

## **CUPRINS**

### **Cap. 1. Bazele teoretice ale proiectării sistemelor informaționale**

- 1.1. Sistemul informațional și abordarea sistemică
- 1.2. Sistemul informațional – definiție, funcțiuni, structură
  - 1.2.1. Datele și informațiile
    - a. Datele
    - b. Informațiile
    - c. Fluxurile informaționale
    - d. Circuitul informațional
    - e. Noile tehnologii informaționale
  - 1.2.2. Funcțiile sistemului informațional
    - 1. Funcția de înregistrare
    - 2. Funcția de stocare
    - 3. Funcția de prelucrare
    - 4. Funcția de comunicare
- 1.3. Metodologii de realizare și proiectare a sistemelor informatice
  - 1.3.1. Necesitatea metodologiilor de realizare și proiectare
  - 1.3.2. Clasificarea metodologiilor de proiectare a sistemelor informaționale
    - A. din punct de vedere al modului de abordare a lucrării :
      - i. Metodologii de realizare pe măsură
      - ii. Metodologii de realizare în serie
    - B. din punct de vedere al scopului propus
      - i. Metodologii ameliorative
      - ii. Metodologii constructive
      - iii. Metodologii speciale

- C. din punct de vedere al fazelor de abordare și elaborare a proiectului
  - i. metodologii bazate pe principiul intrări-ieșiri
  - ii. metodologii bazate pe principiul ieșiri-intrări
  - iii. metodologii pe compartimente
  - iv. metodologii pe funcțiuni
  - v. metodologii pe activități
  - vi. metodologii de abordare descendente
  - vii. metodologii de abordare ascendente
  - viii. metodologia MERISE
  - ix. metodologia AXIAL
- 1.4. Mijloace de investigare a sistemului informațional existent
  - 1.4.1. Studiul legislației
  - 1.4.2. Tehnica documentării
  - 1.4.3. Metoda analizei-diagnostic
  - 1.4.4. Metoda anchetelor
    - a. tehnica chestionarului
    - b. tehnica interviului
    - c. tehnica observării directe
  - 1.4.5. Metoda diagramelor de flux informațional
  - 1.4.6. Metoda evidenței economice

## **Cap. 2. Analiza critică a sistemului informațional existent**

- 2.1. Obiectivele analizei critice
- 2.2. Analiza structurii organizatorice
  - 2.2.1. Prezentarea generală a unității
  - 2.2.2. Analiza structurii organizatorice

- 2.2.3. Analiza structurii funcționale
- 2.3. Analiza documentelor
  - 2.3.1. Cunoașterea sistemului de documente
  - 2.3.2. Analiza conținutului și formei documentelor
- 2.4. Analiza informațiilor
- 2.5. Analiza fluxurilor și circuitelor informaționale
- 2.6. Restricții, necesități, limite, cerințe pentru noul sistem

### **Cap. 3. Proiectarea generală (PG)**

- 3.1. Rolul proiectării generale. Structura proiectului general
- 3.2. Organizarea și conducerea proiectării generale
- 3.3. Fazele realizării proiectării generale
  - 3.3.1. Ieșiri – intrări
  - 3.3.2. Intrări – ieșiri
  - 3.3.3. Mixtă
- 3.4. Definirea obiectivelor sistemului informațional
- 3.5. Proiectarea ieșirilor (liste, situații, rapoarte)
- 3.6. Proiectarea bazei informaționale
  - 3.6.1. Conținutul bazei informaționale de intrare
  - 3.6.2. Conținutul bazei informaționale în entități
  - 3.6.3. Atributele entităților
  - 3.6.4. Formalizarea atributelor (codurilor)
- 3.7. Metode de codificare
  - 3.7.1. Metoda secvențială
  - 3.7.2. Metoda serială
  - 3.7.3. Metoda zecimală
  - 3.7.4. Metoda pe grupe
  - 3.7.5. Codificarea prin cifre semnificative
  - 3.7.6. Metoda alfanumerică
- 3.8. Proiectarea (reproiectarea) documentelor de intrare
  - 3.8.1. Analiza datelor conținute

- 3.8.2. Proiectarea machetei formularului
- 3.8.3. Stabilirea instrucțiunilor de completare și circulație a documentelor
- 3.8.4. Implementarea documentului proiectat

### **Cap. 4. Proiectarea de detaliu (PD)**

- 4.1. Caracteristicile generale ale proiectării de detaliu
- 4.2. Proiectarea prelucrărilor specifice unităților funcționale
- 4.3. Proiectarea de detaliu a unităților de prelucrare

### **Cap. 5. Implementarea și dezvoltarea sistemelor informatice**

- 5.1. Etapele implementării
- 5.2. Tehnici și metode de studiu a dezvoltării sistemului informațional
  - 5.2.1. Tehnica analizei valorii
  - 5.2.2. Metode de determinare a tendințelor activităților economice
  - 5.2.3. Metoda scenariilor

#### **ANEXE :**

- 1. Simboluri utilizate în realizarea diagramelor globale de flux
- 2. Utilizare Microsoft Access

