele consumate la un proiect software

Într-un proiect software trebuie să investim anumite “resurse”. Există trei tipuri de resurse: software, hardware și umane pe care le vom trece în revistă dar vom insista numai asupra unuia din tipuri: resursele umane [121], [105], [136].

a) *Resurse software*. Acestea constau în programele și licențele corespunzătoare de utilizare. Există numeroase astfel de resurse software ce pot fi implicate direct și indirect în elaborarea unui proiect software: sistemele de operare, servere de diferite feluri, aplicații de gestiune proiect, unelte software suport (editoare de texte, poșta electronică, software de rețea), unelte software de programare (compilatoare, SGBD-uri), unelte CASE, unelte de test, unelte software de simulare. Dacă unele unelte software sunt prea specifice și nefiind găsite ca atare pe piață, vor trebui elaborate și ele odată cu proiectul (sau uneori înainte de acesta), vor fi considerate părți colaterale ale proiectului însuși și deci nu vor fi plasate în categoria de resurse.

b) *Resurse hardware*. Resursele hardware pot fi clasificate pe tipuri (calculatoare cu configurațiile lor, linii și dispozitive de comunicații, imprimante, scannere, unități de bandă magnetică, echipamente multimedia, etc) sau pe destinații (pentru dezvoltare, pentru testare, pentru prototipuri, pentru implementări pilot dacă este cazul).

c) *Resurse umane*. Pentru a realiza în cele din urmă un proiect software avem nevoie de resurse umane: specialiști cu anumite competențe și cu o anumită experiență. Resursele umane se pot clasifica la rândul lor pe profile (șef de proiect, analist, programator, testor, responsabil cu documentația, responsabil cu asigurarea calității) sau pe specialități (limbaje, sisteme, instrumente de dezvoltare).

Costurile privind resursele umane reprezintă principalele elemente de cost ale unui proiect software.

#### 4.3.2. Elemente ale costurilor unui proiect software

Elementele de cost pot fi clasificate în două grupe:

a) *Activități* (măsurate în timp de lucru multiplicat cu costul corespunzător specializării pe care trebuie s-o aibă cel care îndeplinește activitatea respectivă). Astfel

de elemente de cost sunt: studiul problemei, documentarea, formarea personalului, analiza, concepția, codificarea, testarea, elaborarea documentației, elaborarea documentației on line (help), implementarea, formarea personalului de exploatare, garanția, gestiunea de proiect.

b) *Alte costuri* (măsurate conform caracteristicilor lor intrinseci): costuri de deplasare, costuri pentru echipamente (amortizări), regii, consumabile, procurare de documentații, costuri de comunicații (altele decât cele cuprinse în regie), costuri legate de fluctuația valutară.

Desigur, la toate costurile implicate de un proiect trebuie adusă și o corecție care ține de coeficientul de risc.

Un lucru trebuie însă precizat: costul efectiv al proiectului așa cum apare el în ofertă nu este de regulă egal cu prețul rezultat din evaluarea proiectului. Este posibil ca asupra costului la client să intervină și alți factori, mai mult sau mai puțin conjuncturali cum ar fi: clientul are suficiente fonduri pentru a acoperi cheltuieli mai mari; clientul nu are fonduri suficiente dar proiectul prezintă interes pentru realizator deoarece prin elaborarea lui câștigă experiență într-un domeniu sau prin realizarea proiectului obține o serie de subproduse care vor fi utile și în alte proiecte; costurile sunt mai mari decât cele trecute în ofertă dar clientul reprezintă pentru realizator un interes strategic, etc.

Vom insista în continuare asupra evaluării costurilor care derivă din *resursele umane* implicate în proiect printr-un ansamblu de activități. Pentru a putea evalua cantitativ resursele umane necesare unui proiect avem însă nevoie să cunoaștem niște bareme (metrici) folosite în evaluare.

#### 4.3.3. Metricile folosite în evaluarea proiectelor software

Pentru a putea măsura proiectele software se folosesc mai multe *metrici*. O metrică pentru un proiect software este o metodă de a caracteriza din punct de vedere cantitativ o activitate software. Există două tipuri de metrici folosite pentru evaluarea proiectelor software: metrici orientate pe dimensiune (size oriented metrics) și metrici orientate pe funcții (function oriented metrics).

a) *Metricile orientate pe dimensiune* constau în estimarea numărului de linii sursă.

b) *Metricile orientate pe funcții* constau în estimarea complexității funcțiilor realizate de programul (aplicația) rezultat(ă) în urma realizării proiectului. Printre metricile orientate pe funcții menționăm: metrici orientate pe puncte funcționale (function point oriented metrics) și metrici orientate pe puncte caracteristice (feature point oriented metrics).

#### 4.3.3.1. Metrici orientate pe dimensiune

Metricile orientate pe dimensiune folosesc ca măsură numărul de linii sursă sau numărul de linii sursă livrate. De regulă numărul de linii sursă este mai mare decât numărul de linii sursă livrate din două motive: pe de o parte, în cursul elaborării există posibilitatea ca unele module ale proiectului să fie codificate de mai multe ori (dacă este vorba de căutarea și testarea unor algoritmi complicați, de exemplu, în scopul de a-l alege pe cel mai potrivit), pe de altă parte unele module elaborate s-ar putea să fie necesare numai pentru anumite simulări și experimentări deci să nu se mai regăsească în produsul final.

Unitățile de măsură folosite sunt numărul de linii sursă LOC (line of code) sau numărul de kilolinii sursă KLOC (kiloline of code), respectiv numărul de linii sursă livrate DSI (delivered source instructions) sau KDSI (kilo delivered source instructions).

Pentru a aplica o metrică bazată pe dimensiune se procedează în felul următor:

- a) Se descompune proiectul în sarcini (taskuri) de codificare cât mai fine (Tabelul 4.1).
- b) Se estimează taskurile în LOC (KLOC, DSI, KDSI) în trei feluri: pesimist, mediu, optimist.
- c) Se mediază ponderat costul fiecărui task (dând o pondere mai mare evaluării medii). De exemplu:  $\text{cost task} = (\text{cost pesimist} + 4 \cdot \text{cost mediu} + \text{cost optimist})/6$ .

#### Metrici orientate pe dimensiune

Nr.	Task	Pesimist	Mediu	Optimist	Cost task
1.	Task 1				
2.	Task 2				
3.	Task 3				
	<b>TOTAL</b>				

Tabel 4.1

- d) Se însumează costurile astfel obținute ale tuturor taskurilor rezultând costul total T. Pornind de la această valoare (costul total al proiectului în, să zicem KLOC, se pot calcula diverse metrici pentru proiectul, cum ar fi:



**Productivitatea = T/(persoane\*zile)**

**Calitatea = Numărul de fișe de anomalie / T**

**Costul = S / T**

**Documentație = pagini / T**

Evident, aceste valori se estimează la începutul proiectului și se măsoară efectiv la sfârșitul proiectului.

#### 4.3.3.2. Metrici orientate pe puncte funcționale

Metricile orientate pe puncte funcționale au fost propuse cu mult timp în urmă de Albrecht, A. J. [11]. Aplicarea acestui tip de metrică se face în trei pași, după cum urmează:

Pas 1. Se plasează aplicația într-una din trei categorii posibile de program: program simplu, program mediu și program complex. Există o listă de caracteristici globale ale programului (sau de parametri): număr de intrări utilizator, număr de ieșiri utilizator, număr de interogări utilizator, număr de fișiere, număr de interfețe externe. Se stabilește pentru aplicația respectivă numărul corespunzător fiecărui parametru ("Metrici bazate pe puncte funcționale A" – tabel 4.2). Se multiplică fiecare parametru cu ponderea corespunzătoare tipului de program (simplu, mediu sau complex) și se însumează rezultatele. Rezultă un total T1.

Pas 2. Există un alt număr de caracteristici generale ce se pot aplica programului ("Metrici bazate pe puncte funcționale B" - tabel 4.3). Se determină gradul de influență al fiecărei caracteristici asupra programului (valori între 0 și 5) și se însumează aceste valori obținându-se un total T2.

#### Metrici orientate pe puncte funcționale "A"

Parametri	Contor	P O N D E R I			
		Program simplu	Program mediu	Program complex	Total
Număr de intrări utilizator		3	4	6	
Număr de ieșiri utilizator		4	5	7	
Număr de interogări utilizator		3	4	6	
Număr de fișiere		7	10	15	
Număr de interfețe exterioare		5	7	10	
<b>TOTAL</b>					<b>T1</b>

Tabel 4.2.

Pas 3. Se aplică formula:

$$FP = TI \cdot (0,65 + 0,001 \cdot T2)$$

Valoarea FP astfel obținută se poate apoi folosi pentru a stabili diferite metrice, cum ar fi cele de la “Metrice orientate pe dimensiune” în care se înlocuiește T cu FP.

### Metrice orientate pe puncte funcționale “B”

Nr.	Funcție	Grad de influență 0 – nu are influență 1 – influență incidentală 2 – influență moderată 3 – influență medie 4 – influență semnificativă 5 – influență esențială
1.	Sistemul cere backup și recuperare din eroare?	
2.	Sunt cerute comunicatii de date?	
3.	Există funcții de procesare distribuite?	
4.	Performanța este critică?	
5.	Sistemul va lucra într-un mediu operațional utilizat intens?	
6.	Sistemul cere introducerea de date on-line?	
7.	Introducerile de date on-line cer ca tranzacțiile de intrare să fie construite prin intermediul mai multor ecrane de aplicații?	
8.	Fișierele principale sunt actualizate on-line?	
9.	Intrările, ieșirile, fișierele sau înregistrările sunt complexe?	
10.	Prelucrarea internă este complexă?	
11.	Codul este proiectat pentru a fi reutilizat?	
12.	Proiectarea include instalarea și conversia datelor anterioare?	
13.	Sistemul este proiectat pentru instalări multiple în diferite locuri?	
14.	Aplicația este proiectată să faciliteze modificările și este ușor de folosit de către utilizator?	
	<b>T O T A L</b>	<b>T2</b>

*Tabel 4.3.*

### 4.3.3.3. Metrici orientate pe puncte caracteristice

Metricile orientate pe puncte caracteristice au fost propuse de Jones C.A. [65].

#### Metrici orientate pe puncte caracteristice

Parametri	Contor	Pondere	Total
Număr de intrări utilizator		4	
Număr de ieșiri utilizator		5	
Număr de interogări utilizator		4	
Număr de fișiere		7	
Număr de interfețe externe		7	
Algoritmi		3	
TOTAL			T1

Tabel 4.4.

Aceste metrici nu diferă de metricile orientate pe puncte funcționale decât într-o mică măsură:

Pas 1. Programele nu se mai împart în cele trei clase de dificultate.

Valoarea T1 se calculează pe baza unui alt tabel (Tabel 4.4 – “Metrici orientate pe puncte caracteristice”) în care s-a adăugat încă un parametru “Algoritmi”.

Sunt alte ponderi acordate diferiților parametri.

Pas 2. Este identic cu cel de la metricile orientate pe puncte funcționale.

Pas 3. Se aplică formula  $FP = TI(0,65 + 0,001 \times T2)$

### 4.3.4. Moduri de apreciere a costurilor unui proiect software

Pentru a aprecia costurile unui proiect software un cuvânt foarte greu îl are experiența celui care face această evaluare. Faptul de a fi văzut mai multe proiecte în desfășurare și de a fi evaluat la final mai multe proiecte reprezintă un set de informații ce au o foarte mare valoare în procesul de evaluare. Cu toate acestea, evaluarea la final trebuie privită cu grijă și discernământ deoarece în domeniul proiectelor software funcționează așa numita lege a lui Parkinson care spune, pe scurt, că “un proiect software se întinde cât cuprinde”. Oricât de paradoxal ar părea, unul și același proiect software se poate realiza și în, să zicem 4 luni om și în 8 luni om, lucrându-se la fel de serios. Explicația este următoarea: un proiect realizat într-un timp mai scurt (dar nu sub o anumită limită minimă) va fi mai puțin finisat, mai puțin testat, mai sărac în funcționalități de natură, de exemplu, ergonomică, ș.a.m.d. în timp ce un proiect realizat într-un timp mai lung nu va avea aceste neajunsuri. La drept vorbind, un proiect soft-

ware complex nu este niciodată terminat. El poate suferi noi îmbunătățiri, perfecționări, creșteri de performanță, adaptări, etc. De aceea produsele software pot avea numeroase versiuni și se află într-o continuă evoluție. Există desigur un anumit stadiu de la care produsul software devine utilizabil (momentul în care el răspunde cerințelor specificate în caietul de sarcini) și deci se poate considera proiectul încheiat. O dezvoltare, o îmbunătățire, va fi un nou proiect. Când se face, deci, evaluarea a posteriori a unui proiect în scopul de a culege învățăminte utile pentru evaluarea a priori a altor proiecte, va trebui să se ia în considerare numai acele costuri minimale implicate de proiect pentru a satisface cerințele stipulate în caietul de sarcini.

Uneori experiența unui singur om nu este suficientă. Oricum, corelarea experienței mai multor evaluatori care fac evaluări separate este un factor ce poate duce la rezultate mai apropiate de adevăr. Erorile vor fi mai mici dacă această experiență este legată chiar de proiecte asemănătoare.

Evaluarea trebuie să țină cont și de posibilitățile de plată ale clientului. Pornind de la un preț impus (atunci când acesta se cunoaște) se poate face evaluarea astfel ca proiectul să se încadreze în această limitare (dacă se poate face această încadrare - altfel proiectul este imposibil). Desigur, clientul va primi în acest caz atât cât poate plăti.

Strategiile generale de evaluare se pot clasifica în cele două grupe cunoscute: estimare *descendentă* (top down) în care se pornește de la o estimare globală și se rafinează prin detalieri sau estimare *ascendentă* (bottom up) în care se pornește de la costurile elementelor mărunte. De fapt, cele două metode se combină în felul următor:

1. Se face o analiză top-down a sarcinilor implicate de proiect până la gradul de detalieri la care se poate ajunge;

2. Se evaluează aceste sarcini "mici";

3. Se construiesc costurile bottom-up;

4. Se ajustează sumele totale redistribuind (de sus în jos) costurile pe sarcini.

Pașii 3-4 se pot repeta de mai multe ori.

Tehnicile propriu zise de evaluare sunt de două feluri: tehnici (sau modele) de evaluare prin descompunere și tehnici algoritmice. Tehnicile de evaluare prin descompunere pun accentul pe descompunerea proiectului în taskuri cât mai mici și evaluarea lor separată. Tehnicile de evaluare algoritmice pun accentul pe utilizarea unui anumit algoritm (și a anumitor formule) pentru a stabili o legătură între cerințe și costuri. Trebuie spus însă că și tehnicile algoritmice pornesc tot de la niște evaluări primare bazate pe experiență și care se pot face tot prin descompuneri.

Trebuie să facem o precizare importantă: în evaluarea costurilor unui proiect software o mare importanță are *calibrarea* metodei utilizate [13], [14]. Prin calibrare se înțelege utilizarea metodei în condiții asemănătoare pe un număr de proiecte (cel puțin

2-3). Prin condiții asemănătoare se înțelege aceeași companie elaboratoare, aceleași echipe (sau aceiași specialiști), aceleași unelte de dezvoltare.

#### 4.3.4.1. Modelul EE de evaluare a proiectelor software

Modelul EE (Effect Estimation) – Tabelul 4.5. este un model prin descompunere. El constă în descompunerea proiectului pe două coordonate (vezi caseta: “Modelul EE de evaluare a unui proiect software): se descompune mai întâi proiectul în taskuri funcționale mici, apoi fiecare task se descompune în subtaskurile corespunzătoare fazelor globale ale unui proiect. Taskurile funcționale sunt caracteristice proiectului. Taskurile corespunzătoare fazelor globale ale proiectului sunt: analiza, proiectarea preliminară, proiectarea detaliată, programarea, testarea. Se estimează costurile pentru fiecare subtask. Se vor putea apoi determina costurile pe funcții sau pe faze și costul total.

În această reprezentare se pot evidenția mai clar și costurile pe faze, lucru important deoarece, deseori, costurile unitare sunt diferite pe tipuri de faze diferite. De exemplu, de obicei cost analist > cost proiectant > cost programator > cost testor (toate costurile fiind în monedă/zi\*om).

Această metodă de evaluare este relativ simplă și foarte eficientă (adică duce la rezultate foarte bune cu grad de eroare foarte mic). Pentru a fi aplicată este însă necesară o anumită experiență.

#### Modelul EE de evaluare a unui proiect software

Task Funcția	Analiza	Proiectare preliminară	Proiectare detaliată	Codifi- carea	Testarea	Total
Funcția 1						
Funcția 2						
Funcția 3						
Total costuri						
Cost total						

Tabel 4.5

#### 4.3.4.2. Modelele LOC și FP

Modelele LOC și FP sunt tot modele de evaluare prin descompunere – Tabelul 4.6.



Ca și modelul EE de evaluare, se pornește de la descompunerea proiectului în taskuri funcționale – Tabelul 4.6. Se evaluează apoi volumul fiecărei funcții în LOC.

Cunoscându-se productivitatea medie în LOC/zi se determină durata de elaborare pentru fiecare funcție. Cunoscându-se costul unitar în Cost/LOC se determină costul pentru fiecare funcție. Prin însumare se pot apoi determina durata totală și respectiv Costul total. Durata efectivă va fi desigur mai mică dacă vor lucra mai mulți oameni în paralel.

### Modelul LOC de evaluare a proiectelor software

Funcția	LOC	Cost/LOC	LOC/zi	Cost (col 1)*(col 2)	Durată (col 1)/(col 3)
0	1	2	3	4	5
Funcția 1					
Funcția 2					
Funcția 3					
<b>TOTAL</b>		.....	.....		

Tabel 4.6.

Aplicarea modelului LOC trebuie să țină cont și de faptul că productivitatea depinde de limbajul de programare folosit (se scriu mai multe linii de cod assembler decât linii de cod C++, de exemplu). Modelul LOC se aplică mai dificil când este vorba de utilizarea unor unelte vizuale de elaborare. În acest caz modelul FP este mai potrivit.

#### 4.3.4.3. Modelul COCOMO de bază

Acest model în varianta sa numită “de bază” a fost dezvoltat de B. W. Boehm încă în 1981 [14].

Pașii ce trebuie urmați în aplicarea acestui model sunt:

Pas 1. Se încadrează proiectul de realizat într-una dintre următoarele trei tipuri de program: - de complexitate mică, de complexitate mare, de complexitate medie. Pentru a realiza acest lucru se pornește de la următoarele patru caracteristici: dimensiune, noutate, constrângeri de timp, mediu de lucru (Tabelul 4.7).

Pas 2. Conform tipului de proiect stabilit se alege constantele (notate a,b,c,d) de calcul ce vor fi folosite ulterior (tabelul 4.7).

Pas 3. Se aplică formulele (care sunt numerice și nu dimensionale):

**efort = a\*dimensiune b**

**durată = c\*efort d**

**număr de persoane = efort/durată**

### Modelul COCOMO – Tipuri de proiecte

Tip de proiect	Caracteristici			
	Dimensiune	Noutate	Constrângeri de timp	Mediu de lucru
Complexitate mică	Foarte mic	Mic	Nu foarte strânse	Stabil
Complexitate mare	Mare	Mare	Foarte strânse	Interfață utilizator sau hardware complexe
Complexitate medie	Mediu	Mediu	Mediu	Mediu

*Tabel 4.7.*

### Modelul COCOMO de bază – Constante de calcul

Tip de proiect	a	b	c	d
Complexitate mică	2,4	1,05	2,5	0,38
Complexitate mare	3,0	1,12	2,5	0,35
Complexitate medie	3,6	1,20	2,5	0,32

*Tabel 4.8*

unde:

dimensiunea este în KLOC, efortul este în persoane\*lună și durata este în luni.  
O perfecționare a modelului COCOMO este modelul COCOMO intermediar.

#### 4.3.4.4. Modelul COCOMO intermediar

În scopul de a aduce o caracterizare mai fină a proiectului, modelul COCOMO intermediar adaugă un număr de factori de ajustare a efortului necesar pentru realizarea proiectului [134], [137]. Acești factori sunt repartizați în patru grupe: attribute produs, attribute hardware, attribute ale persoanelor care realizează proiectul și attribute ale proiectului însuși (Tabelul 4.9: “Modelul COCOMO intermediar - Factori de ajustare a efortului”). Fiecare factor are maxim 6 categorii posibile de valori notate simbolic cu VL (very low), LO (low),

NM (normal), HI (high), VH (very high), XH (extremely high). Fiecare categorie are o anumită valoare efectivă pentru un anumit factor de ajustare a efortului.

Factorii de ajustare a efortului au următoarele semnificații și categorii de valori (deoarece în diverse abordări acești factori apar prezenți în diverse ordini și grupări și pentru a nu apărea confuzii s-a păstrat denumirea englezească):

1.a. *Required Software Reliability* cuantifică gradul de încredere în produsul finit (cât de grav este impactul unei defecțiuni a lui). Un grad mai mare de încredere cerut implică efort mai mare în proiectare și testare. Valori posibile sunt:

VL Nu este o gravă defecțiune a aplicației [0.75]

LO Pierderile provocate de o eventuală defecțiune se pot recupera ușor [0.88]

NM Pierderile eventuale se pot recupera cu un anumit efort [1.00]

### Modelul COCOMO intermediar – Factori de ajustare a efortului

Atribute de influențare a costului	1	2	3	4	5	6	Factor ales
1. Atribute produs							
a. Grad de încredere în produsul finit	0,75	0,88	1,00	1,15	1,40	-	
b. Dimensiunea bazei de date	-	0,94	1,00	1,08	1,16	-	
c. Complexitatea produsului	0,70	0,85	1,00	1,15	1,30	1,65	
2. Atribute hardware							
a. Limitări de timp la execuție	-	-	1,00	1,11	1,30	1,66	
b. Limitări de memorie impuse	-	-	1,00	1,06	1,21	1,56	
c. Modificări ulterioare	-	0,87	1,00	1,15	1,30	-	
d. Timp de lucru al calculatorului	-	0,87	1,00	1,07	1,15	-	
3. Atributele persoanelor							
a. Experiența grupului de analiză	1,46	1,19	1,00	0,86	0,71	-	
b. Experiența grupului de proiectare-programare	1,42	1,17	1,00	0,86	0,70	-	
c. Experiența în aplicații asemănătoare	1,29	1,13	1,00	0,91	0,82	-	
d. Experiența cu mediul de dezvoltare	1,21	1,10	1,00	0,90	-	-	
e. Experiența în limbajul de programare ales	1,14	1,07	1,00	0,95	-	-	
4. Atributele proiectului							
a. Grad de utilizare unelte CASE	1,24	1,10	1,00	0,91	0,83	-	
b. Grad de utilizare metode de programare moderne	1,24	1,10	1,00	0,91	0,82	-	
c. Planificare de dezvoltare cerută	1,23	1,08	1,00	1,04	1,10	-	

Tabelul 4.9

HI Pierderile sunt de natură militară sau de înaltă importanță financiară [1.15]

VH Defecțiunile pot provoca și pierderi de vieți omenești [1.40]

1.b. *Database Size* determină efectul pe care îl are asupra aplicației de dezvoltat dimensiunea bazei de date ce trebuie proiectată, întreținută, manipulată. Valorile posibile sunt:

LO Efort foarte mic [0.94]

NM Efort normal [1.00]

HI Efort mare și complex [1.08]

VH Efort deosebit de mare și complex [1.16]

1.c. *Software Product Complexity* măsoară complexitatea produsului ce urmează a fi realizat. Valori posibile:

VL Programe simple de ieșire lucrând off-line [0.70]

LO Prelucrări de date off-line [0.85]

NM Prelucrări de date și rutine matematice [1.00]

HI Prelucrări complexe de date [1.15]

VH Prelucrări în timp real și prelucrări matematice complexe [1.30]

XH Prelucrări științifice extrem de complexe [1.66]

2.a. *Execution Time Constraints* măsoară cu aproximație procentajul de timp unitate centrală (CPU) disponibil ce va fi folosit de aplicație. Valorile posibile sunt:

NM 60% utilizare [1.00]

HI 70% utilizare [1.11]

VH 85% utilizare sau mai mult [1.66]

2.b. *Main Storage Constraints* măsoară gradul de constrângere impus aplicației datorat limitărilor de memorie centrală (pe calculatorul pe care aplicația se va folosi, în raport cu o memorie maximă). Valori posibile:

NM Nu sunt constrângeri de memorie [1.00]

HI Constrângeri mici [1.06]

VH Constrângeri medii [1.21]

XH Constrângeri mari [1.56]

2.c. *Virtual Machine Volatility* măsoară perspectiva modificărilor în mediile de dezvoltare și în mediul țintă al aplicației în timpul fazelor de proiectare și dezvoltare. Valorile posibile sunt:

LO O schimbare la șase luni [0.87]

NM O schimbare la trei luni [1.00]

HI O schimbare pe lună [1.15]

VH Mai multe schimbări pe lună [1.30]

2.d. *Computer Turnaround Time* reprezintă o măsură a timpului folosit pe calculator pentru a compila, a lista, etc. și a consumului de timp neproductiv. Valorile posibile sunt:

- LO Sub 30 minute [0.87]
- NM Sub 4 ore [1.00]
- HI Peste 4 ore [1.07]
- VH Peste 12 ore [1.15]

3.a *Analyst Capability* reprezintă o măsură a gradului de pregătire a echipei care face analiza, a competenței privind elaborarea concepției preliminare și a experienței privind limbajul (limbajele) folosit(e). Valori posibile:

- VL Personal nou, fără experiență [1.46]
- LO Echipă care funcționează dar are eficiență slabă [1.19]
- NM Echipă medie, cu eficiență medie [1.00]
- HI Echipă puternică cu bună eficiență [0.86]
- VH Echipă puternică ce are și oameni deosebit de capabili [0.71]

3.b. *Programming Capability* este o măsură a capacității echipei care realizează concepția detaliată, codificarea și testarea. Se ia de asemenea în considerare și experiența cu limbajele de programare folosite precum și cu metodologia de elaborare folosită. Valorile posibile sunt:

- VL Personal nou fără experiență [1.42]
- LO Echipă funcțională cu eficiență scăzută [1.17]
- NM Echipă normală cu eficiență normală [1.00]
- HI Echipă puternică cu eficiență bună [0.86]
- VH Echipă puternică cu mai multe persoane de excepție [0.70]

3.c. *Application Experience* măsoară experiența echipei în aplicații asemănătoare. Valori posibile:

- VL Fără experiență (sub 4 luni) [1.29]
- LO Experiență limitată (1 an) [1.13]
- NM Experiență normală (3 ani) [1.00]
- HI Experiență peste medie (6 ani) [0.91]
- VH Experți (peste 12 ani experiență) [0.82]

3.d. *Virtual Machine Experience* măsoară experiența echipei de proiectanți și programatori cu mediul de dezvoltare dar și cu mediul țintă al aplicației. Trebuie ținut cont și de curba de învățare a echipei privind uneltele CASE, uneltele de depanare, etc. Valorile posibile sunt:

- VL Respectiv medii nu au mai fost obținute niciodată [1.21]
- LO Sub 6 luni [1.10]
- NM Sub 1 an [1.00]
- HI Peste 1 an [0.90]

3.e. *Language Experience* măsoară experiența echipei care codifică în ceea ce privește limbajul de programare folosit. Valori posibile:



VL Limbajul nu a mai fost folosit înainte [1.14]

LO Sub un an experiență [1.07]

NM Cel puțin un an experiență [1.00]

HI Doi sau mai mulți ani experiență [0.95]

4.a. *Use of Software Tools* măsoară gradul de utilizare a unor unelte automate (CASE). Se ia în considerație experiența globală a echipei. Valorile posibile sunt:

VL Unelte foarte puține și primitive [1.24]

LO Unelte modeste [1.10]

NM Unelte medii [1.00]

HI Unelte de nivel înalt [0.91]

VH Unelte de dezvoltare integrate [0.88]

4.b. *Application of Software Engineering Methods* cuantifică gradul de folosire a unor tehnici de programare moderne în raport cu momentul elaborării aplicației. Se ia în considerare experiența întregii echipe de programatori.

VL Nu se folosesc asemenea tehnici [1.24]

LO Programatorii sunt începători [1.10]

NM Programatorii au mai folosit asemenea tehnici [1.00]

HI Tehnicile au fost folosite de toți membrii echipei [0.91]

VH Membrii echipei au o bună experiență [0.82]

Aplicarea modelului COCOMO intermediar se face în următorii pași:

Pas 1. Este analog cu pasul 1 de la modelul COCOMO de bază.

Pas 2. Se determină FAE (factorul de ajustare a efortului) folosindu-se o tabelă de tipul celei din tabelul 4.10. Factorul va fi produsul valorilor alese pentru toți factorii individuali.

### Modelul COCOMO intermediar – Constante de calcul

Tip de proiect	a'	b'
Complexitate mică	3.2	1.05
Complexitate medie	3.0	1.12
Complexitate mare	2.8	1.20

Tabel 4.10.

Pas 3. Se determină constantele a', b' de calcul conform tipului de proiect stabilit în pasul 1 folosind tabela din caseta "Modelul COCOMO intermediar - Constante de calcul". Se determină constantele de calcul c,d ca la pasul 1 de la modelul COCOMO de bază.

Pas 4. Se aplică formulele:

$$\text{efort} = a' * \text{fae} * \text{dimensiune b}'$$

$$\text{durată} = c * \text{efort} / d$$

$$\text{număr de persoane} = \text{efort} / \text{durată}$$

unde: dimensiunea este în KLOC, efortul este în persoane\*lună și durata este în luni.

#### 4.3.5. Alte metode de evaluare a costurilor proiectelor software

a) *Modelul COCOMO detaliat* este asemănător cu modelul COCOMO intermediar. Diferența constă în folosirea de factori de ajustare a efortului (fae) diferiți pe fiecare fază a unui proiect. Sunt definite 6 faze: cerințe, proiectare produs, proiectare detaliată, codificare și teste unitare, teste de integrare, mentenanță [14].

b) *Modelul REVIC* face parte de fapt tot din familia COCOMO. Modelul adaugă încă un tip de proiect precum și alte elemente pentru calculul fae: *Required Reliability* (măsoară efortul suplimentar necesar pentru a generaliza modulele software în așa fel încât să se poată reutiliza în alte aplicații). *Requirements Volatility* (Măsoară volumul de muncă necesar pentru a reface proiectarea produsului ca urmare a unei eventuale modificări în specificațiile clientului - implică măsura timpului folosit pentru evaluarea cerințelor de modificare, estimarea impactului asupra procesului de elaborare, modificarea condițiilor contractuale). *Risk* (permite adăugarea unui coeficient care ia în considerare diversele nivele ale riscului). *Classified Security Application* (măsuri ce trebuie luate în desfășurarea activității pentru a răspunde unor cerințe de securitate deosebite, în sensul de secretizare).

c) *Modelul Putnam* este derivat din studierea unor proiecte mari. Acest model pornește de la ideea că există o anumită distribuție a efortului pe parcursul unui proiect în raport cu diversele sale faze.

Aceste metode de evaluare pot fi folosite ca atare sau prin intermediul unor aplicații specializate. Există numeroase astfel de aplicații, atât comerciale, cât și din domeniul public.

Dintre aplicațiile comerciale amintim: ACE\_IT realizat de US Army and Navy ([www.oceit.com](http://www.oceit.com)), COSTAR realizat de SoftStar Systems ([www.softstarsystems.com](http://www.softstarsystems.com)), Cost\*Xpert realizat de Marotz, Inc. ([www.marotz.com](http://www.marotz.com)) Price\_S realizat de Gaborath ([www.gaseer.com](http://www.gaseer.com)), Knowledge Plan și Check Point realizate de Software Productivity research ([www.spr.com](http://www.spr.com)), Estimate Profesional realizat de Software Productivity Center ([www.spc.ca/estimate/index.htm](http://www.spc.ca/estimate/index.htm)), GA SEER realizat de Galborath ([www.gaseer.com](http://www.gaseer.com)), SLIM (Software Lifecycle Management) realizat de Quantitative Software Management ([www.qsm.com](http://www.qsm.com)).

Aplicațiile din domeniul public provin în general de la universități cum ar fi:

Cocomo 2 de la University of Southern California ([sunset.usc.edu/COCOMOII/cocomo.html](http://sunset.usc.edu/COCOMOII/cocomo.html)), COSMOS ([www-cs.etsu.edu/faculty/henryi/dsstud/cosmos.exe](http://www-cs.etsu.edu/faculty/henryi/dsstud/cosmos.exe)), iar SEAT ([www-cs.etsu.edu/faculty/henryi/dsstud/seat/seat24\\_2.zip](http://www-cs.etsu.edu/faculty/henryi/dsstud/seat/seat24_2.zip)) de la East Tennessee State University.

Activitatea de evaluare a unui proiect precede realizarea propriu-zisă a proiectului. Diversele unelte de evaluare este bine să permită ca informațiile legate de evaluare să fie folosite și în timpul desfășurării proiectului. În felul acesta se poate urmări mai ușor în ce măsură proiectul se încadrează în costurile estimate, unificându-se evaluarea cu planificarea și urmărirea.

Indiferent de metodele folosite, indiferent de uneltele folosite, nu trebuie scăpat din vedere un lucru foarte important: experiența în evaluări este determinantă pentru a obține rezultate corecte. Și aceasta deoarece, indiferent de metodă, există de la câțiva parametri până la câteva sute, parametri care trebuie să fie apreciați de către expert.

În fine, indiferent de metodă, trebuie să aibă loc un proces de calibrare în care cei trei factori: expertul, metoda folosită și echipa realizatoare să ajungă să aprecieze asemănător, astfel ca rezultatele să fie cât mai apropiate de adevăr. Iar în acest proces, culegerea de informații cantitative detaliate din proiectele terminate (prin bilanțul de proiect) permite atât acumularea experienței cât și calibrarea metodelor.

## **5. Model experimental de Sistem de Prelucrare a Tranzacțiilor**

### **5.1. Prezentare generală a modelului SIMTPS**

Prin SIMTPS am definit aplicația pe care am dorit să o realizez practic pentru un Sistem de Prelucrare a Tranzacțiilor (T.P.S.) în întreprinderea simulată (SIM), care a fost constituită în cadrul Catedrei de Management a Facultății de Management în Producție și Transporturi din Universitatea “Politehnica” Timișoara.

Simularea unei întreprinderi apare ca necesară după o atentă analiză a impactului ofertei acesteia în formarea, instruirea și reconversia profesională pe piața muncii.

Această analiză a adus rezultate care au pus în evidență o inadecvare a pregătirii din studii medii și superioare la confruntarea cu cerințele întreprinderilor economice datorită lipsei deprinderilor practice, a cunoștințelor legate de mediul întreprinderii, dificultății de lucru în echipă, a lipsei de comportament adecvat al organizației și care necesită în consecință o lungă perioadă de acomodare în mediu organizațional cu creșterea costurilor și a pierderilor aferente.

În modelul clasic formarea profesională are o perioadă teoretică și practică în structurile formative de nivel mediu și superior după care urmează un stagiu în organizație (firmă), pentru integrarea în activitatea direct productivă.

Modelul întreprinderii simulate este o reproducere a situațiilor reale de muncă, în particular de disciplină, orar, relații, activități de muncă, dezvoltare de aptitudini, lucru în echipă și o reproducere a fluxului informațional real cu modele de documente și reguli de mănuire conforme cu reglementările în vigoare.

#### **Întreprinderea simulată ca răspuns la situația actuală**

În ultimii ani a crescut și s-a diversificat exigența legată de cererea și oferta pe piața muncii. Atât instituțiile formatoare, cât și cele consumatoare de forță de muncă, își doresc găsirea celor mai bune metode de pregătire și respectiv de acomodare pentru ca integrarea în muncă să se facă într-un timp optim și cu costuri minime.

Era deci necesar ca simularea întreprinderii, deja prezente în cele mai multe națiuni europene, să se constituie și în instituțiile de învățământ superior din țara noastră într-un model formativ care să răspundă bine la finalitatea urmărită [138].

Întreprinderea simulată reproduce fidel structura și funcțiile unei întreprinderi reale în toate aspectele care privesc organizarea, timpul de muncă, ambientul, documentele și aspectul relațional.

Misiunile fiecărui participant (student) nu sunt fixe, ci sunt supuse procedurii rotației: la fiecare post de lucru al fiecărui departament se poate rămâne până când se ating obiectivele prestabilite. Între rotații pot fi diferențe de timp în funcție de ritmul învățării individuale a fiecărui student și de complexitatea activităților de la postul respectiv.

### **Caracteristici generale**

Programul întreprinderii simulate este destinat promovării, formării în câmp administrativ, comercial, turistic și industrial folosind experiența într-o situație simulată de muncă în toate relațiile sale (orar, disciplină, situații de muncă, dezvoltare de competențe).

Obiectivul general pe care îl pune acest program este acela de a dezvolta la studenți competențe profesionale în domeniul gestiunii și administrării întreprinderii, în domeniul serviciilor turistice, în domeniul proceselor productive, cu scopul introducerii lor rapide în lumea productivă.

În fiecare din întreprinderile simulate se reproduce structura birourilor unei întreprinderi dintr-un sector determinat sau ramură de activitate. Studenții vor intra într-o realitate productivă în care pot învăța și realiza diverse competențe necesare. În acest mod vor avea o concepție globală asupra activității birourilor, vor asemăna această perioadă cu o practică echivalentă cu o experiență de muncă, cu o capacitate de adaptare la un post de lucru nou, cu polivalența și cultura întreprinderii.

Metodologia simulării întreprinderii bazată pe “action-oriented learning” consimte ca modelul să aibă valoare formativă și nu productivă. Optica în cele ce se întâmplă este aceea de a defini parcursul profesional care formează la tineri un bagaj de competențe și abilități pe piața muncii.

Modelul se prezintă ca valabil pentru toate activitățile de formare prin aceea că simularea întreprinderii constituie locul “natural” și parcursul integrativ “virtual” respectând întreprinderea, eficace pentru toate cazurile de formare, reconversie, recalificare și aducere la zi profesională.

### **Sistemul întreprinderii simulate**

Întreprinderea simulată a Catedrei de Management reproduce structura și funcțiile unei firme ce are și activitate productivă. S-a încercat reproducerea activităților și respectarea circuitului informațional sub toate aspectele care constau în crearea unei realități de Întreprindere: orar, disciplină, dezvoltare de competențe, relații etc.

În orice întreprindere simulată se individualizează minimum trei departamente indispensabile dezvoltării activităților.



- **Departamentul administrativ** – gestionează toate documentele relativ la practica administrativ-contabilă, angajamentele financiare ale întreprinderii, redactarea bilanțului;

- **Departamentul comercial** – cuprinde relațiile de cumpărare-vânzare, cu alte întreprinderi simulate existente în țară și în exterior;

- **Departamentul personal** – exersează practica administrativă privind gestionarea personalului întreprinderii: contracte de muncă, retribuții, raporturi cu organizațiile care controlează activitățile de asigurare a muncii, CAS etc.

Pe scurt toate întreprinderile simulate operează într-un context organizațional de rețea, comercializând produse și servicii între ele.

### **Obiective formative:**

Acestea sunt:

- individualizarea procesului formativ al fiecărui student în interesul diferitelor departamente, dezvoltând dimensiunile predefinite pentru oricare din posturile de lucru cu timpi de permanență legați de ajungerea la obiectivele prestabilite;

- dezvoltarea unor capacități comportamentale, fie în interiorul întreprinderii simulate, fie în exterior cu alte întreprinderi simulate naționale și din exterior;

- apariția de răspunsuri adecvate și coerente ca și ale întreprinderii reale;

- necesitatea gestionării și participării active la un proces de transfer tehnologic;

- creșterea bazei motivaționale datorate unei participări majore la procesele de învățare, la climatul cooperativ, la percepția rezultatelor obținute comparativ cu obiectivele și finalitățile, cu coerența vizibilă între finalitate și metode;

- decizia și asumarea responsabilităților cotidiene pentru rezolvarea problemelor reale care sunt prezentate de clienți, furnizori sau întârzieri ale poștei etc.

### **Rețeaua întreprinderilor simulate și tipologia uzuală**

Simularea întreprinderii s-a născut în aria administrativ-financiară de circa 40 ani în Germania.

Azi se aplică în diverse sectoare și sunt diverse tipologii și destinatari. În particular în Italia sunt actualmente operative întreprinderi simulate din sectoarele: administrativ-contabil, turistic, producție industrială, în care sunt cuprinse segmente tipologice de destinatari: tineri care au absolvit cursurile obligatorii școlare (12 clase), șomeri de lungă durată, care doresc să se integreze în piața muncii, persoane cu studii postliceale sau superioare, persoane care vor să se perfecționeze sau să se recicleze, studenți din anii 4 și 5 ai Institutelor Tehnice Comerciale și ai Instituțiilor Profesionale de Stat.

În mod consecvent structurile care actualmente participă la programe de simulare sunt:

- Entități de formare profesională,
- Institute Tehnice Comerciale,
- Institute Profesionale Statale,
- Întreprinderi reale, coordonate de Centrala Națională de Simulare.

## **Caracteristici ale Programului de întreprinderi simulate**

### **Întreprinderea nașă**

Pentru deschiderea unei Întreprinderi Simulate este aleasă o întreprindere reală care se cheamă “nașă”, reprezentativă în zona economică locală care poate utiliza un număr cert de informații și a cărei activitate va fi reprodusă de Întreprinderea Simulată în circuitul simulării. Metodologia este aplicată în majoritatea cazurilor în sectorul terțiar și în curs de experimentare în cel secundar.

De la întreprinderea “nașă” se vor prelua:

- a) o consultare inițială pentru definirea structurii organizatorice a Întreprinderii Simulate (I. S.) sub aspectul rolului, funcțiilor, fluxului informativ intern;
- b) pliante, cataloage și liste de produse;
- c) strategia de marketing și piața de referință;
- d) elemente caracteristice ale bilanțului contabil;
- e) eventuale intervenții viitoare prin participări directe la cursuri;
- f) posibilitatea de a lua în stagiu (angajare) unul sau mai mulți studenți.

Informațiile preluate trebuie mediate și raportate la dimensionarea I. S. și vor rămâne ferm respectate normele propuse de Centrala Națională de Simulare și de “EUROPEN” (Centrul European de Simulare) pentru garantarea unei fuzionări optime în toată rețeaua.

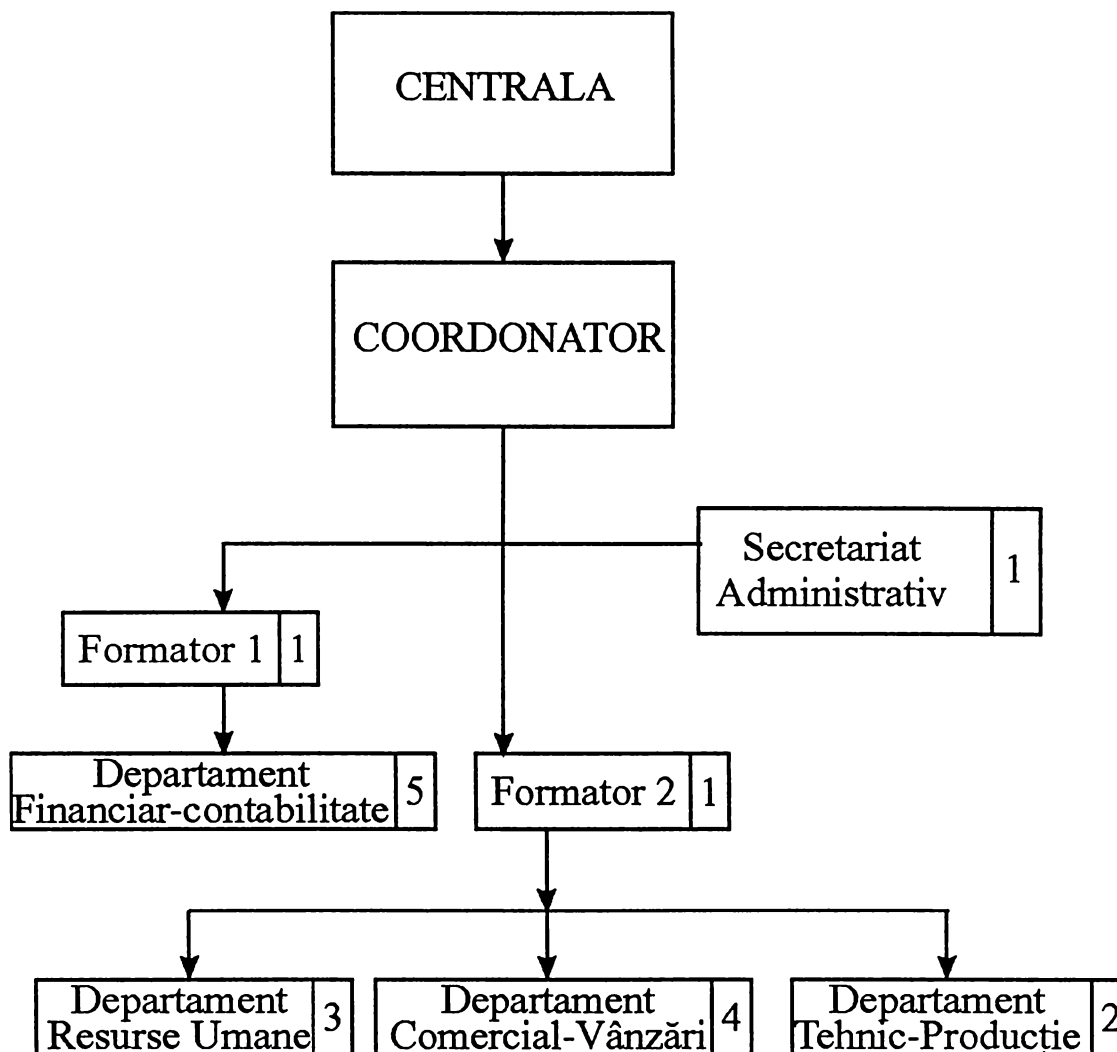
Raportul cu întreprinderea “nașă” poate continua în timp dar aceasta nu este obligatoriu din momentul în care întreprinderea simulată intră în circuit și dezvoltă propria activitate în mod autonom și independent.

### **Rolul coordonatorului și formatorului**

Înainte de începerea activității trebuie cunoscute aspectele metodologice de funcționare a Întreprinderii Simulate (I.S.). Activitatea este condusă de Coordonatorul și de Formatorul Întreprinderii Simulate.

- Coordonatorul își asumă rolul de director al întreprinderii simulate.
- Formatorul este responsabil al unuia sau mai multor departamente, în funcție de competențele tehnice pe care le posedă.

Organigrama Întreprinderii Simulate pentru care s-a propus desfășurarea experimentului practic este prezentată în figura de mai jos:



*Fig. 5.1. Organigrama pentru întreprinderea simulată SIM*

Această organigramă definește grupurile de lucru, raporturile de subordonare, numărul de persoane implicate în fiecare activitate. Dimensionarea personalului, numărul de departamente și de formatori s-a făcut funcție de spațiul destinat acestei activități, de dotarea posibilă, de numărul optim de studenți ce pot rezolva în mod util problemele ce sunt necesar a fi soluționate.

Indiferent de organigramă sau obiect de activitate, pentru a putea funcționa, întreprinderea simulată are nevoie de comunicare prin instrumente specifice,

### **Instrumente de comunicare**

Instrumentele reale de comunicare actual utilizate în circuitul internațional al Întreprinderilor Simulate sunt:

- **Telefonul** – Este indispensabilă activarea în Întreprindere a unei linii telefonice. Utilizarea acestui instrument este continuă pe perioada activității simulării, permițând un contact direct și imediat cu fiecare din potențialii interlocutori ai I.S.

- **Fax** – Poate fi conectat la linia telefonică cu comutație automată sau manuală. Se pot transmite sau primi tot felul de documente cu excepția celor cu valență contabilă și fiscală la care se consimte prin legile în materie.

- **Poșta** – Acest instrument se utilizează pentru trimiterea și primirea documentelor la fel ca și într-o Întreprindere reală. În afară de aceasta sunt simulate toate contactele de tip personal cum ar fi de exemplu operațiile care se efectuează cu documente bancare, nefiind posibile fizic întâlnirea între subiecții care lucrează în interiorul întreprinderii simulate și cei de la Centrală.

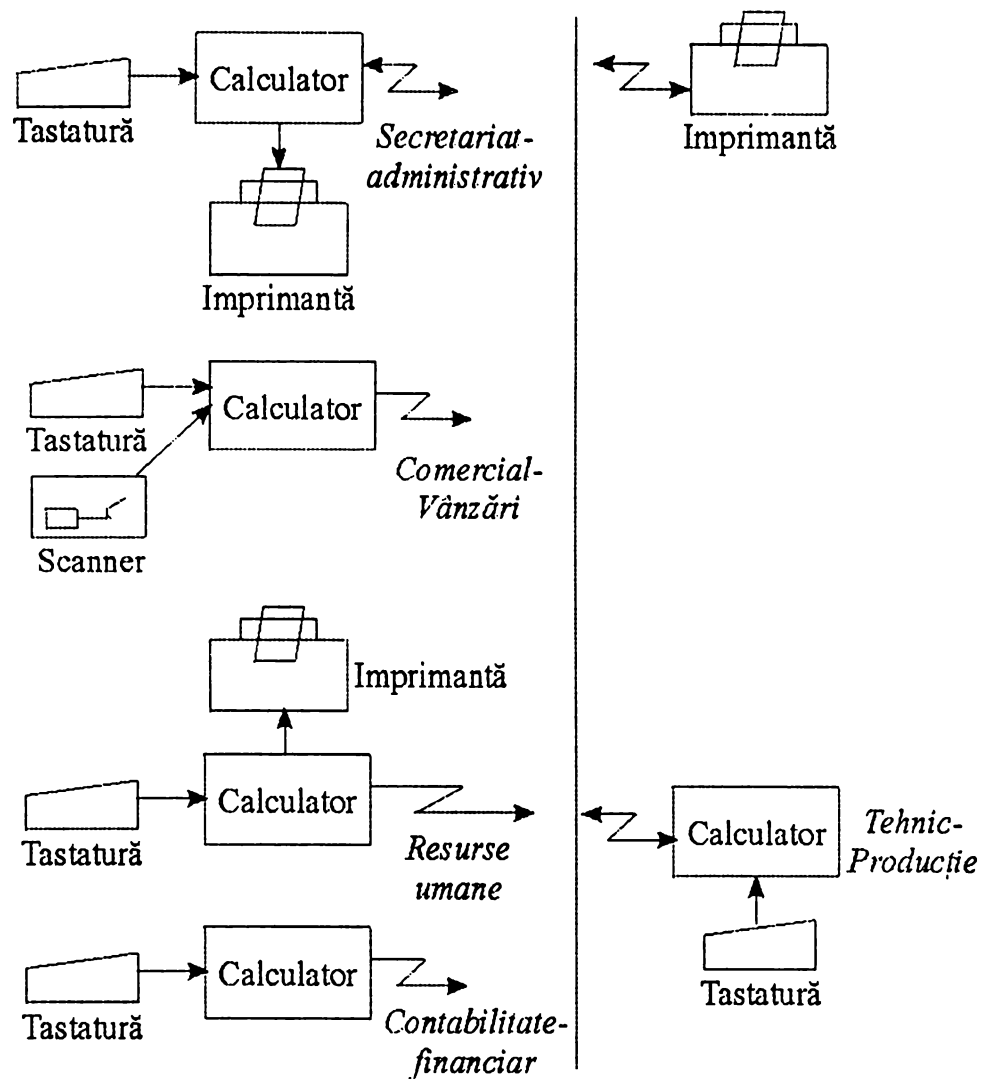
- **Modem** – Utilizarea modemului pentru conectare la Internet la serviciile poștei electronice, la sistemul telematic implementat și care are specificul lui vor fi prezentate în paragraful următor. Prin intermediul e-mail este posibilă transmiterea și primirea de documente de natură comercială, cataloage, liste, oferte promoționale, pliante, comunicare în general.

- **Sistemul telematic** – La Centrala Națională de simulare există un server conectat 24 de ore pe zi la banca de date a întreprinderilor simulate. Un software dezvoltat corespunzător este la dispoziția de utilizare a fiecărei întreprinderi simulate prin conectarea la server. Prin intermediul acestui server este posibilă obținerea locală a tuturor datelor relativ la întreprinderile simulate din rețeaua internațională.

## **5.2. Configurația sistemului de calcul pe care s-a experimentat modelul școală SIMTPS**

Pentru aplicarea modelului experimental la Întreprinderea Simulată s-a ținut cont de configurația sistemului de calcul în întreprindere:

Verificarea cunoștințelor este o activitate cotidiană care trebuie să se dezvolte odată cu procedura simulării și trebuie să fie realizată în momentele formale și informale de întâlnire între profesori și coordonator la sfârșitul monitorizării constante a progresului individual. Ca suport trebuie definită o grilă în care sunt raportate pentru fiecare post de lucru dimensiuni relative ale fiecărei proceduri care trebuiesc desfășurate în funcționare.