### **BIBLIOGRAFIE**

1. Dumitru Oprean : „Metode și tehnici utilizate în realizarea sistemelor informatice”, Ed. Dacia, Cluj-Napoca, 1980
2. V. Peteanu, T. Ungureanu, C. Jeican : „Conducere și informatică”, Ed. Dacia, Cluj-Napoca, 1975
3. P. Constantinescu, N. Zaharia : „Inițiere în organizarea și proiectarea sistemelor de conducere cu mijloace automatizate”, Ed. Tehnică, București, 1972
4. Ioniță Olteanu : „Structuri organizatorice ale întreprinderii moderne”, Ed. Politică, București, 1969
5. V. Pescaru, I. Catona, D. Duță, Cr. Popescu, I. Satran : „Fișiere, baze și bănci de date”, Ed. Tehnică, București, 1976
6. Alexandru Leluțiu : „Proiectarea sistemelor de producție bazate pe prelucrarea automată a datelor”, Ed. Dacia, Cluj-Napoca, 1977
7. M. Dumitrescu, N. Oprea, G. Pleșoianu : „Proiectarea sistemelor de organizare și conducere ale unităților economice”, Ed. Științifică și enciclopedică, București, 1978
8. Ion A. Popescu : „Teorie și practică în analiza sistemelor de conducere”, Vol. I - „Evaluarea sistemului”, Ed. Scrisul Românesc, Craiova, 1977
9. Ion A. Popescu : „Teorie și practică în analiza sistemelor de conducere”, Vol. II - „Proiectarea sistemelor”, Ed. Scrisul Românesc, Craiova, 1981
10. I. A. Popescu, D. Rădulescu : „Modelarea sistemelor de producție”, Ed. Tehnică, București, 1986

## BIBLIOGRAFIE

---

11. Ș. Grigorescu, M. Iosifescu : „Dependență cu legături complete și aplicații”, Ed. Științifică și enciclopedică, București, 1982
12. M. Tertișco, P. Stoica : „Identificarea și estimarea parametrilor sistemelor”, Ed. Academiei Române, București, 1980
13. Cornel Hidoș : „Proiectarea structurilor organizatorice”, Ed. Politică, București, 1974
14. D. Ionescu : „Codificarea și coduri”, Ed. Tehnică, București, 1981
15. Gorun Manolescu : „Abordarea ierarhic structurată și informatică”, Ed. Academiei Române, București, 1982
16. Rick Winter, Patty Winter : „Utilizare Microsoft Office pentru Windows 95 – Ediție specială”, Ed. Teora, 1998
17. Roger Jennings : „Utilizare Access 95 – Ediție specială”, Ed. Teora, 1997
18. \*\*\* Microsoft Press : „Pas cu pas – Integrarea programelor Office 97” Ed. Teora, 1998
19. \*\*\* Microsoft Press : „Excel 97 – Pas cu pas”, Ed. Teora, 1998
20. Russell Borland : „Introducere în Microsoft Windows 98”, Ed. Teora, 1999
21. Ștefan I. Nițchi, Dan Racovițan – coordonatori : „Bazele prelucrării informațiilor și tehnologie informațională”, Ed. Intelcredo Deva, 1996
22. V. Biță, V. Marinescu, V. Pescaru : „Sisteme informatice în economie”, Ed. Tehnică, București, 1981
23. P. Constantinescu, C. V. Negoită : „Sistemele informatice, modele ale conducerii și sistemelor conduse”, Ed. Tehnică, București, 1975

24. Philippe Pellaumail „La méthode AXIAL – Tome I : conception d’un système d’information”, Les Éditions d’Organisation, Paris, 1986
25. Philippe Pellaumail „La méthode AXIAL – Tome II : planification du système d’information et supports logiciels”, Les Éditions d’Organisation, Paris, 1987
26. Hubert Tardieu, Arnold Rochfeld, René Coletti : „La méthode MERISE – Tome I : principes et outils”, Les Éditions d’Organisation, Paris, 1986
27. Hubert Tardieu, Arnold Rochfeld, René Coletti, Georges Panet, Gérard Vahée : „La méthode MERISE – Tome II : démarche et pratiques”, Les Éditions d’Organisation, Paris, 1987
28. Yves Tabourier : „De l’autre côté de MERISE”, Les Éditions d’Organisation, Paris, 1989
29. P. Constantinescu, M. Georgescu, E. Năstășel : “Analiză, decizie, control”, Ed. Tehnică, București, 1977
30. Corneliu Russu : „Organizarea structurală-informațională a întreprinderii”, Ed. Politică, București, 1978
31. Malcolm C. Rubel : dBASE IV – Power tools”, Ed. Bantam Book, New York, 1989
32. Doina Dănăiață : „Informatica în sprijinul managerului”, Ed. Mirton, Timișoara, 1998
33. Mihai Păun : „Analiza sistemelor economice”, Ed. All, București, 1997
34. C. Bărbulescu – coordonator : „Economia și gestiunea întreprinderii”, Ed. Economică, București, 1995
35. O. Niculescu, I. Radu : „SIMACO – cartea jucătorului”, Ed. Economică, București, 1995
36. P. ALAN, *Sisteme Informatice în Management*; Ed. Solness; Timișoara, 2001, 2002

## BIBLIOGRAFIE

---

37. P. ALAN, *Sisteme Informatice în Management - Caiet lucrări*; Ed. Solness; Timișoara, 2001, 2002
38. P. ALAN, L. DANCIU, *Informatica de gestiune*; „Vasile Goldiș” University Press, Arad, 2007
39. P. ALAN, L. DANCIU, *Baze de date în gestiunea activităților economice*; „Vasile Goldiș” University Press, Arad, 2007
40. P. ALAN, M. NEGRUȚ, *Manualul întreprinderii simulate* Ed. Solness, Timișoara, 2002
41. P. ALAN, *Ingineria Organizării Șantierelor de Construcții*; Eurobit; Timișoara, 2000



### **Cap. 1. Bazele teoretice ale proiectării sistemelor informaționale**

#### **1.1. Sistemul informațional și abordarea sistemică**

În trecut, sistemul informațional era perceput începând cu procedeul administrativ al întreprinderii, iar informatica se limita la automatizarea acestor proceduri. Activitatea de proiectare a unor aplicații era în mod necesar deductibilă și analitică. Utilitatea informației era percepută în funcție de volumul de date și de numărul de aplicații implementate și exploatate pe loturi. În majoritate, aplicațiile informatice vizau gestiunea materialelor, a mijloacelor fixe, calculul și evidența salariilor, obținerea, livrarea și încasarea produselor finite. Funcționarea acestor servicii se realiza în mod exclusiv și în timp diferit. Exploatarea integrată era foarte timidă, tehnica servea ca pretext pentru limitele de deschidere a sistemelor. În prezent cererile utilizatorilor se diversifică, schimbul de informații cu mediul sunt mai puțin previzibile, iar tehnica evoluează în mod excepțional.

Interconexiunea sistemului de gestiune, progresul tehnic real, prelucrarea în timp real a tranzacțiilor, utilizarea bazelor de date și a rețelelor de calculatoare obligă să se trateze în paralel instabilitatea, evoluția și complexitatea ce rezultă din ele. Astfel apare evidentă privilegierea ce vizează mai multe soluții în care luarea în considerare a întregului este preferabilă analizei detaliului și în care complexitatea sistemului nu poate fi aplicată decât cu ajutorul unor modele **implicate**. Gândirea analitică bazată pe funcționalitate ce-

dează pasul puterii viziunii mai iterative bazate pe modele de comportament nedescoperite de gândirea sistemică.

Fără a ști, Pascal a exprimat o părere împărțită mai târziu de fondatorii teoriei generale a sistemelor și anume : Ludwig von Bertalanffy, Norbert Wiener, W. R. Ashley, I.W. Forester. Lucrările lui Bertalanffy au stat la baza teoriei sistemului, concluziile sale au fost dezvoltate de ceilalți care au dat un aspect mai dinamic noțiunii de sistem. Bertalanffy și-a dat seama că studiul compartimentelor unui sistem este insuficient și că analiza relațiilor dintre compartimente și a consecințelor lor ar putea da o explicație rațională a modului de funcționare a ansamblului.

Teoria cibernetică definește ansamblul ca un „set de elemente intercalate” sau ca „un ansamblu de elemente așezate într-o anumită ordine între care există conexiuni determinate și care se interacționează conform unor reguli în vederea realizării unui obiectiv”. Această abordare nu este supusă unei observații analitice care este de fapt complementară. Ea ia în considerare caracteristicile de scop, mediu, evoluție, incertitudine, grad de observare.

Teoria sistemelor este utilă pentru a stabili modul de funcționare a entității și pentru a înțelege ce reprezintă pentru organizație tratarea informațiilor. Această teorie se aplică atât sistemelor naturale (biologice), cât și celor artificiale (organizațiile productive în sensul dat de Simone).

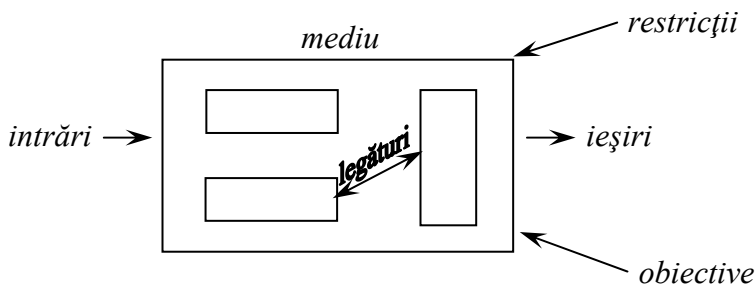
Orice sistem este legat de mediul înconjurător într-o anumită structură, funcție de anumite reguli și urmărind un anumit scop. Legăturile sistemului cu mediul ambiant sunt de in-

## Sisteme informatice în management

---

trare și ieșire. Legăturile între elementele componente condiționează întregul sistem care mai este condiționat și de mediu.

Schematic, Ernest prezintă un sistem astfel :



Un sistem complex este format din subsisteme. Toate subsistemele au la rândul lor caracteristicile unui sistem.

O organizație poate fi privită din punct de vedere sistemic. După natura lor, legăturile pot fi materiale sau informaționale. Nici un sistem nu se poate găsi izolat, el funcționând întotdeauna într-un anumit mediu. Descompunerea unui sistem în subsisteme se poate realiza la diferite grade de detalieri. Deci, în particular, putem considera orice firmă (întreprindere, unitate economică, agent economic) drept un sistem ce are ca intrări materiile prime necesare procesului, ca ieșiri produsele finite, iar funcționarea va fi definită de regulile și legile proceselor tehnologice și ale conducerii firmei, conform figurii 1.