### 5.3. Modulele modelului T.P.S. simulat

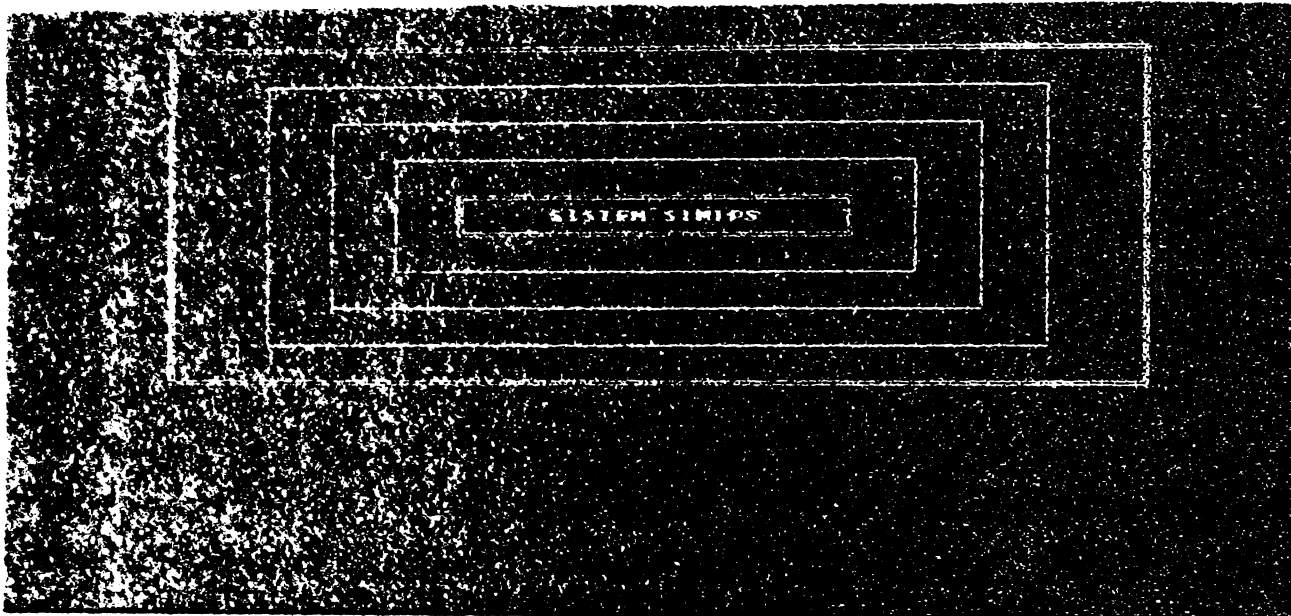
Această lucrare grupează într-un tot unic o serie de proceduri, programe ce sunt utilizate pentru gestiunea unei societăți comerciale, pentru cunoașterea de către conducere a unor indicatori economici și a unor situații (liste) ca și pentru redactarea acestor liste prin mijloace de prelucrare automată a datelor. Lucrarea a fost realizată ținând cont de configurația sistemului de calcul și cuprinde următoarele secțiuni:

- Subsistemul înregistrare comenzi (ÎNREGISTRARE COMENZI)
- Evidența materialelor și a produselor finite (MAT ȘI PRODUSE)
- Emiterea facturilor (FACTURARE)
- Evidența și încasarea facturilor (EVIDENTA FACTURI)
- Calculul necesarului de aprovizionat (APROVIZIONARE)
- Evidența personalului și calculul salariilor (SALARII)
- Situații centralizatoare recapitulative (REGISTRU GENERAL)

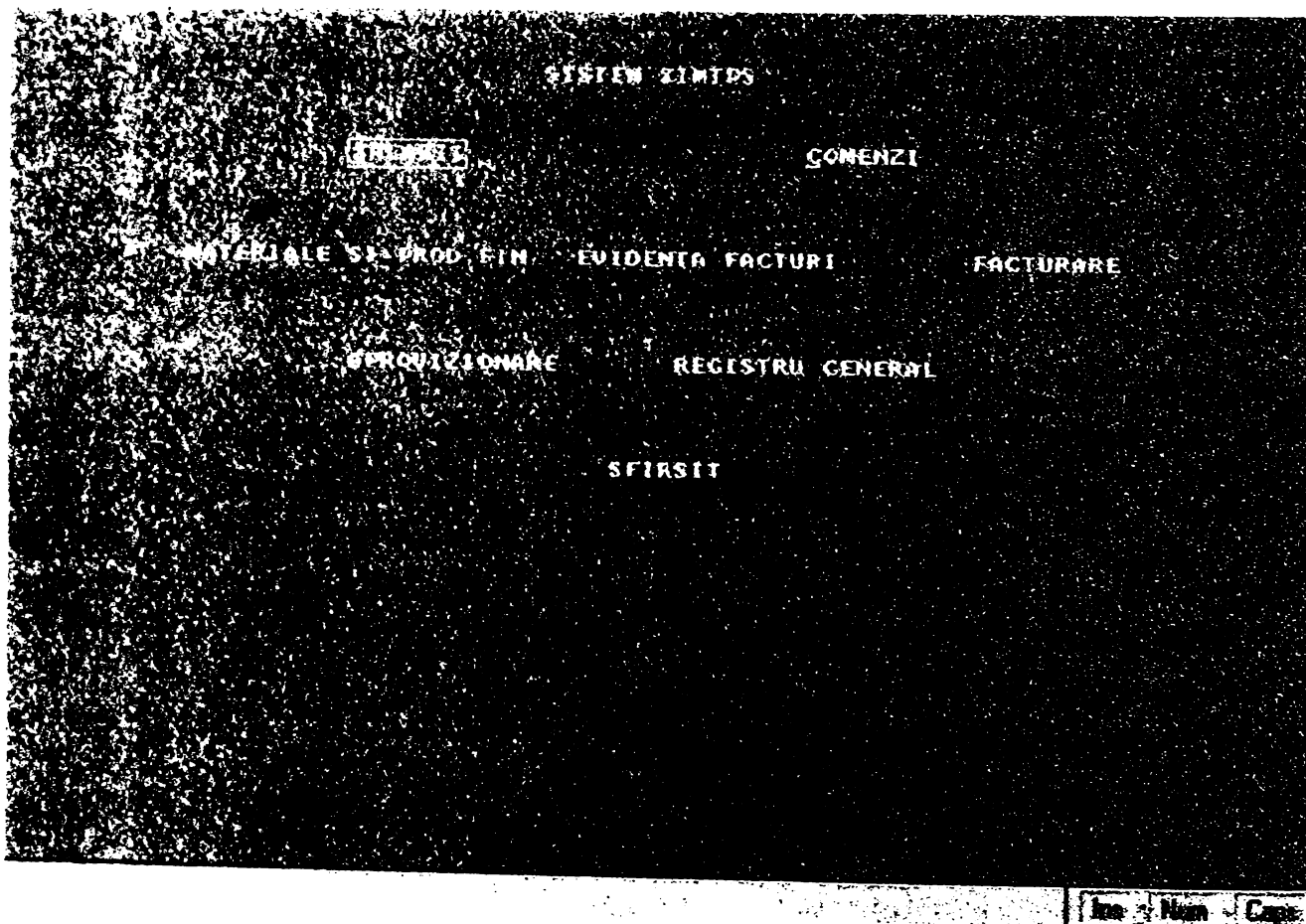


Acestea sunt opțiuni ale lucrării și ele cuprind la rândul lor, fiecare, o serie de proceduri și opțiuni pentru realizarea operațiilor respective, care vor fi tratate în cele ce urmează.

După lansarea lucrării, va apărea pe ecran titlul lucrării și la apăsarea tastei ENTER vor apărea pe ecran opțiunile lucrării (prezentate mai sus) și va putea fi selectată oricare din ele în scopul începerii lucrului.



*Fig 5.1. Lansarea modelului de prelucrare a tranzacțiilor*



*Fig. 5.2. Meniul general al sistemului de prelucrare a tranzacțiilor*

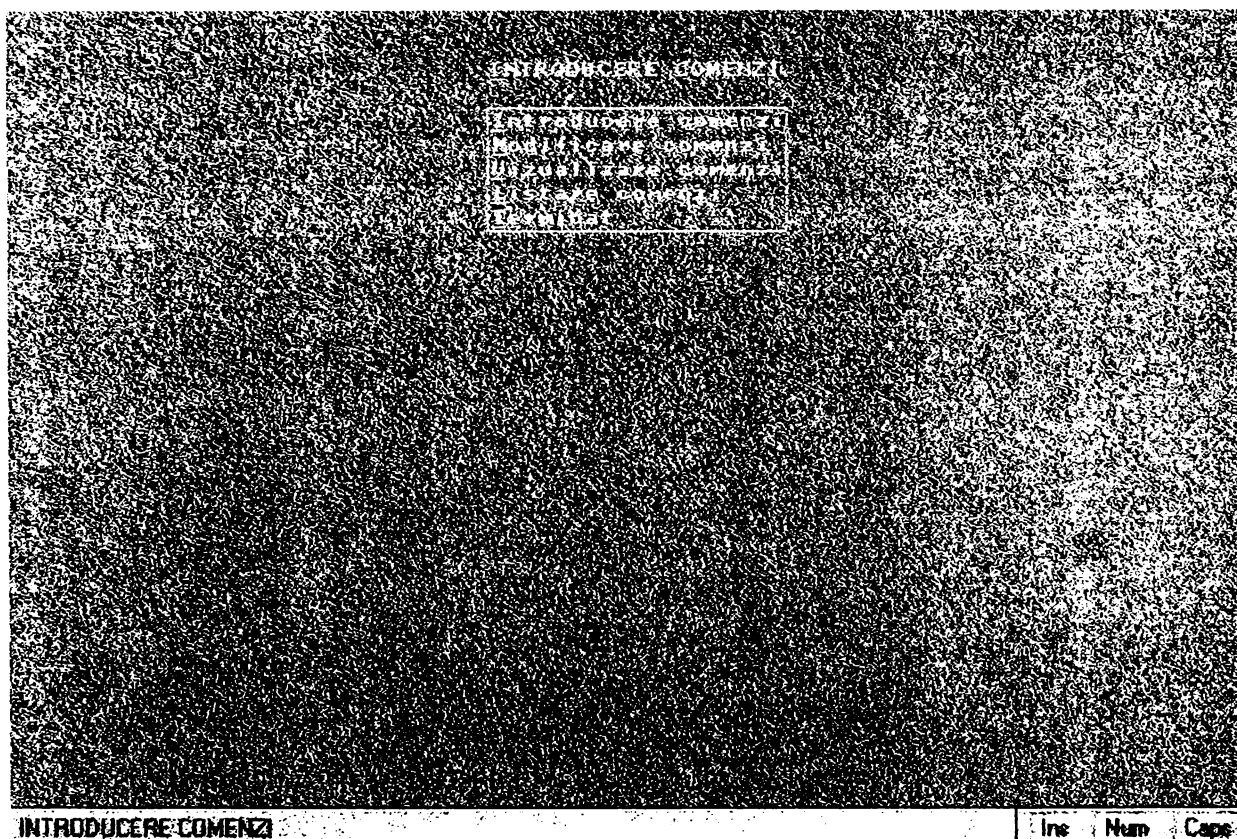
### 5.3.1. Modulul Relații-Clienți

În cadrul acestui modul am realizat aplicațiile legate de Înregistrarea comenzilor și de Expediere a comenzilor finalizate.

#### 5.3.1.1. Înregistrare comenzi

Comenzile care sunt reținute pentru a fi executate în cadrul programului de producție este necesar să fie introduse în calculator pentru o evidență eficace. Această aplicație realizează toate operațiile necesare referitoare la comenzi. Acest modul are o singură opțiune meniu – Introducere comenzi cu subopțiunile:

1. Introducere comenzi;
2. Modificare comenzi;
3. Vizualizare comenzi;
4. Listare comenzi;
5. Terminat.



*Fig. 5.3. Meniul sistemului Înregistrare comenzi*

Prima opțiune a acestui meniu realizează introducerea comenzilor acceptate cu ajutorul unui program de introducere. Prin acest program se cere introducerea numărului documentului (numărul comenzii), a datei la care se încheie comanda, a beneficiarului (cod), după care se mai cere codul produsului, cantitatea comandată și termenul de execuție (livrare). Pot fi introduse mai multe produse în același document. Ieșirea din document se realizează prin tastarea codului de produs comandat, iar ieșirea din introducerea comenzilor prin introducerea numărului de comandă 0.

În unele cazuri este necesară **modificarea** comenzilor (datorită unor suplimentări/renunțări ale beneficiarului, sau a unor greșeli la introducerea comenzilor. Aceste modificări se pot face prin selectarea opțiunii. Pot fi modificate toate datele din comandă mai puțin numărul comenzii.

Pentru adăugarea unui document, acesta nu trebuie să mai existe în baza de date. Pentru adăugarea unei poziții într-un document se va folosi opțiunea 2 (modificare) tastând numărul comenzii (care acum, fiind vorba de o modificare, trebuie să existe). Un document complet șters poate fi introdus din nou cu opțiunea 1 (Introducere).

La selectarea opțiunii Vizualizare comenzi, pe ecran apare un meniu de selecție din care poate fi selectat modul de vizualizare:

1. Ordine numerică comenzi: în ordinea numărului de comandă;
2. Ordine numerică produse: în ordinea codului produsului;
3. Ordine numerică beneficiari: în ordinea codului beneficiarului.

La selectarea uneia din aceste opțiuni, va fi vizualizat fișierul. Dacă numărul pozițiilor este mare (ocupă mai multe ecrane) se poate utiliza în afară de căutarea cu tastele direcționale și PgUp și PgDown și căutarea rapidă cu tasta F10 când se va solicita un cod (al comenzii, numărul de comandă căutat, al produsului, sau al beneficiarului, funcție de modul de vizualizare selectat). Cursorul în acest caz se va poziționa cât mai aproape de (sau exact pe) codul respectiv.

Fig. 5.4. Lansarea optiunii de vizualizare a comenzilor

COMANDA	PRODUS	CANT	TERMEN	NUME BENEFICIAR	NUME PRODUS
1	204	20	04.98	S.C. INTROMEX S.R.	MATERIAL PENTRU
1	1003	10	04.98	S.C. INTROMEX S.R.	UTILAJ GREU DE T
2	1003	10	02.99	S.C. INTROMEX S.R.	UTILAJ GREU DE T
2	204	5	02.99	S.C. INTROMEX S.R.	MATERIAL PENTRU
2	204	5	02.99	S.C. INTROMEX S.R.	MATERIAL PENTRU
3	1003	50	02.99	COSMOPOLITAN ART	UTILAJ GREU DE T
3	1003	20	02.99	COSMOPOLITAN ART	UTILAJ GREU DE T
4	1003	55	01.99	COSMOPOLITAN ART	UTILAJ GREU DE T
4	1003	175	02.99	COSMOPOLITAN ART	UTILAJ GREU DE T
4	1003	20	03.99	COSMOPOLITAN ART	UTILAJ GREU DE T
4	204	10	04.99	COSMOPOLITAN ART	MATERIAL PENTRU

Fig. 5.5 Vizualizarea comenzilor – Exemplu



Opțiunea cu numărul 4 realizează listarea comenzilor pentru evidența lor pe hârtie într-un aspect asemănător cu cel al vizualizării.

Tot în cadrul modulului Relații-Clienți am considerat necesară realizarea unei aplicații pentru o antecalculație de preț.

Aplicația cuprinde o subaplicație de calcul al prețului de cost care se bazează pe gestionarea a două fișiere principale și anume:

1. FIȘIERUL DE ARTICOLE care conține toate produsele și elementele care intră în componența lor (subansamble, materii prime, manoperă, repere etc) înșiruite unul după celălalt, cu prețul (respectiv cantitatea de manoperă) pentru o unitate de produs.

2. FIȘIERUL DE STRUCTURĂ care conține produsul și structura sa (elementele constitutive) în relația produs-component.

Lucrarea are mai multe opțiuni după cum urmează:

- a) Actualizare structură;
- b) Actualizare articole;
- c) Listare situații.

Prima opțiune care realizează actualizarea fișierului de structură (introducerea elementelor structurii unui produs). Acest meniu are o serie de submeniuri și anume:

1. Adăugare date – realizează adăugarea de elemente în structura unui produs;
2. Vizualizare date – realizează vizualizarea datelor introduse;
3. Modificare date – realizează modificarea unor date din structură;
4. Ștergere date – realizează ștergerea unor date din structură;
5. Căutare date – realizează căutarea unor date în structură;
6. Salvare date – realizează salvarea datelor pentru arhivare.

Cu meniul Listări situații se realizează scopul acestei lucrări și anume calculul prețului de cost și situațiile conexe. Meniul are mai multe opțiuni:

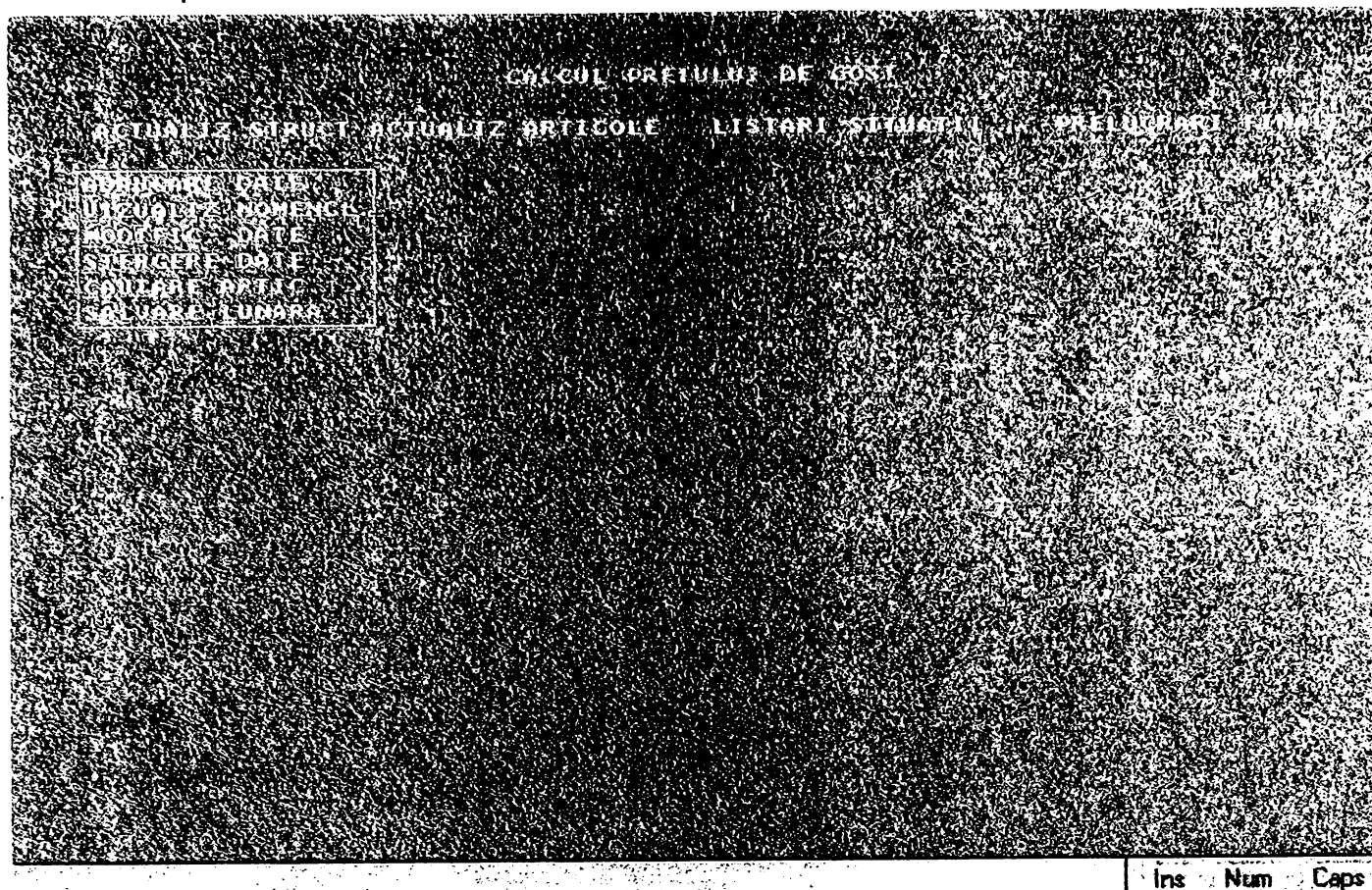
1. Listă PC/listă – este o opțiune care realizează calculul prețului de cost pentru mai multe produse, cuprinse într-o listă (fișier). Prima operație este crearea listei iar apoi se lansează opțiunea și se listează prețul de cost pentru toate produsele cuprinse în listă.

2. Listă PC – opțiunea realizează listarea și calculul prețului de cost pentru un produs sau subansamblu indicat prin cod.

3. Căutare manoperă – opțiune care realizează căutarea unor articole de manoperă în fișierul de articole pe baza indicării unui cod de manoperă.

4. Listă fișă tehnologică – realizează listarea fișei tehnologice care conține componentele produsului.





*Fig. 5.6. Meniul general al lucrării de calcul al prețului de cost*

Prin opțiunea Prelucrări finale se realizează închiderea lucrării și listarea unor situații conexe. El are următoarele opțiuni:

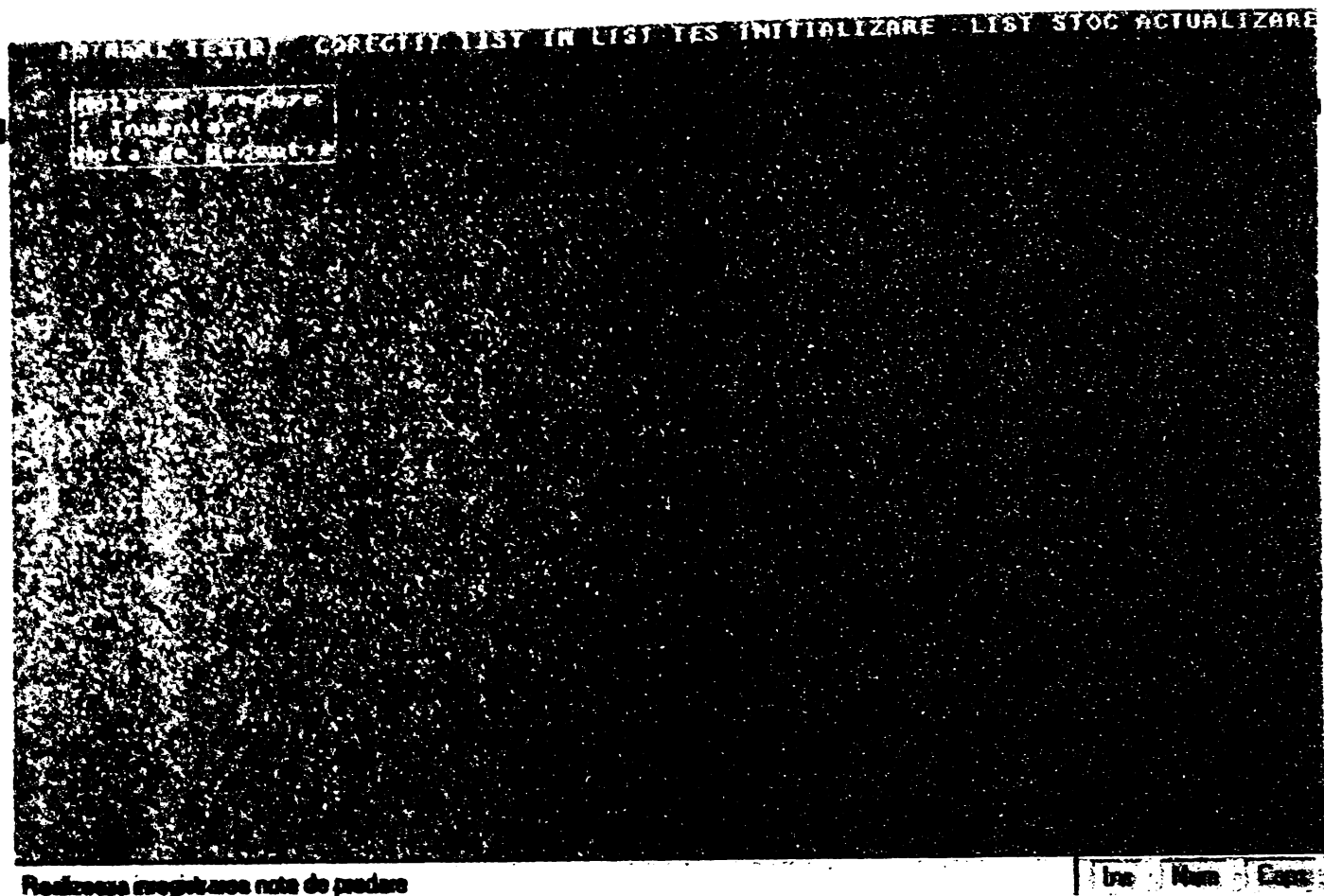
1. Consultare preț cost – este o opțiune care permite vizualizarea unui fișier conținând articolele cărora li s-au calculat prețul de cost și a prețurilor de cost corespunzătoare (introduse într-un fișier);
2. Vizualizare preț cost – realizează vizualizarea prețului de cost calculat.

### **5.3.2. Modulul Planificare – Lansare – Urmărire producție**

Această parte are drept scop evidența materialelor și a produselor finite, a stocurilor ce se înregistrează pe magaziile de materiale și produse finite, a documentelor privind mișcarea materialelor și a produselor finite și servește atât biroului contabilitate și financiar, cât și secției de producție.

Lucrarea are la bază fișierul nomenclator de materiale și produse finite (se împart codurile proporțional cu numărul pozițiilor, un fișier de stocuri, un fișier de mișcări care conține la nivelul fiecărei luni documentele operate pe luna respectivă și un fișier cu codificarea documentelor. Aceste lucruri, ca și codificarea materialelor sunt absolut necesare pentru această lucrare.

Este o lucrare complexă cuprinzând ca meniu mai multe opțiuni.



*Fig. 5.7. Meniul general al sistemului P.L.U.P.*

Aceste module au fiecare mai multe opțiuni. Documentele primare cu care se vehiculează sunt multiple și specializate pe tipuri de operații.

Circuitul informațional este cel care stabilește regulile de mânăuire și prelucrare a acestor documente.

S-au grupat în meniul Intrări activitățile și documentele legate de achiziționarea sau finalizarea unor materii prime, materiale, respectiv produse finite.

- 5. List Ieșiri;
- 6. Inițializare;
- 7. List Stoc;
- 8. Actualizare.

Aceste module ale lucrării au fiecare mai multe opțiuni după cum urmează:

#### **A. Intrări**

Modulul Intrări cuprinde procedurile de introducere a documentelor de intrare în evidența materialelor și a produselor finite. Acestea sunt: nota de predare pentru produse finite, nota de inventar și nota de intrare recepție pentru intrarea materialelor.

**Nota de predare** este principalul document de intrare pentru evidența produselor



finite. Introducerea acestor documente se face prin selectarea acestei opțiuni pe meniul principal. Se cere numărul documentului și dacă el este valid (maxim șase cifre și să nu fi fost introdus anterior) se cere în continuare data, beneficiarul (codul său, beneficiarii trebuie întâi codificați), după care se trece în partea de poziții document. Aici pot fi introduse mai multe poziții (câte sunt în document). Introducerea începe cu codul produsului predat la magazie (care se validează prin existența sa în fișierul nomenclator care este obligatorie, și prin cifra de control, care și ea este obligatorie). Apoi se introduce cantitatea de material predat și magazia la care se predă. Calculatorul va calcula valoarea (ia prețul din nomenclator, afișează denumirea materialului, totalizează valoarea pe totalul documentului).

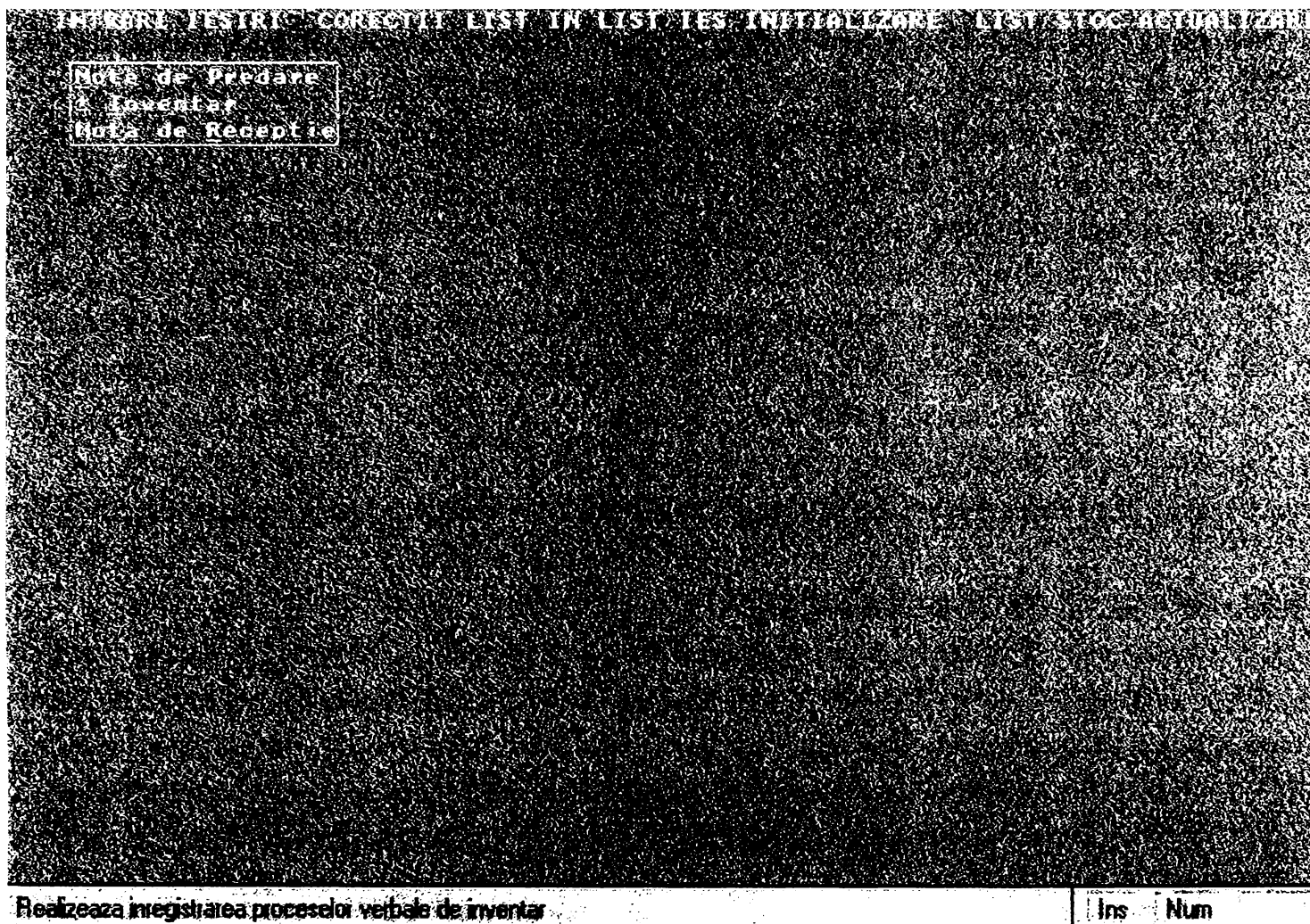


Fig. 5.8. Meniul Intrări. Introducerea proceselor verbale de inventariere

După introducerea unui produs se trece automat în poziția nouă, pentru introducerea unui nou cod de produs. Dacă s-au terminat produsele din document, se introduce 0 și se încheie introducerea documentului (se trece la introducerea unui nou document). Dacă se observă greșeli la introducere, ele pot fi corectate înainte de ieșirea din document folosind tastele direcționale și modificând valoarea din câmpul respectiv

sau tastând ENTER pentru a avansa în câmpul următor. Pentru a șterge o poziție, vom proceda cum s-a mai arătat, prin poziționarea pe poziția respectivă și apăsând tasta DELETE.