## Bazele teoretice ale proiectării SI

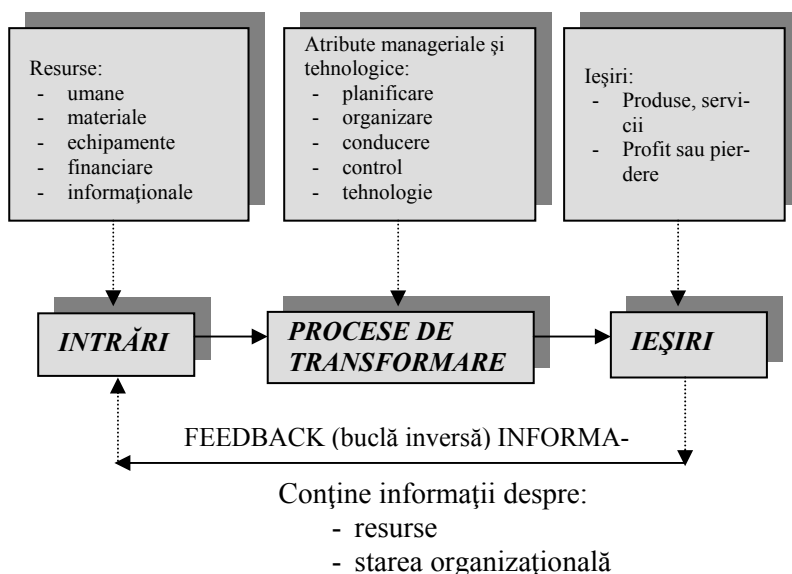


Fig. 1 Organizația privită din punct de vedere sistemic

Peste sistemul organizațional se suprapune unul informațional, conform figurii 2. **Sistemul informațional** este un ansamblu de fluxuri și circuite informaționale care asigură conexiunea informațională dintre sistemul decizional (de conducere) și cel operațional (condus). **Fluxul informațional** este compus din informații strategice, tactice și operative.

În cazul oricărui sistem avem **intrări** și **ieșiri**. Intrările, în sistemul informațional sunt formate din date **interne** și **externe**. Ieșirile sunt formate din date asemănătoare cu cele externe, ele fiind formate din rapoarte și fișiere necesare conducerii. La acestea se mai adaugă o serie de alte date și informații legate de:

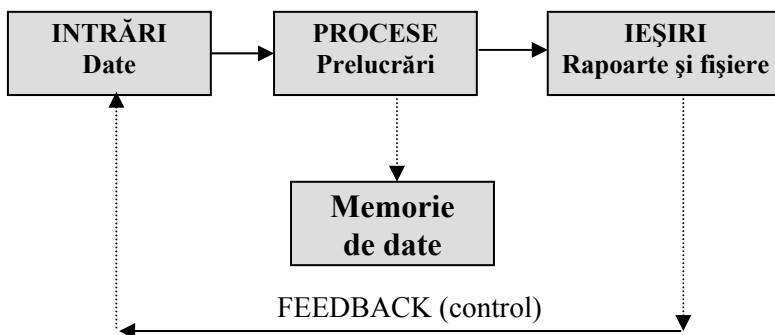


Fig. 2 Componentele de bază ale sistemului informațional

- reputația organizației,
- cunoștințe de reclamă,
- cunoștințe de marketing,
- renumele firmei.

Prelucrarea constă din sortări, calcule, clasificări precum și aranjări de date.

Sunt frecvente cazurile când în informatica de afaceri se insistă foarte mult pe **prelucrare**, fără a se insista suficient pe **calitatea datelor de intrare**, ceea ce, după cum se va vedea este o gravă eroare.

O altă eroare frecventă în informatica de afaceri este „**procesarea hârtiilor**”. Astfel, managerii ajung foarte repede la una sau mai multe din situațiile:

- primesc din ce în ce mai multe informații pe care nu le stăpânesc,
- informația nu-i croită pentru necesitățile lor,

- informația nu este prezentată într-o formă care să la fie accesibilă,
- informația nu este livrată la timp.

Este bine cunoscut din literatură faptul că în multe organizații există un adevărat război între manageri și oficiile de calcul sau departamentele de prelucrare a datelor. Motivele acestui război sunt multiple, principalul fiind însă faptul că oficiile de calcul nu acceptă să-și piardă în general pozițiile și monopolul asupra informației. Managerii, în urma extinderii PC-urilor, au impresia că-și pot rezolva singuri problemele de prelucrare a datelor. Acest lucru a determinat mulți manageri, mai ales cei de nivel mediu, să-și construiască mici baze de date legate de activitatea lor, baze care sunt de obicei paralele bazelor de date generale ale întreprinderilor, ceea ce nu este întotdeauna indicat, deoarece reapar problemele din cazul fișierelor clasice cum ar fi: securitatea, validarea datelor, coerența, redundanța, blocaj de date etc., aspecte binecunoscute în teoria bazelor de date. Înaintea unei astfel de decizii, este foarte important să se studieze și să se ia în considerare sistemul de gestiune a datelor deja existent în societate, pentru a nu perturba activitatea societății.

În concluzie putem spune că *SISTEMUL INFORMAȚIONAL* este „*un set de proceduri de colectare, regăsire, manipulare și clasificare a informațiilor ca suport a deciziilor, planificării, coordonării și controlului*”.

Prin urmare sistemul informațional este constituit din mijloace, metode și resurse umane prin care se asigură desfășurarea activităților specifice procesului informațional:

## Sisteme informatice în management

- înregistrarea
  - transmiterea
  - prelucrarea
  - selecționarea
  - păstrarea
- } informațiilor de orice natură.

Sistemul informațional al unei firme se descompune într-o serie de subsisteme corespunzătoare funcțiunilor din firmă, subsisteme dintre care amintim:

- subsistemul financiar-contabil,
- subsistemul de aprovizionare-desfacere,
- subsistemul de producție,
- subsistemul de personal.

Se vor analiza aceste tipuri de subsisteme informaționale în funcție de nivelul de management: relația dintre nivelul de management și subsistemele informaționale se poate reprezenta ca în tabelul de mai jos:

|                                                    |                                       |                              |                                     |                             |                             |
|----------------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Top manageri                                       | Previziunea vânzărilor pe termen lung | Plan operativ pe termen lung | Prevederea bugetului pe termen lung | Plan profit pe termen lung  | Plan resurse umane          |
| Subsisteme informaționale pentru nivelul strategic |                                       |                              |                                     |                             |                             |
| Manageri medii                                     | Analiza vânzărilor                    | Plan producție               | Buget anual                         | Analiza profit / cheltuieli | Analiza selecții / angajări |
| Subsisteme informaționale pentru nivelul tactic    |                                       |                              |                                     |                             |                             |
| Manageri de prima linie                            | Preluare / urmărire comenzi           | Control mișcare materiale    | Contabilitate plăți / încasări      | Gestiunea casei             | Gestiunea dosare personal   |
| Subsisteme informaționale pentru prima linie       |                                       |                              |                                     |                             |                             |
|                                                    | Vânzări                               | Producție                    | Contabilitate                       | Financiar                   | Personal                    |

## Bazele teoretice ale proiectării SI

În ce privește legătura dintre nivelurile cerințelor informaționale și cele de management avem tabelul de mai jos:

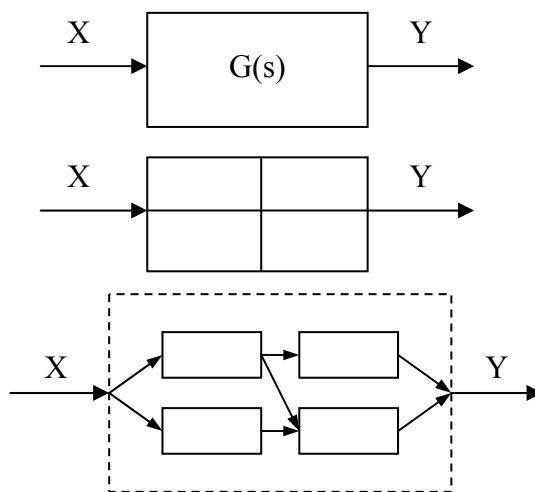
|                          | Sarcina principală  | Sursa informațională    | Perioada prevăzută | Tip de decizii          | Nivel de agregare    | Actualitate              |
|--------------------------|---------------------|-------------------------|--------------------|-------------------------|----------------------|--------------------------|
| Managerii de vârf        | <i>Strategică</i>   | <i>Internă</i>          | <i>Lungă</i>       | <i>Nestructurate</i>    | <i>Sumare</i>        | <i>Nu sunt curente</i>   |
| Managerii medii          | <i>Tactică</i>      | <i>Intern / externă</i> | <i>Medie</i>       | <i>Semi-structurate</i> | <i>Detalii medii</i> | <i>Destul de recente</i> |
| Managerii de prima linie | <i>Operațională</i> | <i>Externă</i>          | <i>Scurtă</i>      | <i>Structurate</i>      | <i>Detaliate</i>     | <i>Foarte recente</i>    |

*Concluzii privind abordarea sistemică :*

1. orice sistem este un subsistem al unui sistem mai cuprinzător,
2. un sistem nu se poate găsi izolat. El funcționează într-un mediu predispus să integreze legătura cu sistemul respectiv și să reacționeze într-un mod previzibil,
3. descompunerea unui sistem pe subsisteme se face pe diferite grade de detaliere (după legăturile cele mai slabe), iar agregarea se face după gradul de interconectare a subsistemelor considerate. Se poate vedea de aici că orice sistem poate fi separat în subsistemele sale componente (la rândul lor sisteme) sau poate fi sistematizat -împreună cu alte sisteme- în sisteme mai mari. Singura condiție, fundamentală, este ca atât analiza cât și sinteza sistemelor să se facă respectând – pentru fiecare în parte – intrările, struc-



tura de transformare și ieșirile, așa cum se prezintă în figura de mai jos :

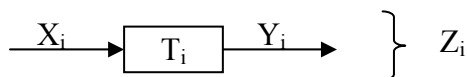


Studiul sistemelor se face de către *analistul de sistem* care efectuează analiza de sistem, adică acțiunea prin care se descompune un sistem în subsistemele sale componente stabilindu-se legăturile (intrări și ieșiri) pentru fiecare subsistem în parte, astfel ca sistemul descompus să aibă:

- aceeași funcționare generală ca sistemul inițial ( $R_1$ );
- aceleași intrări  $X$  și ieșiri  $Y$  generale ( $R_2$ ).