Dacă vom introduce un număr invalid de document se va refuza introducerea, cerându-se introducerea unui număr valid. Dacă acest număr este diferit de 0 se va continua introducerea documentului și se va introduce un nou document în modul arătat. Dacă acest număr este 0, este semn că nu mai avem nimic de introdus și se produce ieșirea din introducerea de note de predare.

### **Nota de inventar**

Prin acest tip de document se pot introduce plusurile și minusurile constatate cu ocazia inventarierii magaziiilor constatându-se diferențe între situația din evidență și cea de pe teren.

Se introduce numărul documentului (procesului verbal de inventar), data, și magazia inventariată iar apoi pentru fiecare poziție se introduce codul produsului/materialului, cantitatea) cu plus dacă este plus de inventar și cu minus dacă este minus de inventar. În câmpul imediat alăturat în cazul unui minus de inventar va apărea textul “Neimputabil” care se poate transforma în “Imputabil” prin tastarea caracterului “I” sau invers prin tastarea caracterului “N”, aceasta avînd în vedere că minusurile de inventar pot fi din cauza gestionarului când sunt imputabile, sau nu, după cum decid factorii de decizie ai societății.

În rest lucrurile se desfășoară identic cu introducerea notelor de predare.

### **Nota de intrare recepție**

Este principalul document de intrare al materialelor în magaziiile de materiale (după sosirea lor și recepționarea acestora). Documentul de recepție primește un număr care trebuie să fie unic.

Introducerea acestui document se face asemănător cu al celorlalte documente: se introduce numărul documentului, codul furnizorului, magazia după care pe ecran apare un meniu de selecție:

Furnizori;

Scoterea din custodie;

Debitori.

Din acest meniu se va selecta o poziție (din cele trei) după modul de achiziționare: Furnizori, dacă materialul a venit cu factură de la furnizor, Scoatere din custodie, dacă materialul a fost în custodie în societate și acum a fost scos și introdus în magazie în vederea consumului, Debitori, dacă materialul a fost cumpărat de un delegat care a luat avans spre decontare și care urmează a fi decontat.

Apoi se deschide partea cu pozițiile documentului unde sunt introduse așa cum a mai fost arătat, pozițiile din documentul respectiv.

## **B. Ieșiri**

În acest modul sunt introduse documentele de ieșire și anume:

1. Proces verbal de casare;
2. Factura;
3. Nota de transfer;
4. Nota de restituire;
5. Bonul de consum.

### **Proces verbal de casare**

Este documentul prin care se pot scoate din gestiune (la propunerea gestionarului și aprobarea conducerii societății) diverse materiale sau produse finite din gestiune, din anumite motive (degradare, furt etc.).

În acest document se introduc numărul documentului, data, magazia, și pozițiile respective din document, cu cod, și cantitate.

Introducerea se face în modul arătat și descris anterior.

### **Facturi**

Factura este documentul principal de ieșire a produselor finite (dar și materialor) din magazie. Ea este documentul cu care se înregistrează datoriile beneficiarilor care devin debitori dacă nu își achită aceste datorii.

Factura (sau avizul de expediere) se operează în felul următor: Se selectează din meniu procedura FACTURI și se lansează. La lansare apare pe ecran o machetă de introducere unde se solicită anumite date generale (valabile pentru întregul document – ca și la documentele anterioare) și o a doua parte care se referă doar la o poziție de document. Datele din partea generală care trebuie introduse sunt:

1. Numărul documentului, un număr de maxim șase cifre;
2. Data de emitere;
3. Beneficiarul facturii (codul beneficiarului);
4. Magazia care eliberează produsul.

În partea de poziții se introduc:

1. Codul produsului (materialului), din 8 cifre, ultima fiind o cifră de control;
3. Cantitatea, cu trei zecimale. Prețul este vizualizat automat fiind preluat din nomenclatorul de produse (materiale). De asemenea se vizualizează și valoarea pe poziție ca și totalul cumulat, și denumirea materialului (produsului). Pentru închiderea introducerii se tastează 0 pentru codul materialului, iar pentru închiderea documentului se tastează 0 la numărul documentului. Se pot face corecții atât timp cât documentul nu



este închis așa cum s-a arătat anterior la celelalte documente, lucruri care rămân valabile și în continuare pentru documentele ce urmează.

### **Nota de transfer**

Nota de transfer este documentul care însoțește un transfer al materialelor (produselor) de la o magazie la alta (schimbându-și gestionarul) și care comunică contabilității acest lucru, în ideea că orice mișcare a materialelor/produselor, trebuie să fie însoțită de un document care să arate acest lucru. În calculator din acest document se vor emite două documente, unul pentru o magazie (ieșirea din magazie) și altul pentru intrare (intrarea în a doua magazie). Datele ce trebuiesc introduse în acest document (celelalte elemente legate de prelucrarea documentelor rămân valabile) sunt:

1. numărul documentului;
2. data emiterii;
3. magazia predătoare;
4. magazia primitoare, și datele pentru fiecare poziție;
5. codul materialului;
6. cantitatea.

### **Nota de restituire**

Este un document ce funcționează invers cu intrarea documentelor în magazie. Este o restituire din magazie în secție, invers față de nota de predare la produse finite. În contabilitatea materialelor acest document este invers față de bonul de consum (reprezintă o intrare în magazia de materiale) deci nu vom folosi acest document decât în contabilitatea produselor finite (în contabilitatea materialelor îl vom înlocui folosind un bon de consum de stornare).

În nota de restituire se introduc:

1. Numărul documentului;
2. Data emiterii;
3. Magazia, și pozițiile documentului care cuprind:
4. Codul produsului;
5. Cantitatea restituită.

### **Bonul de consum**

Bonul de consum (fig. 5.9) este acel document care se utilizează pentru scoaterea materialelor din magazie și introducerea lor în secțiile de producție în vederea consumului productiv.

În aceste documente se introduc aceleași elemente (câmpuri) ca și în nota de restituire.

OPERARE PROCESE VERBALE DE INVENTARIERE				
NR. DOCUMENT	DATA			MAGAZIN
6	25/03/02			1
CANTITATE		1.000	VALOARE : 11950000.00	
MATERIALE		UTILAJ CROU DE TRANSPORT		ALT
NR.	COD MATERIAL	CANTITATE	MUNIS	VALOARE
1	204	1.000	Ne rambursat	50000.00
2	1003	2.000		17000000.00
3				

Tmp    Record: EQF/2    Exclusive    Insc    Num    Caps

Fig. 5.9. Macheta de introducere a bonurilor de consum

### C. Corecții

Acest modul este un modul ce permite corectarea documentelor deja introduse dacă au fost sesizate erori. Pot fi corectate toate documentele de intrare și toate documentele de ieșire. În momentul în care este introdus un document, fișierul de stoc cuprinde stocul și pentru acel document, deci contabilitatea produselor finite și a materialelor va vizualiza stocul din acel moment, cu toate corecțiile efectuate.

Corecțiile au trei opțiuni:

- Intrări;
- Ieșiri;
- Fișa de magazie.

#### Intrări

Acest modul realizează corecțiile la documentele de intrare. Corecțiile în aceste documente se fac în mod asemănător cu introducerea, numai că trebuie ca numărul documentului introdus să fi fost introdus anterior (să fie prezent, să existe, pentru a

putea fi corectat) putându-se corecta toate elementele din document, cu excepția numărului. În momentul introducerii numărului este vizualizată data și se așteaptă o eventuală modificare sau confirmare (cu ENTER). Apoi se vizualizează beneficiarul (furnizorul sau câmpul următor dacă documentul nu are acest câmp) și se așteaptă modificarea sau confirmarea ș.a.m.d. În momentul încheierii introducerii antetului documentului se vor vizualiza pozițiile documentului care se vor corecta prin tastare, confirmare, ștergere cu DELETE, sau introducere de poziții noi. Încheierea tastării se va face prin tastarea codului 0 la o poziție nouă.

În momentul selectării acestei opțiuni, pe ecran va apărea un meniu de selecție din care se va putea selecta tipul documentului ce va fi corectat:

1. Nota de predare;
2. Inventar;
3. Nota de intrare recepție.

### **Ieșiri**

Aceleași precizări ca mai sus numai că în meniul ce va apărea pe ecran vor fi documentele de ieșire:

1. Proces verbal de casare;
2. Facturi;
3. Note de transfer;
4. Note de restituire;
5. Bon de consum.

### **Fișa de magazie**

Este un program ce se utilizează în special pentru confruntarea situației scriptice cu cea din fișa de magazie (fișa de magazie din calculator trebuie să conțină aceleași documente și aceleași cantități pentru luna verificată ca fișa de magazie de la gestionarul magaziei). Confruntarea se face în prezența gestionarului magaziei.

În momentul selectării opțiunii, este solicitată numărul magaziei și codul materialului, iar apoi se vizualizează fișa de magazie a materialului/produsului respectiv, în două ferestre:

– În fereastra din stânga se află intrările în magazie cu numărul documentului, tipul documentului și cantitatea;

– În fereastra din dreapta se află ieșirile din magazie, putându-se astfel verifica toate documentele.

Pe ecran apare și stocul inițial, stocul final și prețul unitar al materialului/produsului. În partea sa de sus, și totalul intrărilor și al ieșirilor în partea sa de jos, în stânga (intrări) respectiv dreapta (ieșiri).



INTRARI				IESIRI			
NR	2	13/03/02	50.000	INU	2	12/03/02	5.000
				INU	3	12/03/02	5.000
				INU	3	12/03/02	5.000
				INU	1	12/03/02	5.000
				INU	1	12/03/02	5.000
				INU	1	12/03/02	5.000
				INU	5	10/03/02	1.000
				INU	6	25/03/02	1.000
Intrari :			50.000	Iesiri :			32.000

Fig. 5.10. Vizualizarea fișei de magazie

#### D. Liste (Lista intrărilor/Lista ieșirilor)

D.1. Modulul Lista intrărilor cuprinde o serie de liste referitoare la intrările de materiale/produse în magazie și anume:

1. Centralizare pe conturi;
2. Centralizare pe tip document;
3. Lista documentelor.

##### *Centralizare pe conturi*

Se editează o listă centralizatoare conținând totalurile pe conturi de resurse.

##### *Centralizare pe tip document*

Se editează o listă centralizatoare cuprinzând totalurile (valorice) pe tipuri de documente (nota de predare, procesul verbal de inventar, nota de recepție).

##### *Lista documentelor*

În momentul selectării opțiunii pe ecran apare un meniu de selecție din care poate fi selectat unul din cele trei documente de intrare. Dacă se selectează unul, se

solicită magazia și sunt listate toate documentele existente la magazia respectivă, pentru tipul respectiv de document.

**D.2.** Lista ieșirilor este un meniu asemănător cu cel anterior numai că el se referă la documentele de ieșire și conține următoarele opțiuni:

1. Centralizator pe beneficiari;
2. Centralizator pe conturi;
3. Centralizator pe tip document;
4. Situația vânzărilor;
5. Lista documentelor.

#### *Centralizator pe beneficiari*

Se editează o listă centralizatoare conținând totalurile pe beneficiari.

#### *Centralizator pe conturi*

Se editează o listă centralizatoare cuprinzând totalurile (valorice) pe conturi.

#### *Centralizator pe tipuri de document*

Se editează o listă centralizatoare cuprinzând totalurile (valorice) pe tipuri de documente (proces verbal casare, factură, note de transfer, note de restituire, bonuri de consum).

#### *Situația vânzărilor*

Se editează o situație a vânzărilor pe beneficiari și magazie.

#### *Lista documentelor*

În momentul selectării opțiunii pe ecran apare un meniu de selecție din care poate fi selectat unul din cele cinci documente de ieșire. Dacă se selectează unul, se solicită magazia și sunt listate toate documentele existente la magazia respectivă, pentru tipul respectiv de document.

### **E. Inițializare**

Este un modul cu o singură opțiune: operare în stocuri.

#### *Operare în stocuri*

Este de fapt procedura de închidere lunară a contabilității. Această operație constă din transformarea stocului final (al lunii ce s-a încheiat) în stoc inițial (al noii luni de



evidență ce se deschide, cantitățile intrate și ieșite devin 0 și se șterge fișierului de mișcări (care este astfel pregătit pentru încărcarea mișcărilor din noua lună).

Această operație este obligatorie, se efectuează o singură dată pe lună, după listarea tuturor situațiilor corecte pe luna respectivă (când nu mai sunt de făcut corecturi).

## F. Lista stocurilor

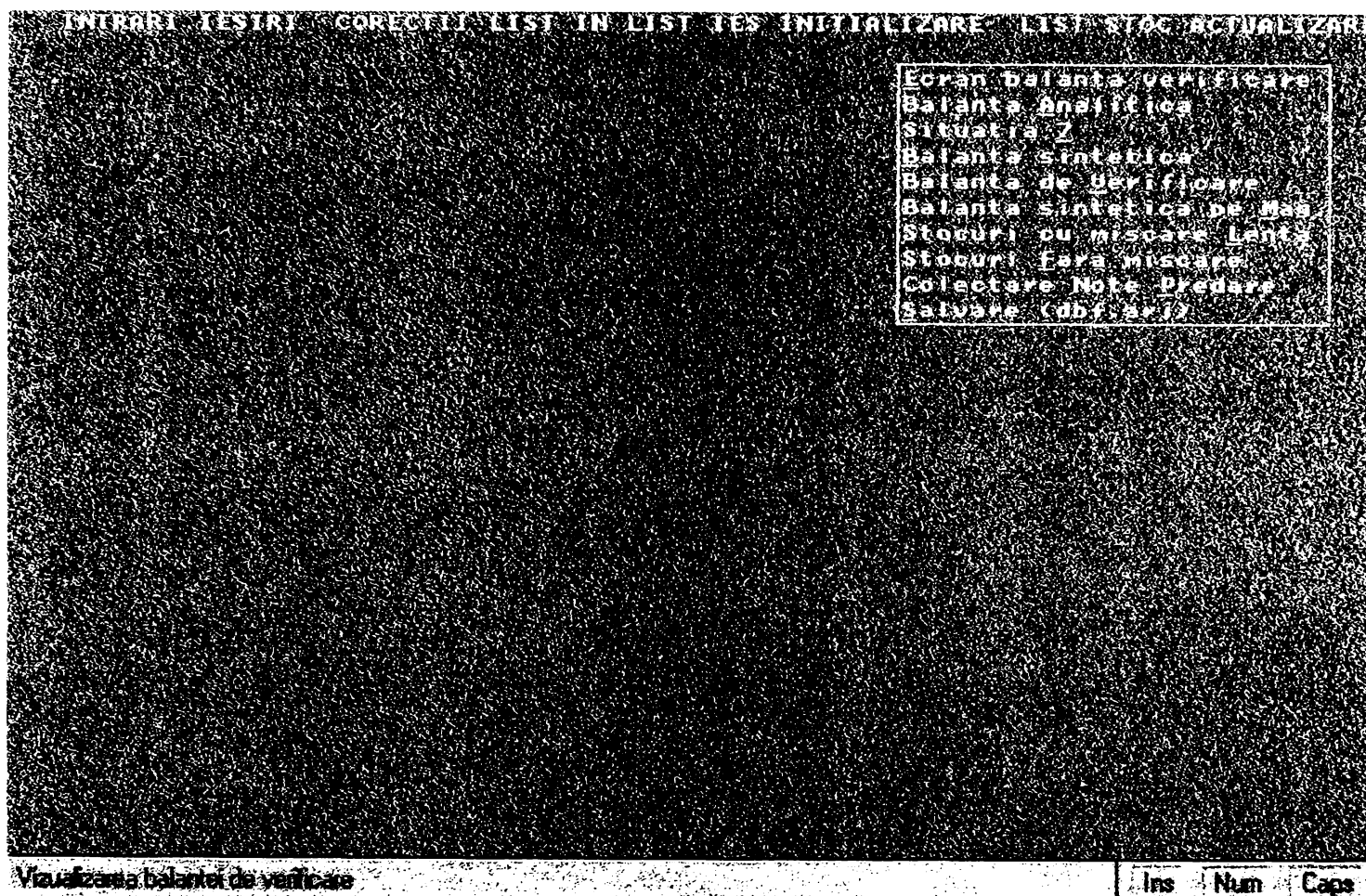


Fig. 5.11. Meniul general de vizualizare/listare a situațiilor stocurilor

Este un modul care conține o serie de liste privitoare la stoc în general, precum și vizualizarea unor situații:

1. Ecran balanță verificare;
2. Balanța analitică;
3. Situația 7;
4. Balanța sintetică;
5. Balanță de verificare;
6. Situația stocurilor cu mișcare lentă;

7. Situația stocurilor fără mișcare;
8. Colectarea notelor de predare;
9. Salvare.

### *Ecran balanță verificare*

Este o situație tip balanță (listează stocul inițial, intrările, ieșirile și stocul final) pe fiecare poziție de material/produs, la o magazie ce trebuie indicată de către operator. Este foarte utilă la confrunata lunară cu magazia, când se verifică stocul final. Numai dacă acesta nu corespunde se merge la fișa de magazie și se confruntă document cu document.

		BALANȚA DE VERIFICARE		MAGAZIA		1		
OD	UNIT	PREȚ	UNIT	DENUMIRE MAT	INITIAL	INTRARI	IESIRI	FINAL
204		50000.00		MATERIAL PEN		50.000	32.000	18.000
1003		660000.00		UTILAJ GRU		26.000		26.000
10016		1515.00		CUTIE MICA D		50.000		50.000
10206		3950.00		STECULETE IR		25.000		25.000
10355		3443.00		MINIAGENDA P		100.000		100.000
11620		519.00		MULTIPLICARE		150.000		150.000
11642		3490.00		ZIAR LIV CON		50.000		50.000
11653		41947.00		CARTEA ADOLE		75.000		75.000
11664		1681.00		BROSURA LOGO		125.000		125.000
11675		1550.00		ZIAR ESCAPE		150.000		150.000
11686		2472.00		REVISTA MART		50.000		50.000
11697		6500.00		CARTEA GRAMA		75.000		75.000
11700		209.00		MULTIPLICARE		80.000		80.000
11711		39000.00		CARTEA ANALE		95.000		95.000
11722		25200.00		CAIATE REZUM		105.000		105.000
11733		830.00		PLIANT PUBLI		120.000		120.000
11744		300.00		MULTIPLICARE		150.000		150.000

Press any key to continue ...

Stoc      Record: 3/35      Ecran      Ins      Nam      Caps

Fig. 5.12. Vizualizarea balanței de verificare

### *Balanța analitică*

Este o listă tip balanță. Se listează pentru o magazie. Are niște opțiuni de listare în sensul că se poate lista numai un cont sau toate conturile și se pot lista numai materialele/produsele care au mișcări sau toate materialele/produsele de la magazia respectivă.

### *Situația 7*

Este o situație care listează consumurile pe secții și ateliere, evidențiind valoric aceste consumuri.

### *Balanța sintetică*

Este o situație centralizatoare care listează balanța pe total și conturi componente.

### *Balanța sintetică pe magazii*

Este o situație balanță unde se listează pe fiecare magazie și cont totalul stocului inițial, intrări ieșiri și stocul final.

### *Stocuri cu mișcare lentă*

Este o situație în care sunt listate acele materiale/produse care au un raport ieșiri pentru consum pe intrări (respectiv ieșiri produse prin vânzări pe intrări) mai mic de 5%. Adică sunt multe intrări și puține ieșiri iar acest raport ar trebui să fie mult mai mare (producția se face pentru vânzare, respectiv materiile prime sunt achiziționate pentru consum).

### *Stocuri fără mișcare*

Este o situație asemănătoare dar în care raportul prezentat anterior este 0. Sunt materiale fără consum aduse de cel puțin 3 luni, respectiv produse intrate în magazie de cel puțin 3 luni și din care nu s-a vândut nimic.

### *Colectare note predare*

Este o situație valorică a notelor de predare pe secții și ateliere.

### *Salvare*

Este o procedură de salvare a fișierelor principale înainte de închiderea lunară. Compactează fișierele principale și le arhivează, în acest fel putând fi reluată o lună cu contabilitatea încheiată și vizualizată o anumită situație din această lună.

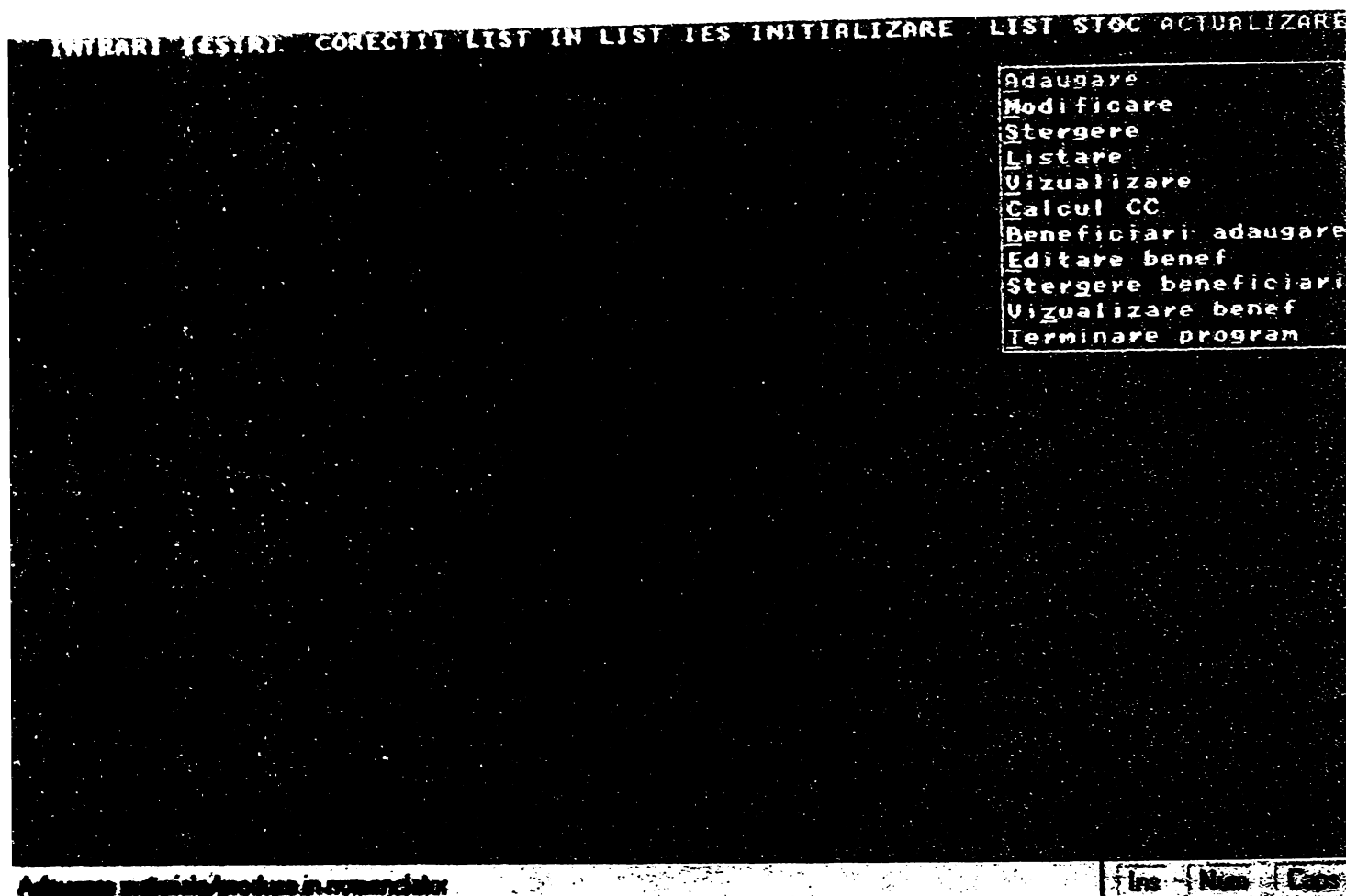
## **G. Actualizare**

Este un modul ce se referă în special la fișierul nomenclator și la fișierul de beneficiari/furnizori. Conține următoarele opțiuni (fig. 5.13):

1. Adăugare;
2. Modificare;
3. Ștergere;
4. Listare;
5. Vizualizare;

6. Calcul CC;
7. Beneficiari adăugare;
8. Editare beneficiari;
9. Stergere beneficiari;
10. Vizualizare Beneficiari;

### *Adăugare*



*Fig. 5.13. Meniul general de actualizare a fișierului nomenclator*

Este o procedură de adăugare în fișierul nomenclator a unor materiale/produse noi. Este solicitat codul (care trebuie să aibe cifra de control bine calculată și nu este permis să existe în nomenclator) produsului/materialului. După ce acesta este introdus se solicită introducerea următoarelor câmpuri:

1. Denumire: denumirea materialului/produsului;
2. Cod grupă: nu se utilizează, nu se completează;
3. Cont: contul materialului, sintetic sau analitic după cum se ține evidența în firmă;
4. Unitate de măsură: trei caractere;

5. Preț unitar;

6. Sursă material: nu se utilizează.

După introducerea acestor câmpuri apare o fereastră de introducere unde se cere: magazia. Dacă se indică un număr de magazie (noi nu recomandăm, procedura aceasta se utilizează doar la deschiderea unei evidențe) se poate introduce un stoc inițial al magaziei respective pentru materialul/produsul introdus după care se poate introduce o altă magazie. Dacă se introduce magazia 0 și ENTER, se termină introducerea poziției în nomenclator. Dacă la codul materialului se introduce 0, se revine în meniul ACTUALIZARE, încheindu-se introducerea.

### *Modificare*

Este o procedură asemănătoare, folosind la modificarea unei poziții din nomenclator. Funcționează ca mai sus, cu deosebirea că trebuie introdus un cod care există în nomenclator și vor fi vizualizate câmpurile introduse care se pot modifica sau nu.

### *Ștergere*

Efectuează o ștergere a codului introdus dacă este confirmat acest lucru. Prin ștergere poziția respectivă dispare din nomenclator (atenție la ștergerile materialelor/produselor cu stoc!).

### *Listare*

Opțiunea listează nomenclatorul de materiale.

### *Vizualizare*

Această opțiune produce vizualizarea nomenclatorului (pe ecranul calculatorului) (fig. 5.14). Se poate utiliza opțiunea de vizualizare în ordine numerică sau alfabetică. În cadrul vizualizării se poate folosi tasta F10, pentru căutarea rapidă a unei poziții de material/produs.

### *Calcul CC*

Este o procedură ce face calculul cifrei de control a codului materialului/produsului și a codului beneficiarului precum și a altor coduri. Se introduce un număr și este afișată o cifră care este cifra de control.

### *Beneficiari adăugare*

Este procedura de adăugare a unui beneficiar/furnizor în fișierul de beneficiari. Se introduce codul (cu cifră de control), denumirea lui, contul la bancă și denumirea băncii.



## CONSULTARE NOMENCLATOR PRODUSE

Codprod	Denumire	Un	Cr	Can
204	MATERIAL PENTRU ZIDARIE	KG	0	300
226	HARTIE DE SCRIS VELINA A4 800 GR/MP	TOP	0	300
259	HARTIE DE SCRIS VELINA A4 600 GR/MP	TOP	0	300
1003	UTILAJ GREU DE TRANSPORT	BUC	0	300
10016	CUTIE NICA DISCHETE	BUC	0	345
10286	STECULETE TRICOLORE	BUC	0	345
10355	MINIAGENDA PLISATA	BUC	0	345
11610	MULTIPLICARE A4 F	BUC	0	345
11620	MULTIPLICARE A4 FD	BUC	0	345
11642	ZIAR LIV CONTRATIMP	BUC	0	345
11653	CARTEA ADOLESCENTII IN ROMANIA	BUC	0	345

Cod produs : 10016

ESC - sfirsit consultare

F10 - cautare rapida

Non

Record: 52/55

Exclusive

Insc : Non : Caps

Fig. 5.14. Vizualizarea fişierului nomenclator

**Editare beneficiari**

Procedura serveşte la modificarea unor elemente din fişierul de beneficiari (oricare mai puțin codul). Codul beneficiarului ce este introdus, trebuie să existe în fişier pentru modificare.