În analiza sistemelor, descompunerea unui sistem în subsisteme se face până la un nivel de la care, mai departe, acest lucru nu mai este posibil, sau faptul în sine nu mai este relevant și nici util scopului analizei. Elementele la care ne oprim cu descompunerea sunt esențiale în analiza de sistem și sunt numite **sisteme-atomi**, sau în literatura de specialitate, **cutii negre** (black-boxes).

4. la un anumit grad de detaliere se poate vorbi de un sistem ca un ansamblu de elemente între care nu există conexiuni,
5. conform teoriei sistemelor obiectivul unui sistem este întotdeauna ieșirea sa; în majoritatea cazurilor scopul este prestabilit, legăturile și funcțiile sale se adaptează scopului.



Dacă notăm :  $X_i$  – intrările sistemului

$Y_i$  – ieșirile sistemului,

Atunci se poate calcula transmitanța (capacitatea) sistemului cu relația :

$$T = \frac{Y_i}{X_i}$$

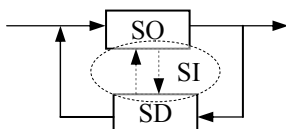
În cazul unităților economice rațiunea producerii bunurilor/serviciilor este justificată dacă  $T > 1$ .

Unitățile economice ca sistem se încadrează la unități elementare în cadrul sistemului economico-social, fiind un sistem cibernetic, parțial deschis, autonom, cu finalitate proprie, cu conexiune inversă cu puncte decizionale proprii etc. Este dinamic, evolutiv, supus unor înnoiri, îmbunătățiri și transformări permanente; este integral alcătuit dintr-o diversitate de sisteme liniare organizate pe activități sau funcțiuni.

Pentru a prezenta în mod simplificat un sistem economic ne folosim de o convenție de prezentare care permite descompunerea acestuia în trei subsisteme :

## Sisteme informatice în management

- (a) sistemul operațional (S.O.)
- (b) sistemul decizional (S.D.)
- (c) sistemul informațional (S.I.)



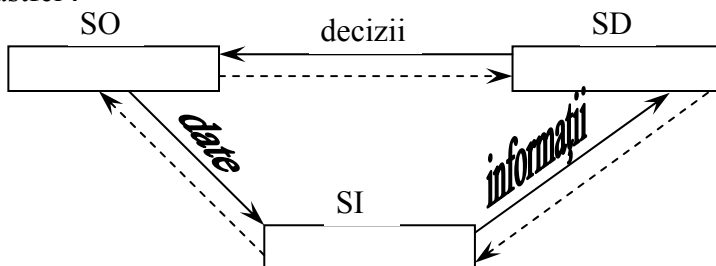
Sistemul operațional (condus) este cel în care se desfășoară fenomene și procese, cu rolul de a transforma niște elemente, reprezentate de intrările în sistem, în produse sau alte rezultate reprezentate de ieșirile din sistem.

Sistemul decizional (de conducere) are funcția de coordonare a ansamblului de activități în funcție de obiectivul general și/sau obiectivele derivate.

Sistemul informațional are rolul de a evidenția fenomenele și procesele atât în cadrul sistemului condus (operațional), cât și în cel de conducere (decizional).

Acestea reprezintă o descompunere corespunzătoare unei convenții căreia nu îi trebuie dată o interpretare ad literam deoarece între cele trei subsisteme există conexiuni în ambele sensuri.

Relațiile dintre subsisteme pot fi reprezentate schematic astfel :



Abordarea sistemică permite înțelegerea evoluției unităților economice, a căror complexitate este în continuă creștere, ea reprezentând totodată o soluție limitată în ce privește economia sistemului informațional. La început necesitatea automatizării prelucrării datelor a apărut în sisteme simple și repetitive în care creșterea volumului de informații avea ca și consecință creșterea numărului de personal. Datorită acestui fapt costul informaticii corespundea unei investiții ce era finanțată de economia de personal. Trebuie avut în vedere că astăzi bugetele informatice sunt supuse aceluiași reguli de investiții. Pe de altă parte tendința unor conducători de a automatiza totul i-a determinat pe unii să automatizeze anumite servicii într-un moment nepotrivit. Astfel apare necesitatea punerii în practică a unor tehnici de analiza valorii care să permită o mai bună selecție, asigurând optimizarea resurselor utilizate pentru obținerea acestora. Această abordare pătrunde în domeniul terțial și se referă și la informatică.

Analiza valorii poate fi definită ca un efort organizat combinat cu un ansamblu de tehnologii și munca în echipă pentru a crea produse, procedee și sisteme mai funcționale. Analiza valorii aplicată în activitatea de proiectare și analiză a sistemelor informaționale trebuie să conducă la obținerea unor soluții care să nu mai fie copia unor proceduri automate.

Analiza sistemică combinată cu analiza valorii pune la dispoziție un mod de gândire adaptat sistemelor evolutive și furnizează o serie de reflecții cum ar fi :

- considerarea unui obiectiv de studiu ca sistem, privilegiind scopul acestuia,

- relevarea relațiilor între tot și compartimentele sale, ceea ce este preferabil pentru realizările dinamice ale lumii informaționale,
- favorizarea informațiilor care permit dezvoltarea sistemului,
- așteptarea ca logicile să fie complementare impun găsirea unui mod de atingere a obiectivelor generale și particulare.