**Ștergere beneficiari**

Este o procedură de ștergere a unui beneficiar din fişier.

**Vizualizare beneficiari**

Procedura vizualizează fişierul. Funcţionează așa cum s-a arătat la celelalte proceduri de vizualizare.

**Terminare**

Este o procedură de încheiere a lucrului în lucrarea de evidență produse finite și materiale și reîntoarcere în meniul general al lucrării.

**NOTĂ:** Privind contabilitatea materialelor/produselor finite se pot face următoarele precizări. În momentul de față lucrarea (așa cum este ea proiectată) ține evidența

pe fiecare material/produs și cod unde un material/produs care are un preț nou chiar dacă este identic cu un alt material/produs, trebuie să primească un cod nou. Aceasta rezultă din necesități contabile. Acest lucru introduce anumite greutăți legate de integrarea lucrării (cod văzut în sensul serviciului aprovizionării, dat de caracteristicile materialului și nu de preț).

Evidența în acest mod poate fi făcută având în vedere prețul mediu, când un material/produs primește un cod nou numai dacă este diferit (ca substanță) de materialul vechi și nu ca preț. În acest mod, prețul mediu, de evidență se va schimba la fiecare intrare făcându-se o medie (ponderată cu cantitățile) a prețurilor materialelor.

Un mare avantaj al acestui program de evidență a stocurilor este că evidența se face practic în timp real. Dacă de exemplu ne închipuim un magazin (en gros sau en detail) atunci la sfârșitul fiecărei zile de lucru, calculatorul va da stocurile existente în magazin, în momentul încheierii lucrului putându-se efectua un inventar.

### **5.3.3. Modulul Financiar-Contabilitate**

#### **A. Facturare**

Această lucrare realizează emiterea facturilor societății. Prin procedurile lucrării se pot emite avizele de expediere, facturile și concomitent se realizează încărcarea facturilor emise în fișierul de facturi (FACT).

Lucrarea are meniul cu opțiunile:

1. Emitere facturi;
2. Corecție facturi;
3. Facturi;
4. Sfârșit prelucrare.

#### **A1. Emitere facturi**

Acest modul permite emiterea facturilor pe tipuri de facturi (facturi normale, cu TVA, facturi fără TVA și facturi pentru produse exportate).

##### **5.3.1.1. Facturi**

Această opțiune (fig. 5.15) permite emiterea facturilor obișnuite (a celei mai mari părți a facturilor). Procedura lucrează în mod asemănător cu modul arătat la introducerea facturilor în lucrarea de evidență contabilă produse finite. După ce se introduce numărul facturii (ca aviz - număr de document intern) se cere introducerea datei, a beneficiarului și apoi se introduc pozițiile de material cu codul materialului, prețul unitar (care poate fi altul decât cel din nomenclator, diferența constituind bonificațiile), cantitatea livrată.

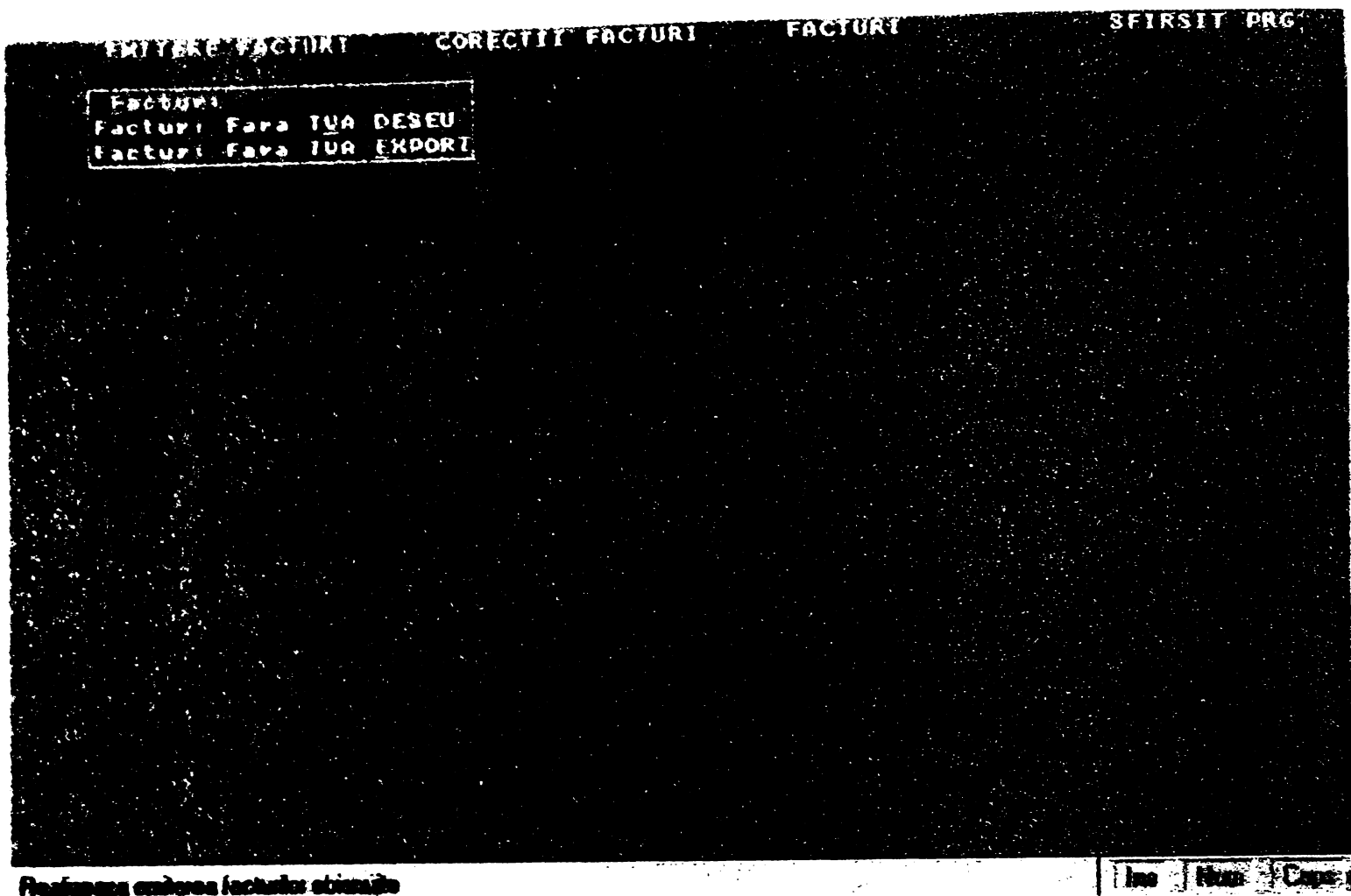


Fig. 5.15. Meniul general al lucrării de emiterie a facturilor

La încheierea documentului se trece la editarea facturii, când mai sunt cerute o serie de date printre care numărul facturii, și o serie de date de identificare a beneficiarului. După introducerea acestor date se trece la editarea documentelor care au fost proiectate în mai multe variante. Varianta actuală este cea de listare a facturii pe documente pretipărite.

După editarea facturii (poate fi editat și avizul de expediere), se poate trece la emiteria unui alt document (o altă factură).

#### **Facturi fără TVA**

Prin această procedură se emit facturile pentru care produsele expediate sunt scutite de TVA pentru că fac parte din categoria produselor scutite (altele decât cele de export). Procedura este identică cu cea anterioară, numai că în factură nu se va calcula TVA.

#### **Facturi fără TVA export**

Procedura este identică cu cea anterioară numai că produsele vor fi exportate, prețul poate fi trecut și în valută etc.

OPERARE FACTURI PRODUSE

COSMOPOLITAN ART SRL							
NR. DOCUMENT	DATA	BENEFICIAR			NR. AVIZ		
10	25/03/02	1003			10		
CANTITATE : 16212.000		VALOARE : 5757000.00					
PRODUS : MULTIPLICARE A4							
NR.	COD PRODUS	PRET UNITAR	CANT. BRUT	CANTITATE	VALOARE	MAG	
1	204	50000.000	12.00	12.00	600000.00	1	
2	18016	1515.000	200.00	200.00	303000.00	1	
3	11620	519.000	1000.00	1000.00	519000.00	1	
4	11700	289.000	15000.00	15000.00	4335000.00	1	
5	0						

Imp Record: EDFA Exclusive Ins Nam Caps

Fig. 5.16. Operarea unei facturi (emiterea facturii)

### Corecții facturi

Modulul realizează corectarea unor facturi emise deja dar neexpediate. Dacă se observă o anumită eroare în factură, ea poate fi corectată prin opțiunile acestui modul care sunt trei:

1. Corectie facturi;
2. Facturi fără TVA deșeu;
3. Facturi fără TVA export.

Corecția facturilor se face introducând numărul facturii de corectat, corectând eventual toate celelalte elemente ale facturii și retipărind factura. Dacă greșeala este observată imediat (înainte de introducerea altei facturii) va fi o corecție mai simplă, fiind păstrate în memoria calculatorului o serie de date care vor putea fi preluate.

### A2. Evidența și încasarea facturilor (Conturi de încasare)

Această lucrare ține o evidență a facturilor emise, a celor încasate și a celor care sunt rămase în sold și urmează să fie încasate (fig. 5.17). Această lucrare are în meniu următoarele opțiuni:



FACTURI EMISE    FACTURI INCASATE    LISTE FACTURI    PRELUCRARE    SFIRSIY PRE

BORUGARE FACT  
 VIZUALIZ. FACT  
 MODIFIC. FACT  
 STENERG. FACT  
 VIZUALIZ. ARH

Alegeți lucrul (pentru conținutul listei)    Ins    Num    Caps

Fig. 5.17. Meniul general al lucrării de urmărire a încasării facturilor

FURNIZOR:		FACTURA :		BENEFICIAR		
Societate Comerciala "EUROCARD Bucuresti, Soara Aleea Studentii		111		COSMOPOLITAN ART SRL		
DELEGAT:		SCRISOARE TR :				
MIJLOC TRANSPORT :						
NO	DENUMIREA PRODUSELOR	U/M	BRUT	CANTITATE	PRET UNITAR	VALOAR
1	MATERIAL PENTRU ZIDARIE	KG		12.00		600000.00
2	GUIE MICA DISCHETE	BUC		200.00		303000.00
3	MULTIPLICARE A4 PD	BUC		1000.00		519000.00
4	MULTIPLICARE A4	BUC		15000.00		4335000.00
TOTAL PARTIAL :				16212.00		5757000.00
TOTAL GENERAL :						5757000.00

Press any key to continue ...

Ins    Record ECFM    Excluzura    Ins    Num    Caps

Fig. 5.18. A doua parte a emiterii facturilor (partea terminală)



1. Facturi emise;
2. Facturi încasate;
3. Liste facturi;
4. Prelucrare.

## **FACTURI EMISE**

Acest modul se referă la facturile emise (pe o lună). El a fost introdus pentru că uneori este necesară introducerea câte unei facturi “rătăcite”. Acest modul (cele mai multe programe din el) nu sunt prea des utilizate deoarece facturile se introduc fie prin lucrarea de EMITERE FACTURI (cum este normal), fie prin lucrarea de evidență produse finite.

Modulul are următoarele opțiuni:

1. Adăugare facturi;
2. Vizualizare facturi;
3. Modificare facturi;
4. Stergere facturi;
5. Vizualizare arhivă.

### **Adăugare facturi**

Este un program ce realizează introducerea facturii introducându-se o mulțime de câmpuri necesare pentru evidența și calculul valoric al produselor vândute.

Poziția se introduce în fișierul FACT care conține toate facturile emise în luna respectivă, precum și facturile emise anterior dar neîncasate.

### **Vizualizare facturi**

Este o procedură de vizualizare a facturilor introduse (existente). Funcționează ca și celelalte programe de vizualizare.

### **Modificare facturi**

Procedura vizează modificarea unor facturi introduse în cazul în care se constată erori. Câmpurile ce pot fi modificate sunt toate cu excepția numărului facturii.

### **Ștergere facturi**

Această procedură permite ștergerea unor facturi introduse.

### **Vizualizare arhivă**

Arhiva este un fișier ce este creat în momentul “închiderii” lunare a situațiilor din această lucrare, cu facturile achitate integral. În acest fel fișierul de facturi este degrevat de facturile ce au fost achitate și în același timp nu se pierde evidența facturilor,

indiferent de vechimea lor și de faptul că au fost achitate sau nu. Programul funcționează la fel ca celelalte programe de vizualizare.

## **FACTURI ÎNCASATE**

Acest modul realizează operarea încasării facturilor și corectarea acestora. Conține trei opțiuni:

1. Încasare facturi;
2. Modificare facturi încasate;
3. Ștergere facturi încasate.

### **Încasare facturi**

Este o procedură de operare a încasărilor într-o factură. Având în vedere că pot exista mai multe încasări pentru aceeași factură (încasări parțiale), a fost necesară crearea unui fișier (INCAS) pentru facturile încasate.

Încasarea se face prin tastarea numărului facturii ce trebuie încasată (care trebuie să existe în fișierul FACT). În momentul introducerii numărului facturii și a celorlalte elemente de identificare (dată și beneficiar care se vizualizează), apare factura așa cum a fost emisă (sau cât a mai rămas de încasat din ea, și se așteaptă introducerea sumei de încasat. Această sumă poate fi mai mică decât valoarea afișată ca total (valoarea ce urmează să se încaseze) în cazul unei încasări parțiale, egală cu această valoare, în cazul unei încasări integrale, sau mai mare (foarte rar) în cazul unei supraachitări. În cel din urmă caz se achită integral valoarea facturii urmând ca ea să fie redeschisă printr-o încasare cu minus. În primele două cazuri după ce se introduce suma totală a încasării, se defalcă această sumă în elementele componente (valoare material, valoare finit, ambalaj, TVA, cheltuieli transport și bonificații, suma acestora trebuind să fie egală cu suma totală. Apoi se introduce numărul încasării și contul pe care se face încasarea (de la financiar) și introducerea încasării se încheie.

### **Modificarea facturi încasate**

În cazul în care se observă greșeli de introducere la încasarea facturilor, această procedură permite corectarea oricărui element din încasare cu excepția numărului facturii și a numărului dispoziției de încasare (acesta poate fi un număr secvențial de la 1 în sus).

### **Ștergere facturi încasate**

Este o procedură de ștergere a unei încasări. Programul solicită numărul facturii și numărul încasării, apoi se afișează factura și se solicită confirmarea pentru ștergere.

## LISTE FACTURI

În cadrul acestui modul sunt prezente opțiuni cu privire la o serie de liste și programe de vizualizare utile, după cum urmează:

1. Vizualizare încasări facturi;
2. Vizualizare încasări pe beneficiari;
3. Lista sold beneficiari;
4. Lista facturi emise;
5. Lista facturi emise și încasate;
6. Centralizator facturi emise;
7. Centralizator facturi încasate;
8. Centralizator sold;
9. Facturi încasate/conturi;
10. Liste pe beneficiari;
11. Jurnal facturi zilnice;
12. Facturi sold > limită;
13. Facturi peste ... zile;
14. Situația facturilor pe beneficiari.

Facturi emise la zi										
FACT	DATA	BENEF	NAT	PROD FINIT	ANBAL	T U A	TRASP	BONIFICATI		
	02/04/99	1003	0.00	111500.00	0	0	0	0		0
657576	06/06/00	5004	0.00	1745000.00	0	0	0	0		0
657577	06/06/00	5015	0.00	4194700.00	0	0	0	0		0
657578	09/06/00	5026	0.00	840500.00	0	0	0	0		0
657579	09/06/00	5037	0.00	378200.00	0	0	0	0		0
657581	14/06/00	5048	0.00	247200.00	0	0	0	0		0
657582	14/06/00	5048	0.00	975000.00	0	0	0	0		0
657583	15/06/00	5059	0.00	162600.00	0	0	0	0		0
657585	19/06/00	5070	0.00	144500.00	0	0	0	0		0
657586	21/06/00	5081	0.00	5850000.00	0	0	0	0		0
657587	22/06/00	5092	0.00	2520000.00	0	0	0	0		0

Fact Record: 1/13 Exclusive Ins Num Caps

Fig. 5.20. Vizualizarea facturilor emise

### *Vizualizare încasare facturi*

Această procedură cere introducerea numărului facturii și afișează pe un rând, factura emisă, sub aceasta facturile încasate, pe mai multe rânduri, atâtea câte încasări sunt la factura respectivă, și în final sumele rămase în sold, oferind o imagine completă a situației facturii respective, inclusiv cu data emiterii, datele încasărilor etc.

### *Vizualizare încasare beneficiu*

Această situație de vizualizare este foarte asemănătoare cu fișa de magazie, unde în partea stângă sunt afișate facturile emise pentru beneficiarul respectiv, iar în partea dreaptă, încasările pe fiecare factură. Dacă nu există încasări se afișează factura cu zero în partea de încasare. În acest fel pot fi urmărite toate facturile pe un beneficiar.

### *Lista sold/beneficiari*

Procedura listează o situație a facturilor în sold pe beneficiari.

### *Lista facturilor emise*

Se editează lista facturilor emise (în luna respectivă) în detaliu (fiecare factură);

### *Lista facturilor emise și încasate*

Este o listă asemănătoare cu cea anterioară, numai că pe lângă valoarea emisă se afișează și cât din aceasta a fost încasată.

### *Centralizator emise*

Listează o situație centralizatoare. Programul cere precizarea lunii și anului în care se face listarea și apoi se editează lista.

### *Centralizator încasate*

Programul solicită precizarea dacă se doresc liste centralizatoare sau nu și apoi se cere luna și anul listării.

### *Centralizator sold*

Programul cere precizarea dacă se doresc liste centralizatoare sau nu. Dacă răspunsul este că nu se doresc liste centralizatoare, atunci apare pe ecran un meniu de selecție din care se poate selecta tipul facturilor ce se doresc a fi listate în detaliu (facturi de materiale, produse finite, semifabricate, pe tipurile de facturi ce au fost definite - definirea trebuie făcută pentru fiecare societate în parte).

### *Facturi încasate/conturi*

Programul listează facturile încasate pe conturile de încasare ca situații centralizatoare sau detaliate (caz în care listarea se face pentru contul precizat) după răspuns la o întrebare ce cere precizarea opțiunii.

### *Liste pe beneficiari*

Se editează lista facturilor pe beneficiari.

### *Jurnal livrări zilnice*

Este o listă ce cuprinde toate facturile emise într-o zi într-o formă necesară serviciului financiar. La sfârșitul lunii introducând pentru numărul paginii (la financiar există o evidență pe număr de pagină și el se precizează pentru ca de la o lună la alta să fie continuitate), atunci se listează o situație centralizatoare pe lună, care este folosită la verificarea calculului corect al TVA.

### *Facturi sold > limită*

Este o listă ce cuprinde facturile în sold ce au valoare mai mare decât o valoare precizată de către operator. Sunt listate doar facturile ce îndeplinesc condiția.

### *Facturi vechi peste ... zile*

Situația facturilor în sold cu peste ... zile precizate de operator.

### *Situația facturilor pe beneficiari*

Este un alt mod de listare la cerere a facturilor pe beneficiari.

## **PRELUCRARE**

În acest modul sunt cuprinse două opțiuni și anume:

1. Prelucrare lunară;
2. Verificare facturi.

### **Prelucrare lunară**

Este operația de “închidere” prin care facturile încasate integral sunt trecute în arhivă și șterse din fișierul de facturi. În paralel se listează aceste facturi încasate integral pe luna respectivă (și care sunt trecute în arhivă).

### **Verificare facturi**

Este o situație de verificare de tip balanță. Se listează soldul inițial, facturile emise (intrări), facturile încasate (ieșiri) și soldul final. Acest lucru se face pe total și pe



elemente de calculație din factură (material, produs finit, ambalaje, TVA, etc). La începutul unei luni soldul inițial al lunii trebuie să fie egal cu soldul final listat la sfârșitul lunii trecute. Dacă nu este așa, este semn că s-a produs o alterare a datelor, ele trebuie verificate și puse atent în ordine.

#### 5.3.4. Modulul Aprovizionare

Această lucrare (fig. 5.21) are drept scop principal calculul necesarului de aprovizionat și emiterea comenzilor de aprovizionare. Pentru a se putea calcula necesarul de aprovizionat este necesar să cunoaștem care este necesarul fiecărui produs din programul de fabricație (componenta, structura, până la cel mai mic amănunt). Deci vom avea un modul pentru evidența structurii produselor (fișier numit TEHNOLOGIC) și un modul pentru calculul necesarului.

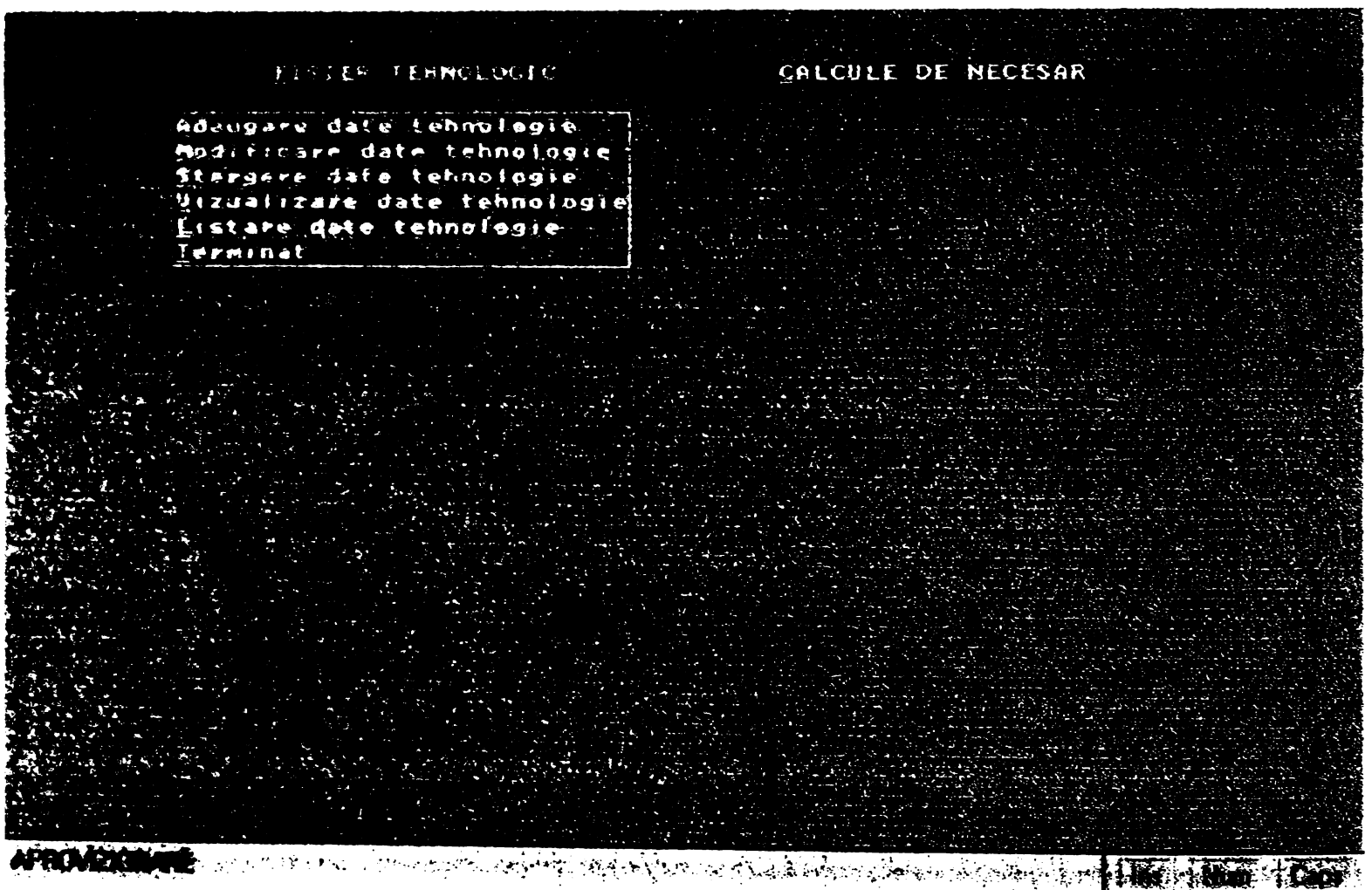


Fig. 5.21. Meniul general al lucrării de aprovizionare

## FIȘIER TEHNOLOGIC

Acest fișier tehnologic trebuie construit și este necesar să-l putem vizualiza pentru a putea lucra cu el. Acest fișier va fi în continuare util și în alte aplicații (tehnologice).

Acest modul are următoarele opțiuni:

1. Adăugare date structură;
2. Modificare date;
3. Ștergere date;
4. Vizualizare date;
5. Listare date.

### **Adăugare date structură**

Acest program creează structura produsului. Pentru a indica structura produsului, trebuie să indicăm produsul compus (care se descompune în părțile componente) prin codul său, și componentul (tot prin codul său) aceste două elemente (codurile respective) trebuie să fie prezente în fișierul de materiale/produse finite (produsul ca produs finit, componentele sale structurale complexe, ca produse semifabricate, iar materialele componente ca materiale).

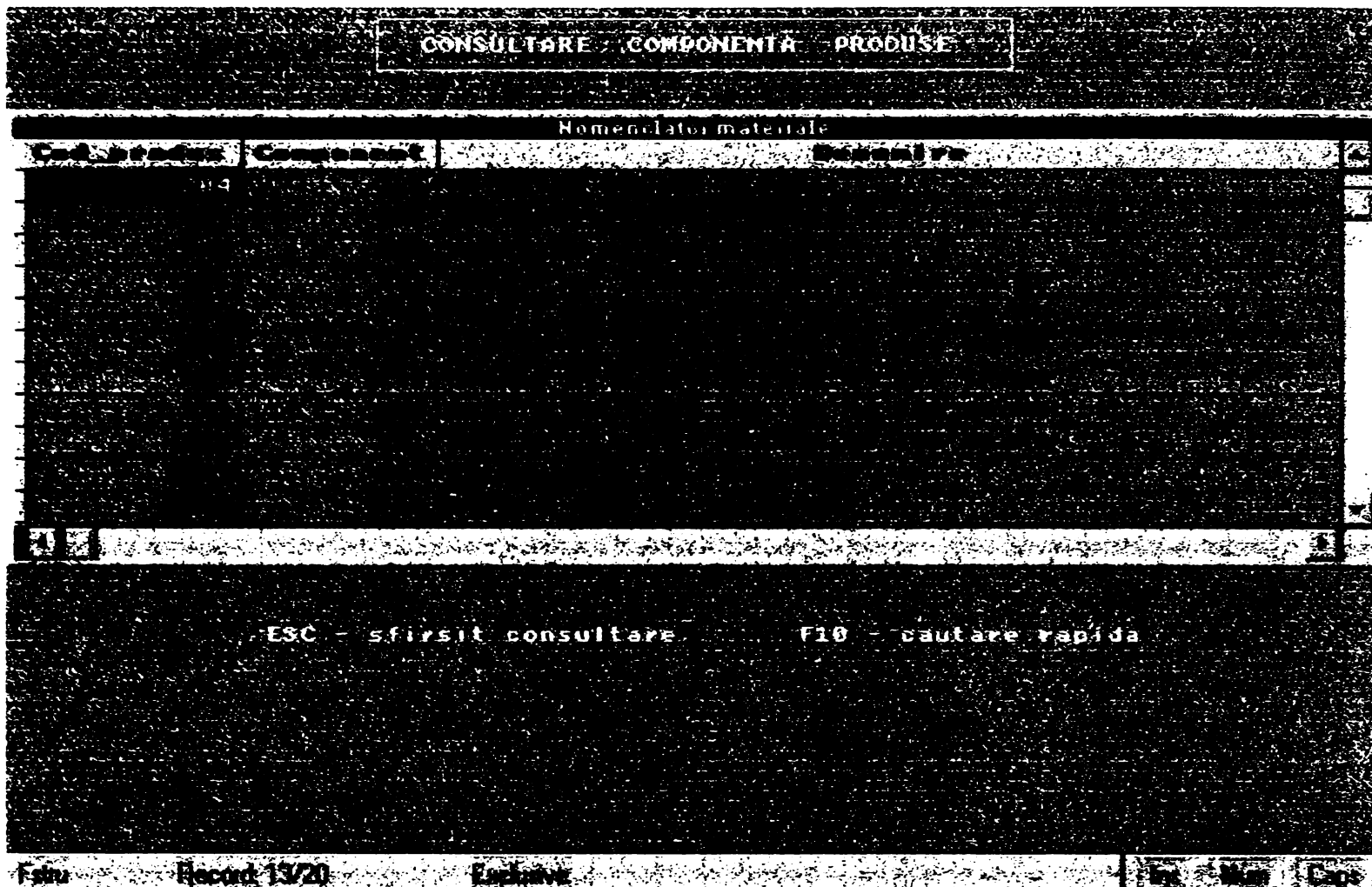
După indicarea compusului și a componentului trebuie să indicăm cantitatea în care intră componentul în compus (de exemplu o mașină, compusul, are 1500 de șuruburi). Apoi mai trebuie indicat tipul componentului. El poate fi component normal (șurubul, care nu mai poate fi descompus în părți componente) sau component care este la rândul său compus și pentru care trebuie să dăm descrierea corespunzătoare. Deci există două tipuri de componente, normale - pentru care se introduce spațiu la tip și component complex care urmează la rândul lui să fie descompus - pentru care se introduce "C" la tipul componentului.

### **Modificare date structură**

Această structură o dată introdusă poate fi modificată (apar modificări). Pentru aceasta va trebui să indicăm codul compusului pe care vrem să-l modificăm, al componentului său, precum și cantitatea (pentru a identifica precis componentul) putând modifica atât cantitatea, cât și tipul componentului.

### **Ștergere date structură**

În cazul necesității unei ștergeri din fișierul de structură trebuie indicat codul compusului, al componentului și cantitatea în care intră componentul în compus. Apoi este necesar să se confirme efectuarea ștergerii.



*Fig. 5.22. Vizualizarea fișierului de structură a produselor*

### **Vizualizare date**

Este un program ce face posibilă vizualizarea datelor din structură. Vizualizarea poate fi făcută afișându-se denumirea compusului sau denumirea componentului și ordinea poate fi tot așa a compusului sau a componentului. Sunt prezente și opțiunile de căutare rapidă care au mai fost prezentate.

### **Listare date**

Este listat fișierul de structură al produselor (fișierul tehnologic).

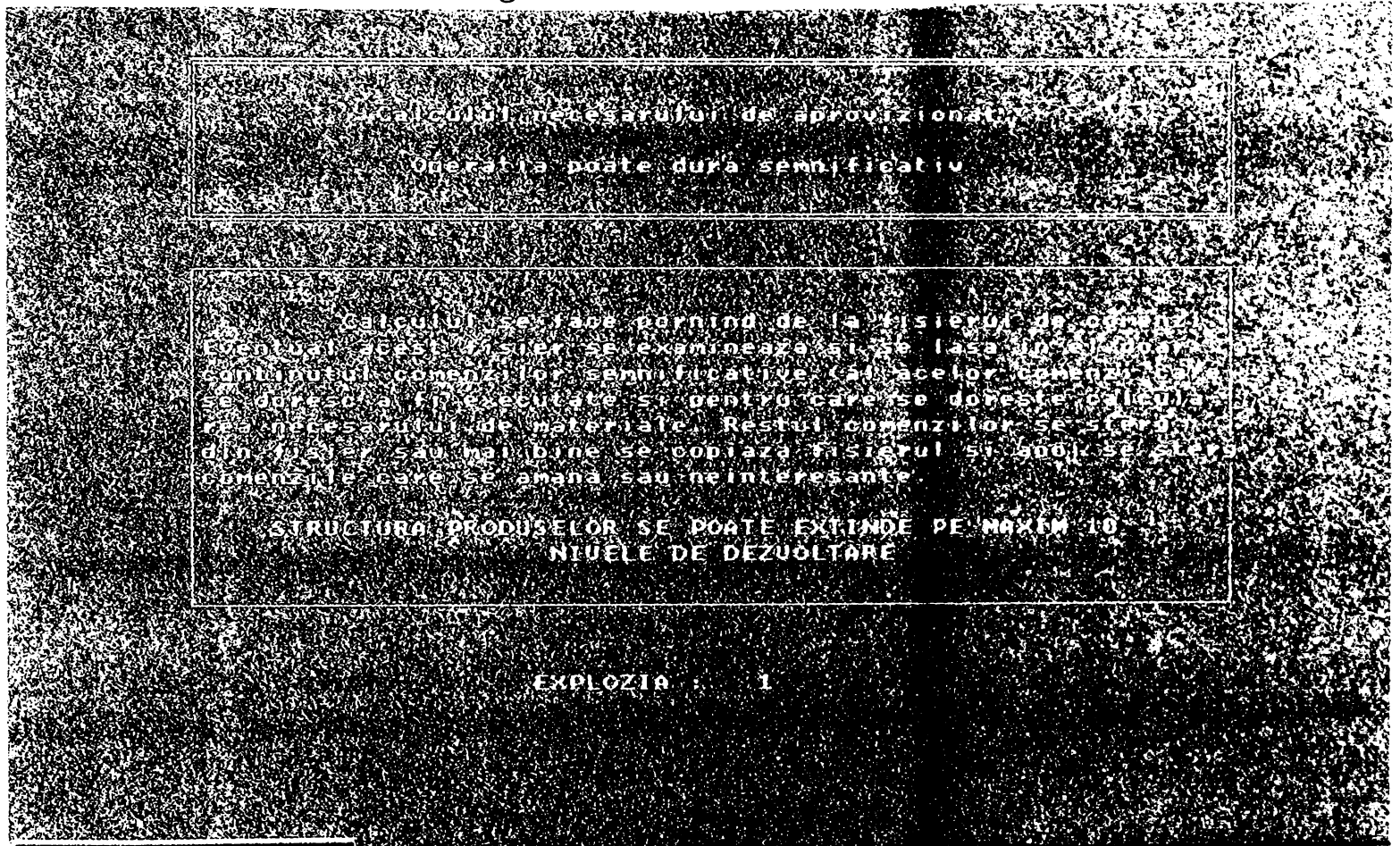


Calcule necesare material  
 Consultare stocurilor existente  
 Listare necesar material  
 Vizualizare necesar material

APPROVIZIONARE

Ins Num Caps

Fig. 5.23. Meniul de calcule de necesar



Stu/1

Record: EDF/14

Exclusiv

Ins Num Caps

F 5.24. Lansarea aplicatiei de calcul de necesar



## Terminare

Aceasta este opțiunea de încheiere a prelucrării în ipoteza că am realizat toate prelucrările pe care ni le-am propus și dorim să părăsim lucrarea. În urma selectării opțiunii vom reveni în meniul general al lucrării.

### 5.3.5. Modulul Resurse umane

Este lucrarea de evidență a persoanelor angajate în societate și a calculului salariului lor, ca și a obligațiilor de plată la bugetul de stat privitor la drepturile de personal.

La apăsarea tastei ENTER când este selectată opțiunea SALARII se realizează lansarea lucrării și se solicită parola de la operator, după care apare pe ecran meniul lucrării cu opțiuni principale și subopțiuni.

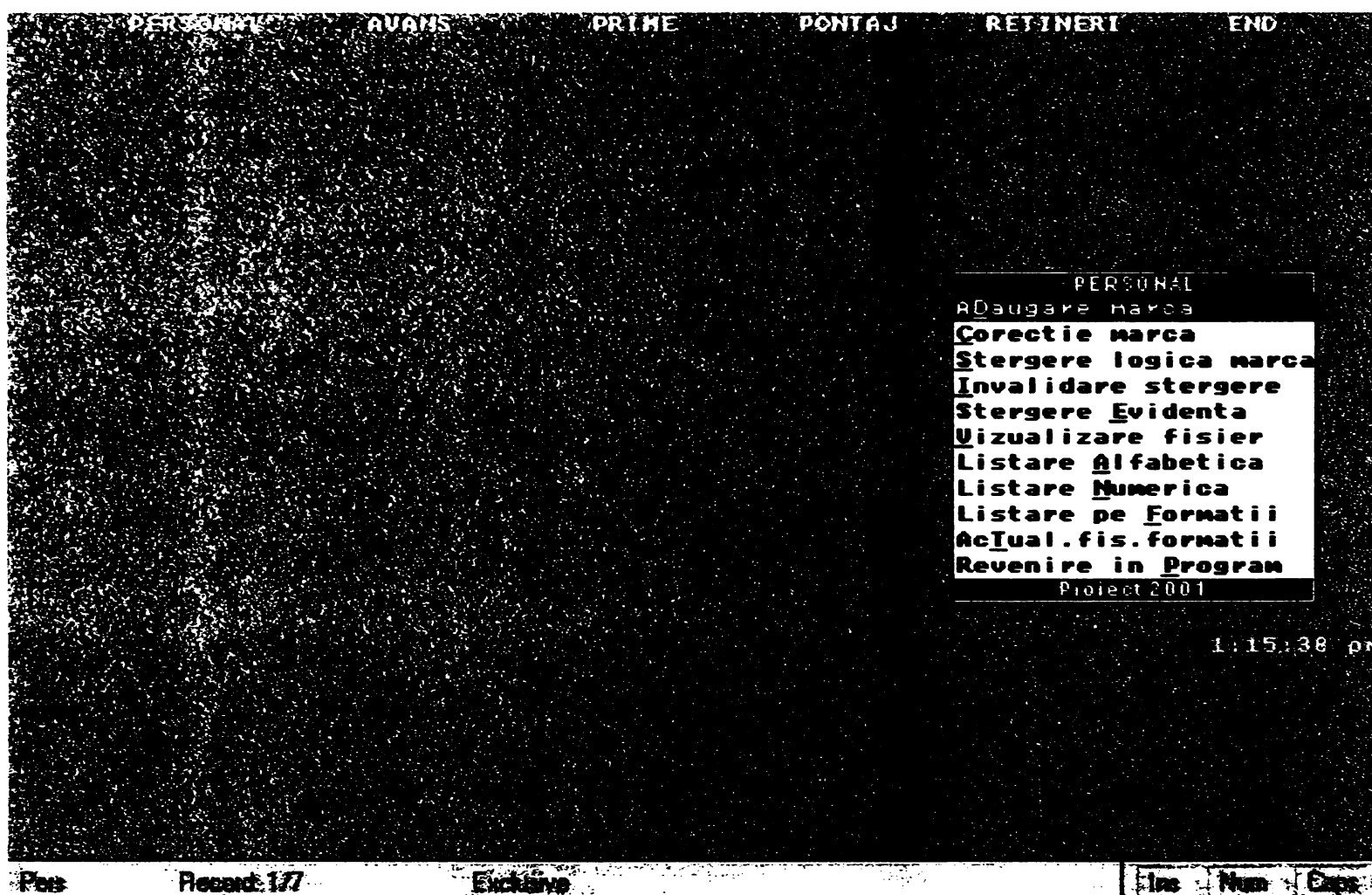


Fig. 5.25. Meniul de personal al lucrării de salarii

Opțiunile principale sunt:

1. Personal
2. Avans
3. Prime



#### 4. Pontaj

#### 5. Rețineri

Selectarea acestor opțiuni și lansarea lor se realizează în modul arătat anterior (selectarea opțiunii - poziționarea pe opțiune - folosind tastele direcționale, sau mouse-ul și apăsând tasta ENTER). Opțiunile vor fi tratate pe rând în continuare:

### PERSONAL

În cadrul acestor programe se realizează actualizarea fișierului de personal, și a fișierului de secții (de sectoare organizatorice ale societății din punct de vedere al personalului angajat). Aastă opțiune are la rândul ei o serie de subopțiuni (programe, proceduri de lucru) și anume:

- a) Adăugare marcă
- b) Corecție marcă
- c) Stergere marcă
- d) Invalidare stergere
- e) Stergere Evidență
- f) Vizualizare fișier
- g) Listare Alfabetică
- h) Listare Numerică
- i) Listare pe Formații
- j) Actualizare fișier formații
- k) Revenire în Program

Aceste opțiuni, prin lansarea cărora se pot efectua diverse operații asupra fișierului de personal, vor fi descrise în continuare:

#### *Adăugare marcă*

Această opțiune servește la adăugarea unui nou angajat în fișierul de personal. Această operație este necesară, deoarece numai persoanelor din acest fișier li se poate calcula (prin program, automat) salariul și celelalte drepturi de personal. O persoană din fișier este identificată printr-o marcă, un număr, unic în fișier, existând o corespondență biunivocă între marcă și persoană. Prin marcă se poate identifica persoana.

Pentru a adăuga o persoană, se selectează această opțiune și se lansează programul. Programul va solicita tastarea mărcii. Dacă marca tastată mai există în fișier (marcă dublă), programul va afișa secția și formația ca și numele persoanei existente, precum și mesajul MARCĂ INTRODUSĂ DEJA și nu va permite introducerea mărcii duble. Apăsând în acest caz ENTER se va putea tasta o nouă marcă.

În cazul tastării unei noi mărci valide (care nu există în fișier), se va solicita operatorului introducerea următoarelor elemente referitoare la persoana respectivă:

1. Numele: se va introduce numele și prenumele persoanei;
2. Secția: se va introduce codul secției (numărul secției în care este încadrată persoana);
3. Formația: idem codul formației;
4. Matricol: se va introduce numărul contractului de muncă;
5. Salar lunar: se va introduce încadrarea lunară (negociată);
6. Salar orar: este utilizată pentru muncitorii plătiți în acord și va conține retribuirea orară;
7. Spor vechime: sporul de vechime (în procente), negociat cu persoana;
8. Spor de toxicitate acordat persoanei;
9. Spor condiții grele: se va introduce (dacă e cazul), sporul pentru condiții grele de muncă;
10. Impozit (1,2,3): se va introduce categoria de impozit:
  1. – pentru persoanele angajate cu contract de muncă;
  2. – pentru cei plătiți cu drepturi de autor;
  3. – pentru cei plătiți pentru prestări servicii.
11. Număr copii: se va introduce numărul copiilor (opțional);
12. Alocație: se va introduce alocația lunară (opțional);
13. Grupa (1/2/3): se va introduce grupa de muncă (1/2/3);
14. Data nașterii: se va introduce data nașterii persoanei (pentru evidență, nu este necesară pentru calculul salariului);

#### Corecție marcă

Această opțiune permite corectarea datelor introduse în fișier (cu excepția mărcii). Această corecție este necesară dacă sunt modificări în situația mărcii respective (transferuri de la o secție la alta, schimbări de nume, sau greșeli de introducere). Programul solicită introducerea unei mărci (care trebuie să existe în fișier) căreia îi sunt afișate datele și se permite modificarea lor. Pentru ieșirea din program (ca și la programul anterior) la terminarea modificărilor/corecțiilor, se introduce marca 0, când se revine în meniul de lansare din care s-a plecat.

#### Ștergere marcă

Prin această opțiune se solicită marca de șters. Se cere confirmarea și după confirmare se efectuează ștergerea. Ștergerea nu se efectuează efectiv în fișier ci este doar o ștergere temporară putându-se reveni asupra ștergerii.

### Invalidare ștergere

Această opțiune permite revenirea asupra unei ștergeri efectuate anterior. Se solicită marca și dacă ea există în fișier, se efectuează o operație prin care marca respectivă devine din nou accesibilă.

### Ștergere Evidență

Este o opțiune prin care sunt șterse efectiv toate mărcile care au fost șterse temporar din fișier. Operația se efectuează pentru eliberarea de spațiu pe disc (în cazul că este necesar). Prin această procedură, înregistrările șterse nu mai pot fi accesate.

### Vizualizare fișier

Opțiunea permite vizualizarea fișierului personal (a unor date din acest fișier). Dacă se dorește căutarea unei persoane anume, se poate folosi căutarea rapidă (F10) când la tastarea unei mărci, cursorul se poziționează pe marca respectivă sau pe cea mai apropiată dacă nu este găsită.

Nume	Nare	Numar_nate	Salariu	Vee	D_nastere
FANTANA NICU	49	CM 25370904	1000000	25	/ /
ION ION	51		5000000	0	/ /
ION PETRU	63		7000000	0	/ /
IONESCU UASILE	25	CM 25370902	1000000	10	/ /
IOVANESCU PETRE	37	CM 25370903	450000	0	/ /
IUAN TURBINCA	72	CM 26000301	2000000	0	/ /
PFEIFFER EMIL	13	CM 25370901	500000	0	15/11/49

Actual. fis. formatii  
Revenire in Program  
Proiect 2001

ESC - sfirsit consultare      F10 - cautare rapida      10:47:00

Pars      Record: 4/7      Exclusive      Ins      Num      Caps

Fig. 5.26 Vizualizarea fișierului de personal

### *Listare alfabetică, numerică, pe formații*

Această opțiune lansează o listare a fișierului, alfabetică, numerică (în ordinea mărcii) sau pe formații.

### Actualizare fișier formații

Opțiunea permite introducerea unei noi formații după introducerea codului formației și al secției. Nu se permite introducerea unei formații existente.

Această opțiune permite revenirea din submeniu în meniul PERSONAL.

### Avans

Este un meniu care se referă la introducerea/vizualizarea sumelor de avans pentru persoanele angajate. El are mai multe opțiuni și anume:

1. Verificare sume avans;
2. Excepție sume avans;
3. Listare sume avans;
4. Centralizator sume avans;
5. Inițializare câmpuri sume avans.

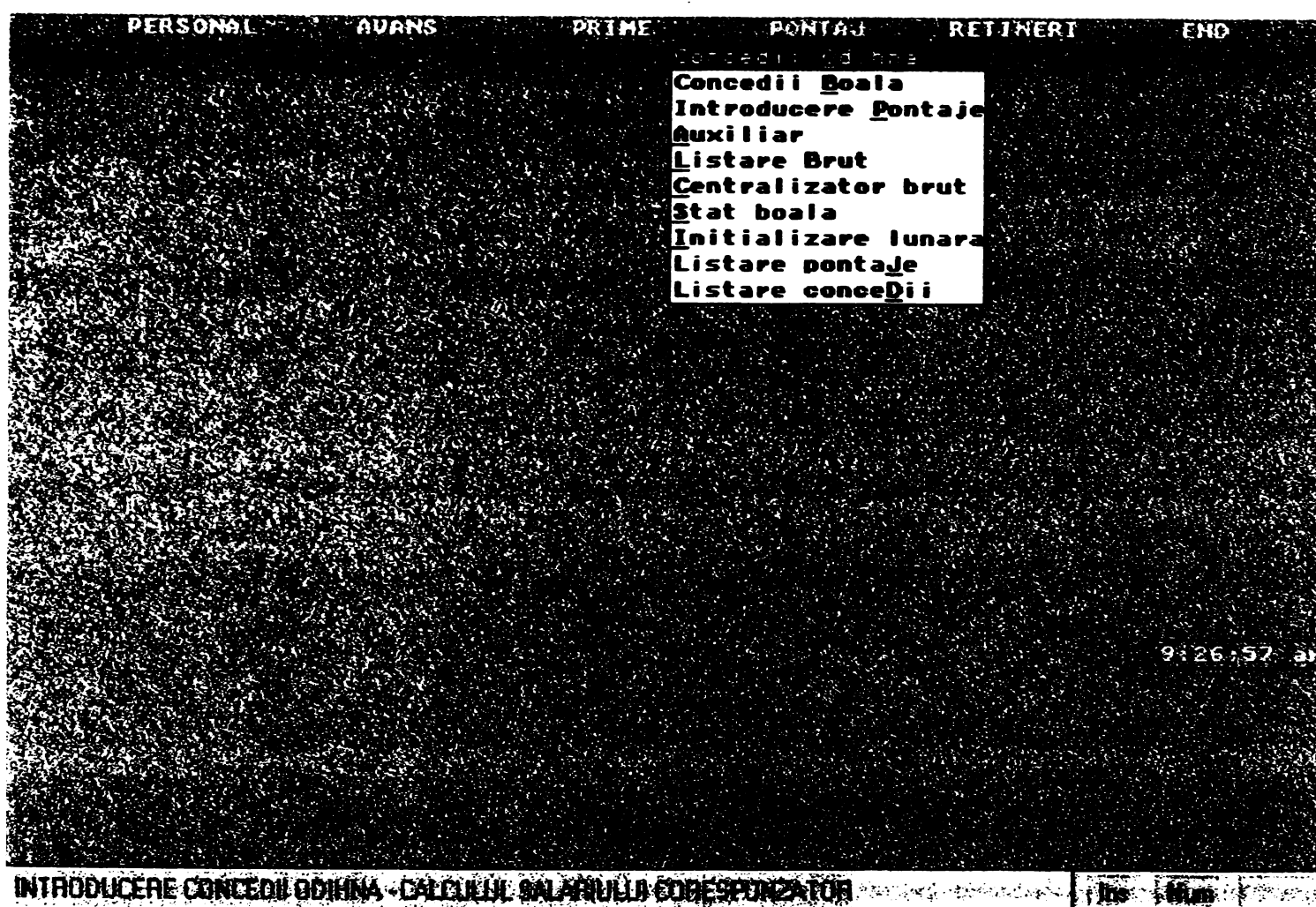


Fig. 5.27. Meniul general de calcul salarii cu accent pe procedurile de introducere pontaje



### *Verificare sume avans*

Această opțiune permite introducerea unei secții și a unei formații după care programul listează avansul introdus pentru toate persoanele din formația respectivă.

### *Excepții sumă avans*

Opțiunea permite introducerea avansului pentru câte o marcă ce este solicitată.

### *Listare sumă avans*

Programul solicită introducerea paginii de sfârșit și a celei de început a listării după care pe ecran apare un meniu din care se poate selecta și lansa listarea pe o formație, pe o secție sau pe întreaga societate. După listare programul revine în acest meniu și pentru ieșire se selectează opțiunea EXIT, când se revine în meniul AVANS.

### *Centralizator sume avans*

Este o procedură foarte asemănătoare cu precedenta, numai că se listează doar centralizatorul de avans (totalul pe secții și formații).

### *Inițializare câmpuri sumă avans*

Aceasta este o procedură prin care este calculat în mod automat avansul pentru toți angajații societății (prezenți în fișier) ca un procent (în prezent 60%) din salariul de încadrare. Dacă se dorește schimbarea procentului de calcul, acest lucru se poate face prin contactarea proiectantului lucrării.

## **Prime**

Este un meniu asemănător cu cel anterior, dar el se referă la premiile angajaților.

Are următoarele opțiuni:

1. Introducere prime;
2. Verificare prime;
3. Listare prime;
4. Centralizator prime;
5. Inițializare prime.

### *Introducere prime*

Prin această procedură se poate introduce suma pentru premie la nivelul fiecărui angajat, prin marca sa. Acest lucru nu este obligatoriu. Prima trebuie introdusă numai dacă este cazul, dacă există un fond de premie.



### *Verificare prime*

La introducerea unei secții și a unei formații se listează primele pentru tot personalul formației respective.

### *Listare prime*

Ca și în meniul anterior, se pot lista primele pentru o formație, o secție sau pentru întreaga societate.

### *Centralizator prime*

La fel dar se listează doar centralizatorul primelor

## **Pontaj**

Acest meniu grupează o serie de programe pentru introducerea pontajului (pe baza căruia se calculează salariul lunar) precum și alte elemente de pontaj (boală, concedii etc.). El are o serie de opțiuni și anume:

1. Concedii odihnă;
2. Concedii boală;
3. Introducere pontaje;
4. Auxiliar;
5. Listare brut;
6. Centralizator brut;
7. Listare boală;
8. Inițializare lunară;
9. Listare pontaje;
10. Listare concedii.

### *Concedii boală*

Banii de boală (pentru concediile medicale) au un mod laborios de calcul. Acest program calculează banii de boală ținând cont de boala de care suferă persoana, de numărul de zile, de procentul din salariu ce se acordă, și de zilele lucrătoare sau nu.

Programul solicită introducerea acestor date și calculează suma de bani cuvenită.

### *Introducere pontaje*

Programul solicită inițial introducerea numărului de zile lucrătoare din luna pentru calculul salariului, după care se solicită introducerea secției, formației și a mărcii. O dată introduse acestea, apare un meniu din care se poate selecta numărul de ore ale programului de lucru (în mod normal 8 ore dar este posibil să existe și alte variante până la 4 ore de lucru, program pe jumătate). După selectarea programului de lucru apare un ecran de introducere date și anume:

1. Ore corelație: apare o cifră informativă reprezentând numărul de ore din programul de lucru, înmulțit cu numărul de zile din lună. Acest număr trebuie să fie egal cu numărul total de ore introduse;
  2. Pontat acord: reprezintă numărul de ore pontate în acord (muncitori în acord);
  3. Pontat regie: se introduc orele plătite în regie;
  4. Ore cu 75%: se introduc numărul de ore plătite (cu 75%) ca șomaj tehnic;
  5. Ore CO: numărul de ore concediu de odihnă;
  6. Ore învoiri: numărul de ore învoiri (nu se plătesc);
  7. Ore nemotivate: numărul de ore nemotivate (nu se plătesc și se pot aplica penalizări);
  8. Ore obligații: numărul de ore pentru rezolvarea unor obligații cetățenești (se plătesc ca și orele prezente la lucru);
  9. Ore noapte: pentru aceste ore se aplică un spor de noapte;
  10. Ore suplimentare 200%: acest număr de ore se plătește cu 200% și reprezintă orele suplimentare;
  11. Ore suplimentare 250%: idem dar care se plătesc cu 250%;
  12. Ore suplimentare 100%: ore suplimentare plătite normal, ca prezente la lucru;
  13. Procent penalizare: este un procent de penalizare care se aplică persoanei (se introduce numai dacă este cazul).
- După introducerea acestor date și confirmarea lor (atenție! orele totalizate de la 2 la 7 trebuie să dea orele corelație), se solicită o nouă introducere.

#### *Auxiliar*

Este o procedură pentru introducerea unor elemente auxiliare și anume:

1. Spor conducere: se introduce suma dacă este cazul;
  2. Diferențe luna precedentă: se introduce suma ce va fi reținută din salariu, sau adăugată (cu plus sau cu minus);
  3. Compensații: se introduc sumele acordate prin lege drept compensații.
- Această procedură nu este obligatoriu să fie folosită deoarece în general nu se utilizează sporurile de conducere și compensațiile.

#### *Listare brut*

Această opțiune listează salariul pentru a avea posibilitatea verificării sumelor din pontaj. La selectarea acestei opțiuni, pe ecran apare un meniu de selecție din care se poate selecta listarea generală pe societate, pe o secție sau pe o formație caz în care trebuie indicate secția și formație pentru care se dorește listarea. Reîntoarcerea în meniul PONTAJ se realizează prin selectarea opțiunii EXIT.

### *Centralizator brut*

Este o procedură asemănătoare numai că realizează listarea centralizatorului (totalul pe formații, secții și societate).

### *Listare boală*

Prin această opțiune se listează sumele de boală convenite persoanelor.

### *Inițializare lunară*

Este o operație care este obligatorie pentru inițializarea valorilor din fișier (pentru ca o persoană pentru care n-am introdus nimic să nu fie listată cu sumele de luna trecută). Este o procedură automată și relativ rapidă.

### *Listare pontaje*

Oferă posibilitatea listării orelor din pontaj (pentru verificare).

### *Listare concedii*

Idem pentru orele de concediu.

## **Rețineri**

Acest meniu oferă prin opțiunile sale introducerea unei serii de rețineri din salariu precum și listarea statului de plată, a fluturașului și a reținerilor. Opțiunile meniului sunt:

1. Introducere rețineri pe cod;
2. Introducere rețineri pe om;
3. Listare rețineri;
4. Centralizator state plată;
5. Listare state plată;
6. Centralizator rețineri;
7. Listare fluturași;
8. Inițializare lunară;
9. Listare refuzuri;
10. Verificare state roșu.

### **Introducere rețineri pe cod**

Această opțiune realizează introducerea pentru toate persoanele care se selectează (li se introduce marca) a unui tip de reținere. În momentul selectării opțiunii pe ecran apare un meniu de selecție conținând tipul reținerilor. Acest tip de reținere se va introduce în continuare pentru toate mărcile până va fi introdusă marca 0, când se poate selecta un nou tip de reținere.