### 1.2. Sistemul informațional – definiție, funcții, structură

Cu toate că tehnologiile informaționale au o evoluție impresionantă, teoria sistemelor informaționale precum și metodologia de introducere a tehnologiilor informaționale în întreprinderi au rămas mult în urmă (inclusiv soft-ul de bază). G.B. Davis a dezvoltat cercetarea asupra conceperii informatizării automatizate.

Definiția lui Davis: „un sistem informatic de gestiune (SIG) este un sistem – o mașină – care procură informațiile necesare operațiilor managementului și funcțiilor de decizie. Sistemul utilizează calcule și programe, comunică date, modele de management și o bază de date. Structura sistemelor este fundamentată nu numai pe tehnologii, dar și pe sistemul de organizare a informațiilor și luarea deciziilor de către indivizi din organizație.

Dictionarul de informatică : „un ansamblu de circuite și fluxuri informaționale organizate într-o concepție unitară”.

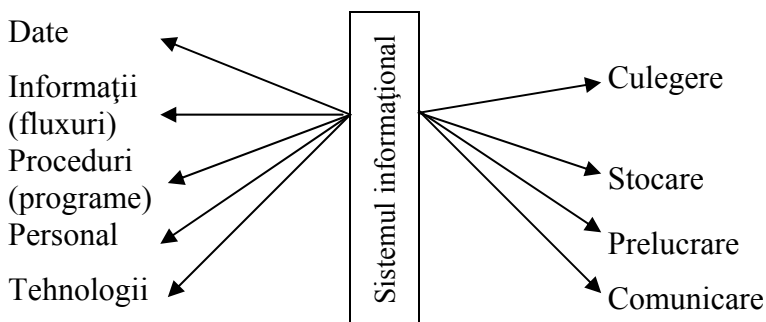
Faur și Marinescu : „prin SIG înțelegem un ansamblu organizat și integrat de date și informații, precum și proceduri și mijloace pentru colectarea și transmiterea acestora”.

Boldea : „sistemul informațional este un ansamblu organizat de resurse materiale, personal, date, mijloace și proceduri de culegere, memorare și comunicare a informațiilor sub diferite forme (date, sunete, texte, imagini), precum și circuitele informațiilor utilizate”.

Structura și funcțiile sistemului informațional

**Structura:**

**Funcțiile:**



### 1.2.1. Datele și informațiile

#### a. Datele

Datele sunt simboluri care caracterizează starea unui fenomen sau proces la un moment dat sau poate defini un obiect al lumii reale. Ele sunt generate de către sistemul operațional sau în cadrul sistemului operațional și sunt percepute fie de om, fie de un echipament de culegere și înregistrare a acestora. Datele au o valoare relativă pentru receptor. În măsura în care aceste date nu este obligatoriu să fie utilizate de către cei care observă lumea reală în mod direct, corespondența dintre lumea reală și simbolurile deținute, devine esențială. Există un risc ca simbolurile obținute să nu re-

flecte toată lumea reală, acest lucru putând avea consecințe grave în interpretarea lor.

Pentru un anumit receptor, data culeasă și înregistrată are o relevanță ce este în funcție de nivelul de autoritate al receptorului. În cadrul unei entități, pentru un alt receptor de pe alt nivel ierarhic aceiași dată este nerelevantă sau nepertinentă. Exemplu : cantitatea de material consumată într-o anumită secție are o anumită relevanță pentru maistrul din secția respectivă care poate avea o imagine asupra consumului din materialul respectiv, dacă acesta se încadrează în normele stabilite, dacă are calitatea corespunzătoare și el poate decide dacă mai trebuie să scoată de la magazie o anumită cantitate, să returneze la magazie o anumită cantitate sau să folosească înlocuitori pentru materialul respectiv. Aceeași dată pentru un manager sau o altă persoană din apropierea acestuia, poate să nu aibă nici o valoare relevantă. Pentru acesta toate datele privind consumul de materiale din întreprindere trebuie centralizate pe locuri de costuri, pe purtători de costuri astfel încât acesta să poată decide asupra întregului consum de materiale.

Deci datele pentru a deveni relevante trebuie să intre într-un proces de prelucrare, analiză și interpretare în vederea transformării lor în informații.

### b. Informațiile

În 1962, Filipe Dreiffus a creat un neologism în limba franceză prin contopirea a doi termeni ; „*information*” și „*automatique*” creând noțiunea de **informatică**.

Informatica este știința prelucrării automate și raționale a informațiilor ca suport al telecomunicațiilor.

Noțiunea de informație se găsește în toate domeniile legate de informatică, și anume : tratarea informațiilor, sistem informațional, circuit informațional, tehnologii informaționale etc., folosirea termenului este foarte răspândită, dar cu o doză mare de ambiguitate.

Definiția conceptului de informație nu este ușoară :

- Academia franceză folosește o definiție autoreferențială prin folosirea a doi termeni : „acțiunea *de a* informa **astfel încât** acțiunea *de a se* informa”. Un studiu sumar confirmă această definiție.
- I. Arsac în lucrarea „Informatica” definește această noțiune astfel „informatica este o formulă scrisă susceptibilă de a aduce cunoștințe”.
- Link și Pezck consideră informația un termen ambiguu ce definește în același timp un element de cunoaștere (o dată) precum și relațiile dintre date.
- Informația este imaginea obiectelor și faptelor reprezentate ce contribuie la confirmarea ideilor utilizate despre aceasta. Ea aduce o cunoștință pe care destinatarul nu o posedă și nici nu o poate prevedea.
- Informația reprezintă datele transformate sub formă semnificativă pentru receptor cu o valoare reală pentru decizia și acțiunea acestora.