Meniul are următoarele tipuri de rețineri:

- a) Avans co: se introduce avansul acordat pentru concediul de odihnă;
- b) Haine: se introduce costul a 1/2 din hainele de uzură acordate;
- c) Chirii cămin: costul chiriei căminului;
- d) Pensii alimentare: valoarea pensiei alimentare;
- e) Popriri: valoarea unor popriri dictate de diferite organe;
- f) Garanții: valoarea unor garanții (gestionare de exemplu);
- g) Rate CEC: valoarea unor rate la CEC ce trebuie virate lunar;
- h) CAR: este valoarea cotizației lunare la CAR;
- i) Chirii ICRAL: este valoarea chiriei ce trebuie virată lunar;
- j) Sindicat: valoarea cotizației lunare la sindicat;
- k) Diferențe șomaj: diferențe de calcul la șomaj pe luna precedentă;
- l) Diferențe pensie: Idem diferențe pensie;
- m) Diferențe impozit: diferențe la impozit pe luna precedentă (în plus sau minus);
- n) Exit: este opțiunea de ieșire și revenire în meniul RETINERI.

#### *Introducere rețineri pe om*

Este o procedură asemănătoare (de introducere a reținerilor) numai că se cere mai întâi marca, iar pentru aceasta apare un ecran de introducere a reținerilor (a tuturor reținerilor precizate).

#### *Listare rețineri*

Este opțiunea prin care se poate cere listarea reținerilor (pe societate, secție sau formație).

#### *Centralizator state plată*

Opțiunea listează centralizatorul statelor de plată (pe societate, secție sau formație).

#### *Listare state plată*

Opțiunea listează statele de plată (pe societate, secție sau formație).

#### *Centralizator rețineri*

Opțiunea listează centralizatorul reținerilor (pe societate, secție sau formație).

#### *Listare fluturași*

Această opțiune realizează listarea fluturașilor (pentru o formație care trebuie precizată).

### *Inițializare lunară*

Este vorba despre inițializarea reținerilor. Recomandăm să nu se utilizeze această opțiune decât în cazul unor schimbări de substanță în domeniul reținerilor.

### *Listare refuzuri*

Este cazul în care unele persoane câștigă sume mai mici decât suma totală a reținerilor. În acest caz aceste persoane vor avea restul de plată 0, dar vor fi trecute la refuzuri, urmând ca în luna următoare să le fie reținute și aceste sume.

### **Verificare state roșu**

Este un program care verifică dacă sunt persoane cu sume “în roșu”. Dacă sunt, uneori se poate interveni pentru a reduce numărul acestora, alteori nu.

**NOTĂ:** Pentru calculul salariilor la o societate mică, este suficient să se efectueze inițializarea lunară, inițializarea avansului (numai dacă este cazul), inițializarea primelor (dacă e cazul), introducerea pontajului (obligatoriu), după care se pot lista toate situațiile.

#### VIZUALIZARI FISIERE

```
Vizualizare nomenclato mat/produse  
Vizualizare fisier Personal  
Vizualizare fisier Arhiva facturi  
Vizualizare facturi neincasate  
Vizualizare fisier Beneficiari/furnizori  
Vizualizare fisier Necesari de aprovizionat  
Vizualizare fisier Structura tehnologie  
Vizualizare fisier Comenzi de executat  
Vizualizare fisier Stoc materiale  
Sfarsit
```

REGISTRUL GENERAL

Inc Num Cont

*Fig. 5.28. Meniul general al aplicației Registrului general*



### 5.3.6. Registrul general

Această lucrare conține un meniu unic în care pot fi vizualizate toate componentele principale ale lucrării. Aceste componente sunt grupate în meniul VIZUALIZARI FIȘIERE și sunt:

1. Vizualizare fișier materiale/produse;
2. Vizualizare fișier personal;
3. Vizualizare fișier arhivă facturi;
4. Vizualizare fișier facturi neîncasate;
5. Vizualizare fișier beneficiari/furnizori;
6. Vizualizare fișier necesar aprovizionare;
7. Vizualizare fișier structură tehnologic;
8. Vizualizare fișier comenzi;
9. Vizualizare fișier stoc;
10. Sfârșit.

#### *Vizualizare fișier materiale/produse*

Este un program de vizualizare (destinat factorilor de conducere și decizie din societate) pentru ca să poată fi cunoscută situația materialelor/produselor în stoc (fig. 5.29). Acest program a mai fost descris la evidența produselor finite/materialelor.

CONSULTARE NOMENCLATOR PRODUSE				
Nomenclator materiale				
Cantat	Denumire	Un	Gr	Cant
234	MATERIAL PENTRU ZIDARIE	KG	0	300
226	PARTIE DE SCRIS VELINA A4 800 GR/MP	TOP	0	300
259	PARTIE DE SCRIS VELINA A4 600 GR/MP	TOP	0	300
1003	UTILAJ GREU DE TRANSPORT	BUC	0	300
10016	CUTIE MICA DISCHETE	BUC	0	345
10286	STEGULETE TRICOLORE	BUC	0	345
10355	MINIAGENDA PLISATA	BUC	0	345
11610	MULTIPLICARE A4 F	BUC	0	345
11620	MULTIPLICARE A4 FD	BUC	0	345
11642	ZIAR LIU CONTRATIMP	BUC	0	345
11653	CARTEA ADOLESCENTII IN ROMANIA	BUC	0	345

ESC - substrat consultare      F10 - cautare rapida

Nom      Record 52/51      Record Unlocked      Ins      Num      Caps

Fig. 5.29. Vizualizarea fișierului nomenclator în cadrul Registrului general (poate fi apelat de la mai multe terminale în cadrul rețelei)

### *Vizualizare fișier personal*

Programul vizualizează fișireul de personal, cu elementele lui specifice.

### *Vizualizare arhivă facturi*

Este programul de vizualizare a facturilor achitate integral.

### *Vizualizare facturi neîncasate*

Programul permite vizualizarea facturilor neîncasate sau a facturilor a căror scadență la plată a fost depășită.

### *Vizualizare fișier beneficiari/furnizori*

Acest program de vizualizare este mai puțin important, dar face posibilă cunoașterea beneficiarilor și furnizorilor întreprinderii și poate fi utilizat la niveluri ierarhice mai mici.

### *Vizualizare necesar aprovizionare*

Programul poate fi utilizat de către managerii tehnici, care pot avea în vedere necesarul, cheltuielile legate de aprovizionare și măsurile ce pot fi luate pentru diminuarea cheltuielilor.

### *Vizualizarea structurii tehnologice*

Este un program util atelierelor tehnologice din Întreprindere pentru cunoașterea tehnologiei, a rapoartelor tehnologice și a structurii produselor.

### *Vizualizare fișier comenzi*

Este un program ce poate fi utilizat de către managerul comercial dar și de către producție sau alte persoane autorizate.

### *Vizualizare fișier stoc*

Prin analiza acestei situații se poate vedea dacă strategia societății este bună, ce se întâmplă cu produsele realizate sau care din aceste produse au viață scurtă în stoc și care au viață lungă, și pot fi luate măsuri în consecință.

### *Sfârșit*

Este procedura de revenire în meniul general, o dată cu încheierea lucrului.

Programele din acest meniu sunt programe care pot fi apelate concomitent de către mai mulți factori din mai multe puncte ale societății, aflați pe diferite niveluri ale piramidei decizionale (în condițiile în care există o rețea LAN în societate).

Programele prezentate aici sunt proiectate pentru o anumită societate. Pentru alte societăți se pot adapta aceste programe cu un minim de efort și astfel se pot realiza programe eficiente și care fac activitatea mai simplă și permit managerilor să țină cont de un mai mare număr de variabile ale proceselor economice și productive.

S-au propus opțiuni diverse în meniurile prezentate pentru ca modelul școală să propună o bază de discuții și analiză cât mai diversificată. Scopul educativ a fost prioritar când s-au dezvoltat aceste module.

Schema principalelor fișiere, precum și înălțuirea acestora într-un Sistem de Prelucrare a Tranzacțiilor este prezentată în figura 5.30.

Experiența acumulată ne-a permis să identificăm și să propunem un flux informațional optim. Legăturile identificate și nominalizate permit înțelegerea în ansamblu a rolului și sarcinilor Sistemului de Prelucrare a Tranzacțiilor.

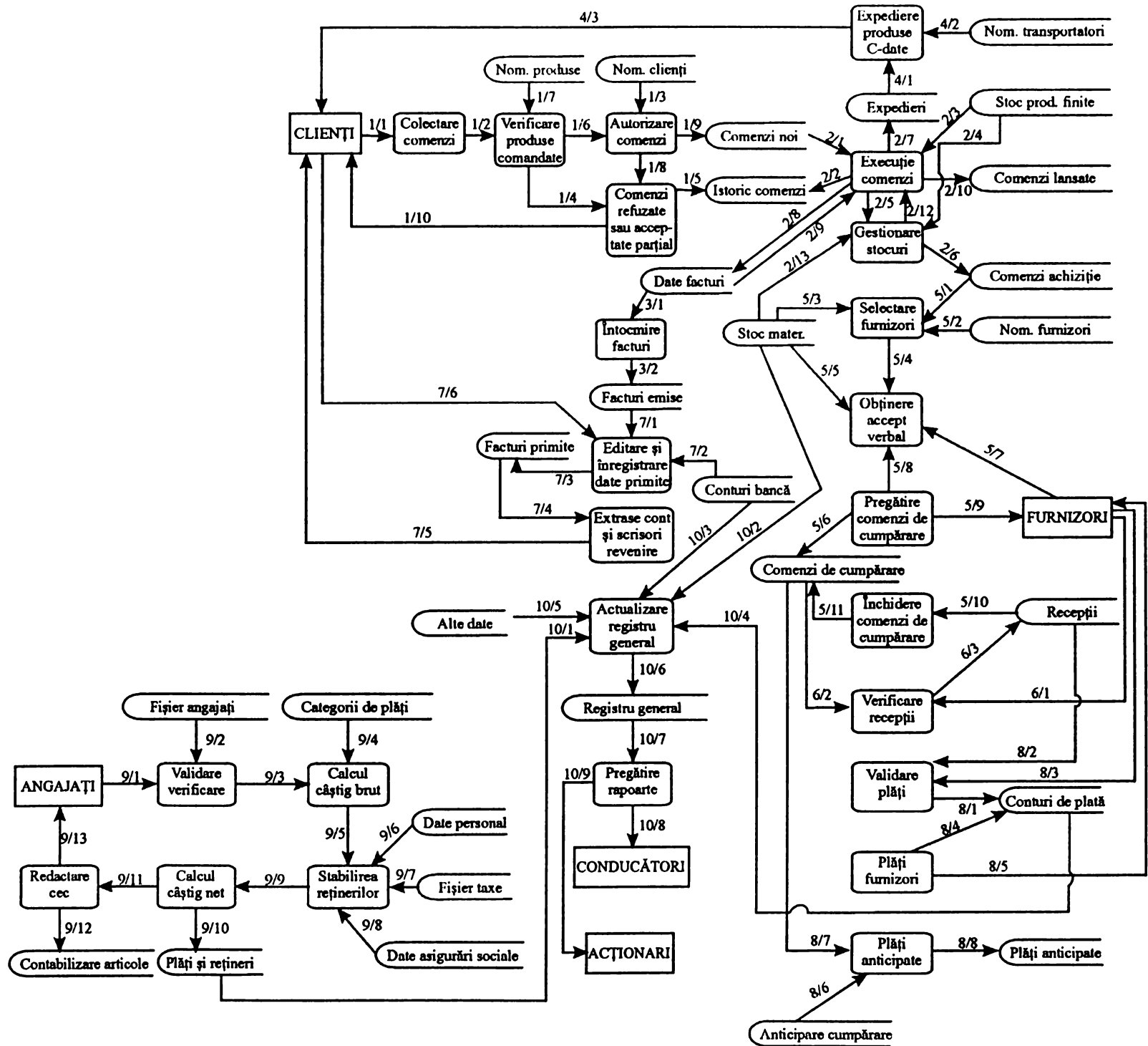


Fig. 5.30. Schema de ansamblu a unui model T.P.S.

- 1/1 – colectare comenzi de la clienți
- 1/2 – uniformizare comenzi comandate
- 1/3 – confruntare comenzi cu nomenclatorul de produse
- 1/4 – comenzi respinse pentru conținutul lor
- 1/5 – informații despre comenzile refuzate
- 1/6 – comenzile specifice activității noastre
- 1/7 – confruntare client cu nomenclatorul de clienți
- 1/8 – comenzi respinse sau parțial ocupate
- 1/9 – comenzile acceptate devin comenzi noi
- 1/10 – informare client despre situația comenzii sale
- 2/1 – informații privind comenzile noi
- 2/2 – informații despre comenzile onorate și refuzate
- 2/3 – dispoziții de livrare
- 2/4 – evidență stocuri finite
- 2/5 – comenzi interne (produs și cantitate)
- 2/6 – necesare de aprovizionat
- 2/7 – lista documentelor ce însoțesc marfa
- 2/8 – date necesare pentru facturare
- 2/9 – actele după facturare
- 2/10 – comenzi interne acceptate și lansate
- 2/11 – note predare la magazie
- 2/12 – informații despre materii prime afalte în stoc
- 2/13 – produse finite aflate pe stoc
- 3/1 – date pentru facturare
- 3/2 – date privind facturile emise
- 4/1 – date pentru expedierea produselor
- 4/2 – alternative de expediere
- 4/3 – livrare (facturi – avize de expediții + marfă)
- 5/1 – selective comenzi pe tipuri de furnizori
- 5/2 – date privind furnizorii
- 5/3 – consultare stoc materiale
- 5/4 – contactare posibili furnizori pentru accept verbal
- 5/5 – date despre materiale
- 5/6 – redactare comenzi cumpărare
- 5/7 – angajamente furnizori
- 5/8 – adunare comenzi clienți
- 5/9 – comenzi de cumpărare
- 5/10 – ștergere comenzi de cumpărare
- 5/11 – comenzi onorate și recepționate



- 6/1 – facturi + avize + marfă de la furnizori
- 6/2 – confruntare cu comenzile de cumpărare
- 6/3 – validarea recepției
- 7/1 – plăți neachitate
- 7/2 – conturi de plăți
- 7/3 – date despre facturi primite
- 7/4 – corespondențe de revenire
- 7/5 – corespondențe cu clienți
- 7/6 – plăți directe clienți
- 8/1 – informații privind conturile în care se fac plăți către furnizori
- 8/2 – date despre situația recepției
- 8/3 – documente de la furnizori
- 8/4 – întocmire ordine de plată
- 8/5 – comunicare plăți efectuate
- 8/6 – date despre achiziții anticipate
- 8/7 – comenzi pentru achiziții anticipate
- 8/8 – ordine de plată pentru comenzi anticipate
- 9/1 – date despre activitatea desfășurată
- 9/2 – completare cu date din fișierul de angajați
- 9/3 – date pentru calculul câștigului brut
- 9/4 – date despre modul de plată al angajatului
- 9/5 – calculul câștigului brut pe fiecare individ
- 9/6 – rețineri personale din câștigul brut
- 9/7 – rețineri taxe
- 9/8 – rețineri asigurări sociale
- 9/9 – calculul câștigului net
- 9/10 – colectare date despre plăți și rețineri
- 9/11 – detalii pentru cec
- 9/12 – evidență pe articole
- 9/13 – plăți față de angajați
- 10/1 – date sinteză despre plăți
- 10/2 – date despre stocuri
- 10/3 – date despre situația debitorilor
- 10/4 – date despre plăți furnizori
- 10/5 – alte date despre organizație
- 10/6 – întreținere fișier registru general
- 10/7 – date pentru rapoarte
- 10/8 – rapoarte pentru conducere operatori
- 10/9 – rapoarte pentru acționari

## 6. Contribuții

Mi-am propus în această lucrare să sistematizez și să prezint în sinteză, principalele aspecte teoretice și practice ale sistemului informatic pentru management.

Materialele prezentate, au fost selectate, triate, analizate și redactate, bazându-mă pe experiența practică acumulată în producție, bazându-mă pe pregătirea profesională dobândită în facultate și pe fundamentele teoretice învățate în ultimii ani în domeniul managementului.

Pregătirea profesională, experiența câștigată ca șef oficiu de calcul într-o întreprindere productivă, iar mai apoi activitatea didactică desfășurată la catedra de Management, mi-au permis:

- să înțeleg de ce instrumente informaționale au nevoie conducătorii de pe diferitele nivele ierarhice.
- să cunosc și să pot explica ce pot oferi calculatoarele celor care le dețin sau celor care și le doresc și care se găsesc pe diferite nivele ierarhice.
- să am această dublă calitate: utilizator /proiectant sau beneficiar/furnizor.
- să mă informez și să aflu principalele realizări în acest domeniu.

Am ales modalitatea de prezentare mai mult prin figuri, grafice sau scheme pentru a putea prezenta sugestiv imaginile de ansamblu asupra fenomenelor și proceselor analizate.

Am abordat tratarea Sistemelor informatice pentru management ca fiind mulțimea cunoștințelor despre organizații, despre management, despre tehnologia de prelucrare automată a informațiilor.

Am considerat util a pune problema:

– de ce este nevoie în organizare pentru fiecare nivel ierarhic al unei organizații pentru a avea un management eficient și de durată.

Și nu de la ideea:

– avem niște echipamente, avem niște bani, la ce și cum le-am putea folosi.

Definirea Sistemului Informatic pentru management am făcut-o ținând cont mai mult de aspectele practice, de schimbările care au apărut în procesul de conducere, de accesul tot mai liber spre alte sisteme informatice și de necesitatea tot mai evidentă a unui sistem informatic în procesul de conducere a unei organizații integrate în sistemul social – economic actual.

Prezentarea tipurilor de sisteme informatice în această formă, are avantajul că se înțelege mai clar cui îi sunt adresate, cum trebuie gândite și care sunt relațiile de colaborare și subordonare între aceste sisteme.

Am încercat clarificarea aspectelor teoretice la Sistemele Suport de Decizie, unde în momentul de față activitatea se diversifică și domeniile pe care le-am observat pe plan mondial abordate, concentrează un număr impresionant de specialiști cu cele mai diverse pregătiri.

Am prezentat apoi, în sinteză și în maniera pe care am considerat-o utilă managerilor, principalele aspecte tehnice ale sistemelor informatice. Plecând de la aspecte hardware s-au trecut apoi într-o sumară analiză aspectele software, aspectele privind organizarea resurselor de date și partea de telecomunicații fără de care un sistem informatic n-ar fi decât parțial util.

Ca oricare sistem pe care îl dorim să supraviețuiască și să fie menținut într-un echilibru cât mai stabil și Sistemul informatic pentru management trebuie să aibă un management. Aspectele principale ale acestui management le-am reunit în cadrul unui capitol distinct. Am insistat asupra reorganizării sistemelor informatice, asupra calității, asupra controlului sistemelor informatice.

Scopurile principale ale acestei lucrări sunt:

I – sistematizarea aspectelor teoretice privind sistemele informatice de management.

II – definirea unui model suficient de general de sistem de prelucrare a tranzacțiilor pe baza căruia să se poată constitui aproape orice variantă de sistem informatic operațional.

Pentru atingerea acestor scopuri mi-am propus realizarea și rezolvarea următoarelor obiective:

I.A. consultarea și selectarea unui volum mare de cunoștințe din domeniul sistemelor informatice apărute în ultimii 9 ani atât în literatura de specialitate sub forma de cărți cât și în reviste sau comunicări prezentate la diferite manifestări științifice.

I.B. elaborarea unor modele grafice pentru definirea și clarificarea topologiei sistemelor informatice de management prin: (a) delimitarea nivelelor ierarhice corespunzătoare nivelelor de management într-o organizație. (b) stabilirea obiectivelor subsistemelor informatice pentru managementul nivelului căruia îi este dedicat. (c) realizarea unor modele de flux informațional suficient de generale pentru a satisface cerințele diferitelor forme de organizare și funcționare a organizațiilor.

I.C. elaborarea unor reguli de proiectare și de alegere a metodologiei de realizare și de implementare a sistemelor informatice prin: (a) definirea grupelor și a funcțiilor

acestora, implicate în construirea sistemelor informatice; (b) găsirea unor modele simple de administrare și măsurare a investițiilor pe termen lung în sistemele informatice; (c) analiza obiectivă cu expunerea avantajelor și dezavantajelor diferitelor metode de dezvoltare a sistemelor informatice. (d) elaborarea unor modele originale de fluxuri informaționale pentru proiectul de realizare a unui sistem de prelucrare a tranzacțiilor.

II.A. alegerea unui model real pentru a exemplifica practic veridicitatea modelului propus în capitolul 4.2 prin: (a) stabilirea la nivel de detaliu a funcțiilor ce trebuie rezolvate de fiecare subsistem în parte, (b) proiectarea intrărilor și ieșirilor pentru modelul real.

II.B. verificarea în practică a modelului realizat prin: (a) implementarea modelului, (b) verificarea cu date reale și aprecieri privind întreținerea sistemului de prelucrare a tranzacțiilor propus.

Pentru atingerea obiectivelor propuse și îndeplinirea scopului acestei lucrări, consider că pot fi evidențiate următoarele contribuții originale:

1. Stabilirea cerințelor pentru definirea unui sistem informatic, plecând de la schimbările majore care au perturbat mediul economiilor după 1990 (fig.1.2).

2. Elaborarea diagramei pentru a ilustra interdependența între organizație și sistemul informatic (fig.1.4 și 1.3).

3. Expunerea unitară și clară a accesului spre sistemele informatice (cap.1.3).

4. Prezentarea într-o manieră originală și sugestivă a relației între organigramă și arhitectura informațională a unei organizații prin: - realizarea unui model general de organigramă și delimitarea pe aceasta a nivelului operațional, a nivelului de cunoștințe pentru birouri, a nivelului de management și a nivelului strategic (fig.2.8). – desemnarea arhitecturii sistemelor informatice într-o organizație (fig.2.9).

5. Abordarea și prezentarea sistemelor informatice corespunzătoare nivelelor ierarhice pentru care sunt destinate, prin introducerea unor simboluri grafice cu care s-a descris modelul nivelului operațional (cap.2.2.1), prin sistematizarea cunoștințelor legate de domeniile acoperite .

6. Sistematizarea cunoștințelor legate de Sistemele informatice pentru nivelul ierarhic de cunoștințe pentru birouri și pentru nivelul ierarhic de management.

7. Exemplificarea și clarificarea problemelor privind sistemele suport de decizie cu specificarea proprietăților și a modului de utilizare a informațiilor obținute de la un DSS. Au fost tratate distinct aspectele privind știința managementului și cercetările operaționale. (cap.2.2.3).

8. Analizarea practică și concretă a sistemului informatic pentru nivelul ierarhic strategic cu realizarea într-o manieră personală a schemelor grafice prin care putem defini activitățile executivului.

9. S-au adunat într-o formă succintă noțiunile software, hardware și de resurse de date, pentru un manager care de fapt este cel care decide și hotărăște soarta unui proiect software. (S-a considerat util a sublinia și a prezenta în sinteză tendințele hardware, software și ale bazelor de date, elemente absolut necesare pentru construirea sistemelor informatice.)

10. S-a introdus conceptul de conectivitate pentru a sublinia importanța asigurării modalităților de a permite schimbul de informații între sistemele de calcul și implicit dintre sistemele informatice după reguli unanim acceptate.

11. Considerațiile personale privind metodele alternative de construire a sistemelor informatice au fost prezentate în cap.3.1.2.

12. Calitatea sistemelor informatice este aspectul pe care trebuie să-l înțelegem și să-l acceptăm pentru a avea succes în impunerea sistemelor informatice.

13. Sistematizarea cunoștințelor și a experienței practice privind implementarea au fost prezentate în cap.3.1.4.

13'. Pentru a avea un management de calitate al MIS-ului am considerat necesar să sistematizez aspectele legate de vulnerabilitatea, controlul și auditarea Sistemelor informatice.

14. Au fost elaborate principalele considerații privind managementul sistemelor informatice.

14'. Am scos în evidență problemele legate de aspectul globalizării economiilor și automat al sistemelor informatice care le deservește în cap.3.2.2.

14''. Înțelegerea problemelor de etică și comportament într-un sistem informatic ce se dorește integrat la scară mondială.

15. S-au definit procesele, activitățile și sarcinile în cadrul unui proiect software.

15'. Am încercat clarificarea ierarhiilor și a aspectelor esențiale a fi cuprinse într-un proiect software. Cap.4.1.2.

16. Subsistemele unui sistem de prelucrare a tranzacțiilor, au fost definite la nivel de descriere a componentelor cu specificarea activităților, a principalelor surse de date și a circuitului informațional pe care-l putem stabili într-o organizație, indiferent de forma de organizare pe care fondatorii o consideră avantajoasă sau legiuitorul ne permite să o alegem.

16'. Am propus zece subsisteme ca fiind necesare pentru a cuprinde întreg fluxul informațional care face ca o întreprindere să-și îndeplinească funcțiile ei.

16''. Am descris circuitul informațional al fiecărui subsistem utilizând simbolurile clasice de reprezentare a fluxurilor de date.

17. Sub forma unei sinteze am propus o organigramă ce prezintă o propunere privind pașii pe care-i facem la realizarea unui MIS.

17'. Am utilizat 56 de figuri și 21 de tabele pentru a susține problemele atât de diverse pe care le întâlnim la Sistemele Informatice de Management.

18. Am realizat un model școală care să reprezinte dovada practică a faptului că ceea ce se prezintă teoretic, poate exista și în practică.



## 7. CONCLUZII ȘI PERSPECTIVE

În ultimii ani sistemele informatice au cunoscut o dezvoltare spectaculoasă, în principal datorită dezvoltării rețelelor de calculatoare și a accesibilității (datorită prețurilor scăzute) la tehnica de calcul performantă pentru toate tipurile de companii (mici sau mari, cu profil tehnic sau non-tehnic).

În condițiile actuale câștigarea unui avantaj față de companiile concurente și chiar rămânerea în competiția cu aceste companii este determinată în mare măsură de **calitatea procesului de luare a deciziilor** (decision making process).

Unul din factorii cheie în accelerarea procesului de luare a deciziilor îl reprezintă gradul în care informația necesară este accesibilă la momentul în care ea este necesară.

Dezvoltarea tehnică a avut loc în ultimii ani în principal datorită scăderii prețului sistemelor de calcul, scăderii prețului stocării informației, creșterea vitezei de transmisie a informației, creșterea securității în transmiterea informației, accesibilității generale la serviciile Internet.

Toate acestea au făcut posibilă creșterea numărului tranzacțiilor companiilor și stocarea lor (a tranzacțiilor) precum și a deciziilor și acțiunilor luate la diferitele nivele decizionale în companie.

Aceste date achiziționate reprezintă un mare potențial, o mină de informații pentru companie, și pentru procesul managerial.

Pentru ca acest potențial să fie valorificat trebuie ca aceste date să fie prelucrate în mod eficient și să se extragă informații utile care să contribuie la procesul de luare a deciziilor.

Părerea noastră este că în viitor, eficiența sistemelor de conducere va depinde în mare măsură (aproape în totalitate) de soluțiile alese pentru stocarea, prelucrarea și manipularea eficientă a datelor.

Soluțiile aplicate în realizarea sistemelor informatice de prelucrare a acestor date până la începutul anilor 90 erau bazele de date (pentru stocare de date, căutare, regăsire de date etc.), analiza statistică simplă (regresie liniară, estimatori probabilistici simpli

etc. – toate aceste metode aplicate simultan unui număr de două, maximum trei atribute ale datelor) și programe simple de prelucrare a unui număr redus de date (calcul salarii, calcul impozite etc.).

În acest moment, având în vedere cerințele descrise mai sus, aceste soluții devin din ce în ce mai nepractice, dacă sunt aplicate individual și necesitatea integrării dă naștere unor noi domenii de cercetare în știința sistemelor informatice.

Principalele neajunsuri ale soluțiilor mai vechi definesc și calitățile pe care un sistem informatic pentru management actual trebuie să le ia în considerare.

Câteva din aceste calități (necesități) pe care sistemele informatice trebuie să le aibă sunt:

- Arhitecturi deschise client-server care să fie fiabile
- Sisteme de programe care să extragă, transforme și să acceseze date de la diferite surse (heterogene). Aceasta este o mare problemă deoarece în majoritatea companiilor datele sunt distribuite pe mai multe sisteme, diferite platforme, diferite locații fapt pentru care accesul eficient (din punct de vedere al timpului și al siguranței) la aceste date este aproape imposibil
- Posibilitatea de prelucrare eficientă a unor volume foarte mari de date (zeci sau sute de milioane de tranzacții) - deci este nevoie de baze de date proiectate în mod special pentru această cerință - concret, chiar și algoritmi care rulează în timp liniar sunt ineficienți în unele cazuri. De exemplu British Airways (compania aeriană care dă cea mai mare atenție analizei și prelucrării datelor și care investește cel mai mult în colectarea de date) stochează toate datele care le colectează, date care includ datele culese din timpul zborului (aproximativ 200 de valori, culese cu frecvențe între 2 și 8 secunde), date referitoare la clienți, date referitoare la angajați, date referitoare la partenerii de afaceri și modul de colaborare cu ei (de exemplu datele în care s-a defectat ușa din fața la avioane de tip Boeing 767, locația unde a avut loc această defecțiune, timpul în care s-a efectuat reparația și efectul pe care l-a avut această defecțiune asupra tuturor pasagerilor și a celorlalte zboruri ale companiei).
- Funcționalitate extinsă în analiza datelor care trebuie să fie foarte complexă în unele cazuri. Singure, metodele statistice nu mai corespund fiind necesare metode de minare de date (data mining) și învățare automată (machine learning) cum ar fi: arbori de decizie (decision trees), rețele neuronale (neural networks), metode de clustering (algoritmi ca: K-means, EM), support vector machines (un nou tip de algoritmi de clasificare care sunt eficienți în cazul unui număr mare de atribute), etc.

Un concept care unifică aceste deziderate este cel de **data warehousing** (se poate traduce prin depozite de date sau masive de date).

Conform unui studiu făcut de firma de consulting și cercetare a pieței MetaGroup în Statele Unite proporția companiilor care au implementat un data warehouse a crescut de la 10% în 1993 la 90% în 1998, iar investițiile făcute în data warehousing au crescut de la două miliarde de dolari SUA în 1995 la aproape opt miliarde dolari SUA în 1998.

O definiție exactă a ceea ce reprezintă un data warehouse este greu să fie dată. Totuși, cercetătorii și companiile sunt de acord că data warehouses sunt construite în interesul sistemului de luare a deciziilor în business (business decision support) și conțin date care reprezintă tranzacțiile companiei (rezumate într-un mod compact) și care provin din diferite baze de date operaționale care stochează diferite operațiuni.

**Data warehousing este un proces la proiectarea și implementarea căruia trebuie avute în vedere următoarele:**

1. **Integrarea componentelor.** Componentele trebuie să fie ușor integrabile în sistem și trebuie asigurată compatibilitatea lor. Spre exemplu unele companii (ca și IBM, NCR și Oracle) oferă soluții complete de data warehousing (sunt oferite componente multiple ale arhitecturii, integrate conform cerințelor pentru clienți).

Alte companii (ca Brio Technology, Platinum Technology și Sequent) oferă componente specifice ale unei arhitecturi de data warehouse urmând ca, clientul să realizeze întreaga arhitectură conform necesităților.

În ambele cazuri, la ora actuală nu există o compatibilitate deplină între componente. Deci trebuie depus efort pentru asigurarea unui grad cât mai înalt de compatibilitate.

2. **Extracția de date.** În procesul de extracție a datelor, rutinele citesc datele (de la sursa care le generează), le convertesc într-o reprezentare intermediară (mai compactă), iar apoi le depozitează. În acest format datele sunt curățate (data cleaning) - de exemplu dacă un utilaj a lucrat în gol pentru o jumătate de zi, aceste date nu au nici un fel de semnificație și procesul poate fi reprezentat în mod mult mai compact, codificând doar timpul cât a lucrat mașina în gol) și apoi stocate în structuri cât mai accesibile programelor de analiză (data mining). Problema este că nu se poate generaliza acest proces pentru toate companiile, fiecare companie în parte având necesități foarte complexe. Detalii ale procesului de data mining vom da în secțiunea următoare.

3. **Scalabilitatea.** Aceasta este o componentă critică căci dimensiunea datelor, numărul aplicațiilor componente este în continuă creștere și trebuie avut tot timpul în vedere acest aspect.

4. **Proiectarea bazelor de date.** Tehnicile clasice de normalizare (folosite în procesarea tranzacțiilor), diagrame entitate relație (entity-relationship) nu mai reprezintă tehnici foarte utile în data warehousing. Eficiența căutării (data-query) este însă un aspect critic. Structuri de tip stea (star) sau fulg (snowflake) sunt cele care sunt în mod frecvent utilizate.

5. **Generalitatea domeniului de lucru.** Data warehouse trebuie să poată adresa întrebări într-un domeniu larg, foarte general. De exemplu, în domeniul sănătății, un data warehouse pentru o clinică universitară trebuie să poată oferi utilizatorilor informații atât în domeniul cercetării medicale (de exemplu facilitând analizarea datelor referitoare la eficiența unor tratamente, descoperirea de cauzalități necunoscute între schema de tratament în boli sistemice și efectele acestei scheme) cât și al managementului (de exemplu prin calcularea tuturor costurilor tratamentelor și încercarea de optimizare a tratamentelor).

6. **Managementul metadatelor.** Metadatele sunt date referitoare la date, sau cu alte cuvinte, o abstractizare a datelor. Necesitatea mare pentru metadate este dată de necesitatea uniformizării informațiilor. Un simplu exemplu este faptul că în companiile mari, același angajat este de multe ori asociat unui cod diferit (codul angajatului, număr matricol etc.) în diferitele baze de date existente ale diferitelor organizații componente ale companiei (de exemplu la personal angajatul are un număr, iar în secția de sudură are un cod de litere). Pentru a avea o imagine cât mai completă a activității și costurilor care le implică acel angajat, o componenta a data warehouse trebuie să abstractizeze această noțiune (cod al angajatului) și să știe să genereze o căutare după diferite chei în diferitele baze de date.

7. **Monitorizare și performanță.** Utilizatorii (care în cazul nostru sunt managerii) trebuie să dea o atenție deosebită performanței data warehouse-ului. Această performanță depinde de diferiți factori cum ar fi: viteza serverului, eficiența accesului la date în procesarea de tranzacții online (online transaction processing, OLTP), sau eficiența OLAP (online analytical processing) cum ar fi managementul spațiilor libere în bazele de date, arhivarea coloanelor de date care sunt folosite foarte rar, ajustarea procesului de extracție al datelor prin determinarea datelor care sunt necesare doar în anumite perioade ale lunii (de exemplu dezarhivarea automată a datelor care sunt folosite doar în ziua de plată a salariilor și rearhivarea datelor după efectuarea procesării necesare)

8. **Probleme de hiper-creștere (supra-creștere).** Odată ce arhitectura data warehouse rulează, trebuie găsite modalități eficiente de adaptare a arhitecturii la noile cerințe (de exemplu adăugarea de componente, noi probleme de securitate a datelor care apar odată cu creșterea vitezei de calcul, stabilirea planurilor de refacere a structurii în caz de dezastru natural etc.).

Toate aceste opt probleme sunt probleme deschise ale cercetării în domeniul sistemelor informatice pentru management. Fiecareia dintre aceste probleme li s-au găsit doar soluții parțiale și departe de a fi satisfăcătoare din punctul de vedere al utilizatorilor sistemului informatic.

Unele dintre cele mai avansate soluții de data warehousing sunt oferite de IBM. Într-un raport din 1993, IBM descrie arhitectura inițială și motivațiile soluțiilor alese.



De atunci, în mod continuu, IBM a lucrat împreună cu clienții săi (care reprezintă aproape tot spectrul de companii existente la această oră în lume: companii mici, medii și mari, companii care lucrează în domeniul tehnic, sanitar sau artistic, consulting și legal) pentru înțelegerea cerințelor acestor clienți și găsirea soluțiilor cele mai adecvate.

Una din componentele data warehouse căreia i se dă o mare atenție în cercetarea actuală o reprezintă **data mining**. Ne vom opri asupra acestui domeniu deoarece considerăm că dezvoltarea lui va aduce o mare dezvoltare în domeniul MIS.

Așa cum îi spune și numele, domeniul data mining se ocupă de minarea datelor, adică de extragerea de informații și cunoștințe utile din datele existente. De exemplu (exemplul clasic) o mare rețea de magazine din SUA, folosind tehnici de data mining a descoperit că există o tendință ca cei care cumpără scutece de unică folosință (diapers) să dorească să cumpere și bere. Plasarea celor două obiecte în imediata vecinătate în magazin, a avut ca efect creșterea vânzărilor ambelor articole.

Principalele tehnici de data mining sunt dezvoltate din algoritmi de *învățare automată* (machine learning) care este un subdomeniu al inteligenței artificiale.

De exemplu pentru aflarea tendințelor cumpărătorilor (ca în exemplul de mai sus) sunt folosiți algoritmi pentru reguli de asociere (association rules). Pentru prezicerea unor tendințe în evoluția companiei sau a pieței, sunt folosite structuri cum ar fi rețelele neuronale (neural networks). Dacă însă este nevoie de explicarea unor fenomene existente (de exemplu găsirea cauzelor pentru care un anumit proces industrial nu funcționează la parametrii stabiliți) se folosesc arbori de decizie (decision trees) din care se derivează reguli de decizie (decision rules), care vor da managerilor reguli de genul: dacă (presiunea  $< 0.7$  și temperatura  $> 1000$ ) sau (temperatura  $> 800$  și valva 1 = deschisă și poziție braț = 0.1) atunci funcționare-stop cu o probabilitate de 85%.

O altă componentă a data mining o reprezintă vizualizarea selectivă a mai multor dimensiuni ale datelor.

SGI (Silicon Graphics, Inc.) oferă una din cele mai complexe soluții generale (orizontală, adică un pachet software generic nededicat) pentru data mining: MineSet. Totuși, se pare că cei care au decis să folosească MineSet nu sunt mulțumiți de capacitățile acestei soluții preferând să utilizeze pachete software dedicate companiei lor (IBM oferă o astfel de soluție).

Principala problemă în data mining este găsirea de algoritmi scalabili pentru procesarea unui număr cât mai mare de date.

În acest capitol am încercat să prezentăm una din soluțiile cele mai generale pentru sistemele informatice pentru management: data warehousing. De asemenea am



prezentat unul din cele mai noi domenii care vin in ajutorul cerințelor actuale pentru analiza de date: data mining. Rămâne ca următorii ani să arate viabilitatea acestor soluții și să ne indice direcții noi în cercetarea în acest domeniu.

Experiența acestor ani în care am încercat să-mi clarific și să clasific principalele aspecte ale sistemelor informatice de management, mi-a întărit convingerea că acest domeniu a devenit atât de vast încât cu greu mai poate fi adunat într-un singur volum.

Caracterul pluridisciplinar, grupurile de cercetători din întreaga lume, solicitările venite din partea beneficiarilor (tot mai diverși și numeroși) fac din MIS o disciplină deosebit de interesantă, într-o continuă schimbare și de care cu cât te apropii cu atât realizezi că se deschid noi cărări pe care timpul, cu greu îți va permite să le cunoști.

## BIBLIOGRAFIE

1. Abrudan, Ioan *Sisteme flexibile de fabricație. Concepte de proiectare și management*, Editura Dacia, Cluj-Napoca, 1996
2. Alan, Păun *Proiectarea Sistemelor Informatice de Management*, Editura Solness, Timișoara, 2001
3. Allaire, Yvan; Firșirotu, Mihaela *Management strategic. Strategiile succesului în afaceri*, Editura Economică, București, 1998
4. Alter, Steven *Information Systems: A Management Perspective – Addison Wesley Publishing Company, U.S.A., 1992*
5. Anderson, D.R. ș.a. *An introduction to Management Science. Quantitative Approaches to Decision Making. Seventh Edition. West Publishing Company, Minneapolis/ St.Paul New York, 1997*
6. Andone, Ioan; Țugui, Al. *Sisteme inteligente în management, contabilitate, finanțe, bănci și marketing*, Editura Economică, București, 1999
7. Andreica, Marin; Stoica, Marcel; Luban, Florica *Metode cantitative în management*, Editura Economică, București, 1998
8. Atanasiu, A. *Sisteme informatice pentru unități economice*, Tipografia Universității București, 1983
9. Benchimol, G. ș.a. *Sisteme expert în întreprindere*, Editura Tehnică, București, 1993
10. Bibu, A. Nicolae *Managementul sistemelor flexibile de montaj, o provocare a firmei viitorului*, Editura Sedona, Timișoara, 1998
11. Biță, V.; Marinescu, V. *Sisteme informatice în economie*, Editura Tehnică, București, 1981
12. Bîrlea, Ștefan *Inițiere în cibernetica sistemelor industriale*, Editura Tehnică, București, 1975
13. Boehm, Barry *Anchoring the Software Process*, November 1995
14. Boehm, Barry; Marinescu, V., Devnani-Chulami, Sunita *Calibrating the COCOMO II. POAST Architecture Model*, 1998

15. Boehm, Barry *Software Engineering Economics*, Englewood Cliffs, Prentice Hall, 1991
16. Boldur-Latescu, G. ș.a. *Analiza sistemelor complexe*, Editura științifică și Enciclopedică, București, 1982
17. Boldur-Latescu, G. *Fundamentarea științifică a deciziei*, Editura științifică și Enciclopedică, București, 1973
18. Bontempo, C.; Zagelow, G. *The IBM Data Warehouse Architecture*, Communications of the Association for Computing Machinery 41(9), September, 1998
19. Boyer, K. K.; Keong, G. Leong *Manufacturing Flexibility at the Plant Level*, Omega, International Journal of Management Science, No.5, pp. 495-510, 1996
20. Brachman, R.J.; Khabaza, T.; Kloesgen, W.; Piatetsky-Shapiro, G.; Simoudis, E. *Mining Business Databases*, Communications of the Association for Computing Machinery 39(11), November 1996
21. Buffa, E. S. *Conducerea modernă a producției*, Editura Tehnică, București, 1975
22. Buzatu, C. ș.a. *Sisteme flexibile de prelucrare prin așchiere*, Editura Tehnică, București, 1993
23. Ciobanu, I. *Strategii de management*, Editura Universității "Al. I. Cuza", Iași, 1994
24. Ciucu, G. ș.a. *Statistica matematică și cercetări operaționale*, Vol. 1-3, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1989
25. Cociu, Nicolae *Decizii multicriteriale în proiectarea sistemelor de producție*, "Simpozionul internațional de management", vol. III, pp. 669-976, Timișoara, 1994
26. Constantinescu, Paul ș.a. *Sistemele informatice, modele ale conducerii și sistemelor conduse*, Editura Tehnică, București, 1975
27. Constantinescu, Paul *Sinergia, informația și geneza sistemelor*, Editura Tehnică, București, 1990
28. Crețu, Vladimir-Ioan *Structuri de date fundamentale și algoritmi*, vol. I, Editura Orizonturi Universitare, Timișoara, 2000
29. Dalotă, M.; Mocan, M. *Managementul afacerilor productive*, Editura Sedona, Timișoara, 1995
30. Dani, E. *Metode numerice în teoria jocurilor*, Editura Dacia, Cluj-Napoca, 1983
31. Dănăiață, Doina *Informatica în sprijinul managementului*, Editura Mirton, Timișoara, 1998

32. Dijmărescu, I. *Bazele managementului*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1995
33. Didier, M. *Economia: regulile jocului*, Editura Humanitas, București, 1994
34. Dinescu, C.; ș.a. *Decizii în probleme economice. Probleme cazuri*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1978
35. Dinescu, C.; ș.a. *Metode matematice pentru fundamentarea deciziilor în producție*, Editura Tehnică, București, 1986
36. Drăgoi, G.; Guran, M. *Sisteme integrate de producție asistate de calculator*, Editura Tehnică, București, 1997
37. Dumitrescu, D.; ș.a. *Rețele neuronale. Teorie și aplicații*, Editura Teora, București, 1996
38. Dumitrescu, M.; ș.a. *Enciclopedia conducerii întreprinderii*, Editura Științifică și Enciclopedică, București, 1981
39. Fayyad, U.; Piatetsky-Shapiro, G.; Smyth, P.; Uthurusami, R. *Advances in Knowledge Discovery and Data Mining*, AAAI/MIT Press, Cambridge, Mass. 1996
40. Fântână, Nicu; Pocinog, Grigore *Sisteme Informatice și analiză economică – Îndrumător*, Tipografia I.P.T.V., Timișoara, 1985
41. Fântână, N.; Dumitrescu, C.; Militaru, C. *Elemente de management general*, Editura Eurobit, Timișoara, 1998
42. Fântână, N.; Pffeifer, Emil *Fox pro 6.2 pentru WINDOWS*, Editura Eurobit, Timișoara, 1999
43. Fântână, Nicu; Pugna, Ioan ș.a. *Compatibilitatea managementului comparat cu strategiile și tacticile globalizării*, Editura Solness, Timișoara, 2000
44. Florescu, M. ș.a. *Cibernetică, automatică, informatică în industria chimică*, Editura Tehnică, București, 1979
45. Fox, John *Quality through design. The key to successful product delivery*, Mc Graw-Hill Book Company, London, 1993
46. Frențiu, Militon; Pârv, Bazil *Elaborarea programelor. Metode și tehnici moderne*, Editura Promedia, Cluj-Napoca, 1994
47. Fu, L. *Knowledge Discovery Based on Neural Networks*, Communications of the Association for Computing Machinery 42(11), November 1999
48. Ganti, V.; Gehrke, J.; Ramakrishnan, R. *Mining Very Large Databases*, Computer 32(8), August 1999
49. Gheorghe, A. ș.a. *Inginerie industrială, Prezent și perspective*, Editura Academiei, București, 1990

50. Gleizes, M.P. ș.a. *Les systemes multi-experts*, Hermes, Paris, 1990
51. Goldman, S.L. *Co-operating to complete, from alliance to virtual companies*, CMA Magazine, USA, March, 1994
52. Guran, M.; Filip, F.G. *Sisteme ierarhizate, în timp real, cu prelucrare distribuită a datelor*, Editura Tehnică, București, 1986
53. Gruin, V. *Sisteme informatice pentru decizii manageriale*, Editura Eurobit, Timișoara, 1995
54. Hammer, M.; Champy, J. *Reengineering-ul (reproiectarea) întreprinderii*. Manifest pentru o revoluție în managementul afacerilor, Editura Tehnică, București, 1996
55. Hellerstein, J.M.; Avnur, R.; Chou, A.; Hidber, C.; Olston, C.; Raman, V.; Roth, T.; Haas, P.J. *“Interactive Data Analysis: The Control Project”* Computer 32(8), August 1999
56. Hernandez, M.A.; Stolfo, S.J. *“Real-world Data is Dirty: Data Cleansing and The Merge/Purge Problem”*, Journal of Data Mining and Knowledge Discovery 2(1), Kluwer Academic Publishers, pp.9-37, January 1998
57. Hofstede, A. H. M.; Verhoef, T. F. *On the feasibility of situational method engineering*, Information Systems, Vol.22, No. 6/7, pp.401 - 422, 1997
58. Holban, Ștefan *Modelarea, simularea sistemelor continue și discrete*, Curs, Timișoara, 1999
59. Ignaton, Elemer *Principii, stiluri, metode și tehnici de management*, Editura Eurobit, Timișoara, 1997
60. Inmon, W.H *The Data Warehouse and Data Mining* Communications of the Association for Computing Machinery 39(11), November 1996
61. Ionescu, Gh. *Dimensiunile culturale ale managementului*, Editura Economică, București, 1996
62. Isaic-Maniu, A. *În căutarea optimului*, Editura Albatros, București, 1985
63. Ivancevich, John M; James, H. D.; ș.a. *Management: Principles and Functions*, Fourth Edition, Homewood, IRWIN, 1989
64. Jian, Ionel; Jian, Liliana *Baze de date*, Editura Mirton, 1998
65. Jones, C.A. *A short history of Function Points and Feature Points*, Software Productivity Research, Inc., Burlington, M.A., 1986



66. Jurca, Ioan *Sisteme de operare, curs, Universitatea Politehnica Timișoara, 1984*
67. Jurca, Ioan *Programarea orientată pe obiecte în C++, Editura Eurobit, Timișoara, 1992*
68. Jurca, Ioan *Programarea rețelelor de calculatoare, Editura de Vest, Timișoara, 2000*
69. Kaufmann, A. *Metode și modele ale cercetării operaționale, Vol. I-III, Editura științifică, București, 1967,1975.*
70. Kaufmann, A.; ș.a. *Metoda drumului critic, Editura Tehnică, București, 1971*
71. Kim, W. *Modern database systems, Addison-Wesley, 1995*
72. Kotler, Ph. *Managementul marketingului, Editura Teora, București, 1997*
73. Kozar, Kenneth A. *Humanized Information Systems Analysis and Design, Mc Graw Hill, U.S.A., 1989*
74. Kreitner, Robert *Management, Fifth Edition, Houghton Mifflin, Boston, 1992*
75. Lange, O. *Decizii optime. Bazele programării, Editura Științifică, București, 1970*
76. Laudon, Kenneth C.; Laudon, Jane Price *Management Information Systems, Third edition, Macmillan Publishing Company, U.S.A. 1994*
77. Lotfi, Vahid; Pegels, C. Carl *Decision suport systems for production and operations management (DSS-POM).Version 2.1. Copyright Richard D. Irwin, Inc. 1990*
78. Lungu, Ion ș.a. *Baze de date. Organizare, proiectare și implementare, Editura All Educational, București, 1995*
79. Malița, M.; ș.a. *Matematica organizării, Editura Tehnică, București, 1975*
80. Marinescu, V. *Eficiența sistemelor informatice, Editura Tehnică, București, 1983*
81. Mansfield, E. *Microeconomics. Theory. Applications, Seventh edition, W.W. Norton Company New York London, 1994*
82. Mărăcine, Virginia *Decizii manageriale. Îmbunătățirea performanțelor decizionale ale firmei, Edit. Economică, București, 1998*
83. Maynard, H. B. *Manual de inginerie industrială, Vol. I-IV, Editura Tehnică, București, 1976, 1977*
84. Middendorf, W. H. *Design of devices and systems, M. Dekker, New York, 1990*

85. Mihuț, Ioan *Bazele conducerii întreprinderii*, Editura Dacia, Cluj-Napoca ,1981
86. Nicolescu, Ovidiu *Noutăți în managementul internațional*, Editura Tehnică, București, 1993
87. Nicolescu, Ovidiu ș.a. *Strategii manageriale de firmă*, Editura Economică, București, 1996
88. Nicolescu, Ovidiu ș.a. *Sistemul decizional al organizației*, Editura Economică, 1998
89. Opreș, Dumitruș.a. *Capitole de cercetări operaționale*, Editura Mirton, Timișoara, 1998
90. O' Brein, James A. *Management Information Systems- A managerial End User Perspective*, Second Edition, Irwin INC, USA 1993
91. Pană, A. ș.a. *Birotica*, Editura All, București, 1994
92. Parker, Charles S. *Management Information Systems*, Thired edition, Mc Graw Hill, USA, 1989
93. Petrescu, Mircea *The Annals of the "Stefan cel Mare" University Electrical Section*, Nr. 12/1999, Suceava
94. Pocinog, Grigorie *Modele și metode de simulare*, Editura Eurobit, Timișoara, 1998.
95. Poe, V. *"Building a Data Warehouse for Decision Support (with contributions by Laura L. Reeves"*, Prentice-Hall PTR, New Jersey 1996
96. Popa, H.; Dumitrescu, C.; Ioanovici, F.; Sabău, C.; Ignaton, E. *Inginerie industrială, îndrumător de proiectare*, Facultatea de Mecanică, IPTVT, Timișoara, 1991
97. Popa, H.; Dumitrescu, C.; Ioanovici, F.; Muțiu, T. *Inginerie industrială, Curs*, Facultatea de Mecanică, Universitatea Tehnică, Timișoara, 1993
98. Popescu, N. *Sisteme informatice cu funcționare în timp real*, Editura Militară, București, 1996
99. Pugna, Ioan; Cociu, Nicolae; Briea, Carmen *Ingineria sistemelor de producție*, Curs, Facultatea de Chimie Industrială, Universitatea Tehnică Timișoara, 1991
100. Pressman, Roger S. *Software Engineering – A Practitioner's approach*, McGraw Hill Book Company Europe, 1994
101. Purcaru, I. ș.a. *Matematici financiare & decizii în afaceri*, Editura Economică, București, 1996
102. Purnus, A. ș.a. *Project 4.0 în managementul proiectelor cu aplicații*, Editura Tehnică, București, 1997

103. Rădulescu, D.; Gheorghiu, O. *Optimizarea flexibilă și decizia asistată de calculator*, Editura Științifică, București, 1992
104. Robbins, Stephen P. *Management*, Prentice-Hall, Englewood Clief, NY, 1991
105. Roșca, I. ș.a. *Proiectarea sistemelor informatice financiar-contabile*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1993
106. Rusu, Elisabeta *Fundamentarea deciziilor în management prin metode ale cercetării operaționale*, Editura Junimea, Iași, 1997
107. Russu, C. *Management*, Editura Expert, București, 1993
108. Sabău, Crăciun *Analiza economico-financiară a întreprinderii*, Editura Eurobit, Timișoara, 1997
109. Scheid, J. C. *Les grands auteurs en organisation*, Dunod, Paris, 1980
110. Somnea, D. ș.a. *Excel 5.0 cu aplicații în management*, Editura Tehnică, București, 1994
111. Stancioiu, Ion; Militaru, Gheorghe *Management. Elemente fundamentale*, Editura Teora, București, 1998
112. Stepan, A.; Petrov, G.; Iordan, V. *Fundamentele proiectării și realizării sistemelor informatice*, Ed. Mirton, Timișoara 1995
113. Stoica, N.; Scarlat, C.; Cosar, E. *Sisteme informatice și analiza activității economice a întreprinderilor* Tipogr. Inst. Politehnic București, 1986
114. Strugaru, Crișan *Sisteme de comunicații digitale*, Editura Orizonturi Universitare, Timișoara, 2000
115. Tăroată, Anghel ș.a. *Conceperea și proiectarea sistemelor de producție*, Editura Eurobit, Timișoara, 1995
116. Tăroată, Anghel; Dumitrescu, Constantin *Marketing performant*, Editura Eurobit, Timișoara, 1996
117. Tăroată Anghel *Inginerie industrială*, Editura Solness, 2000
118. Țăran, Nicolae *Managementul inovației*, Editura Amarcord, Timișoara, 1995
119. Thierauf, R.J. *On-line Analytical Processing Systems for Business*, Quorum Books, Westport, Conn. 1997
120. Văduva, I. ș.a. *Modele matematice de organizare și conducerea producției*, Vol. I-II, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1974
121. Vasilescu, P.; Dunca, V. *Proiectarea Sistemelor Informatice*, Editura Tehnică, București, 1979

122. Văduva, I.; Baltac, V. *Ingineria programării*, Vol. I-II, Editura Academiei RSR, București, 1986
123. Zadeh, L.A. ș.a. *Teoria sistemelor*, Editura Tehnică, București, 1972
124. Wijssen, J.; Meersman, R. *On the Complexity of Mining Quantitative Association Rules*”, Journal of Data Mining and Knowledge Discovery, 2(3), Kluwer Academic Publishers, pp. 233-262, September 1998
125. Woomack, J. P.; Jones, D. T. ș.a. *The machine that changed the world*, Harper Collins Publishers, New York, 2nd edition, 1993
126. \* \* \* *Legea nr. 31/1990*, București, 1990
127. \* \* \* *Legea nr. 15/1990*, București, 1990
128. \* \* \* *Legea nr. 64/1995*, București, 1995
129. \* \* \* *Dicționarul explicativ al limbii române*, Editura Academiei RSR, București, 1975
130. \* \* \* CADdy, S.C. SCA, Timișoara, 1997
131. \* \* \* Account, S.C. SCA, Timișoara, 1997
132. \* \* \* *Metoda cercetării sistemice*, Editura Științifică, București, 1974
133. \* \* \* *IEE Standard Collection: Software Engineering*, 1994, Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.
134. \* \* \* *COCOMO II Model Definition Manual*
135. \* \* \* *COTS/NDI Software integration Cost estimation*, User Guide, 1997
136. \* \* \* *Conducerea proiectelor Software*, PC - Report, nr.7/ iulie 1999, pag.15-20
137. \* \* \* *USC COCOMO II 1997 Reference Manual*
138. \* \* \* *Întreprinderea simulată*, Manual utilizare, traducere, Cluj-Napoca, 2000