Când este aplicată unui scop util, informația devine cunoștință; datorită acestui aspect unii autori consideră informația o cunoștință stocată.

Informația și cunoștința sunt două noțiuni redundante între care există o diferență prin raportarea noțiunii la temporalitate.



tate : informația este o activitate, cunoașterea este o stare ce rezultă din transmiterea informației. Se poate considera că informația este un produs rezultat din procesul de prelucrare, analiză și interpretare a rezultatului destinat satisfacerii informaționale a sistemului decizional.

Caracteristicile specifice ale informației :

- ☞ informația este umană, ea nu există decât prin intermediul observațiilor oamenilor,
- ☞ informația are o valoare relativă : pentru o anumită persoană are o valoare deosebită, iar pentru alta este nesemnificativă,
- ☞ informația este stocată într-un purtător tehnic de informație, reprezentând o resursă reutilizabilă. O informație odată utilizată nu-și pierde valoarea, de multe ori dobândește o valoare mai mare (valoare adăugată), dat fiind faptul că cu cât este mai utilizată devine mai credibilă.
- ☞ informația este difuză, adică are tendința de răspândire. Multiplicarea informației nu diminuează însă valoarea acesteia.
- ☞ informația are valoare volatilă în sensul că întrebuințarea ei este strict legată de timp.

Informația este din ce în ce mai importantă pentru performanțele economice ale întreprinderii din următoarele considerente :

1. informația este un factor de producție, ea fiind importantă pentru activitatea de concepere și lansare pe piață a produselor finite cu valoare adăugată forte. Pentru explicarea acestei caracteristici se poate utiliza conceptul de densitate a unui produs, potrivit că-

- ruia cu cât un produs are o mai bună valoare adăugată, cu atât al are nevoie de mai multe informații.
2. informația este un factor de sinergie. Acest argument se bazează pe constatarea că o întreprindere ce are în structura sa unități performante poate realiza pe ansamblu o activitate mai puțin performantă. Explicația acestei stări de fapt se bazează pe două remarci :
    - a. performanța globală este condiționată de punctele sale cele mai slabe. Asupra acestor puncte, conducerea trebuie să-și concentreze toată atenția și să ia măsuri chiar investiționale pentru a le aduce la nivelul celorlalte componente performante.
    - b. Performanța este condiționată de calitatea legăturilor și relațiilor între unitățile care o constituie. Fiecare unitate a structurii productive poate fi excelentă, dar relațiile și coordonarea între ele pot fi atât de slabe încât întreprinderea să fie percepută în ansamblu ca neperformantă.
  3. poate fi privită ca factor determinant al comportamentului indivizilor. Informațiile din mediul social au ca rațiune de existență influențarea comportamentului indivizilor sau grupurilor atât în întreprindere cât și în afara acesteia. În cadrul întreprinderii informația are ca obiectiv influențarea comportamentului membrilor întreprinderii pentru ca aceștia să se conformeze obiectivelor desemnate. În exteriorul întreprinderii, informația are ca obiectiv influențarea în sens favorabil a comportamentului partenerilor (furnizori, clienți, instituții publice).

4. informația este o sursă de decizie. Ea are valoare dacă :
- a. contribuie la reducerea incertitudinii privind viitorul,
  - b. permite efectuarea unor calcule de probabilități,
  - c. este susceptibilă de a influența efectiv deciziile adoptate,
  - d. contribuie sensibil la modificarea consecințelor unor decizii.

Clasificarea informațiilor :

- a. din punct de vedere al modului de exprimare :
  - analogice
  - numerice
  - nenumerică
- a. din punct de vedere al naturii simbolurilor utilizate :
  - alfabetice
  - numerice
  - alfa-numerice
  - grafice
  - ideografice (semne de circulație, iconițele din Word, ...).
- b. Din punct de vedere al formei de stocare pe purtătorul tehnic :
  - analogice (mesaje, sunete, imagini)
  - digitale
- c. Din punct de vedere al modului de generare :
  - interne (generate de sistem)
  - externe (generate de exteriorul sistemului)
- d. din punct de vedere al gradului de prelucrare :

## **Bazele teoretice ale proiectării SI**

---

- elementare (utilizate în special în conducerea operativă sau curentă)
  - complexe
- e. din punct de vedere al momentului desfășurării fenomenului sau procesului :
- curente/operative, obținute în momentul desfășurării fenomenului, cu un grad aproximativ de precizie, utile pentru dirijarea din mers a procesului.
  - istorice/postoperative, obținute după desfășurarea fenomenului, cu un grad mare de precizie, utile pentru analiza modului de desfășurare a activității, pentru stabilirea neajunsurilor și pentru luarea măsurilor de corectare a acestor neajunsuri,
  - previzionale, care se referă la activități ce nu au avut loc, dar au o mare importanță pentru conducerea strategică a activității (studiul pieței)
- f. din punct de vedere al utilității :
- utile,
  - susceptibile de a fi utilizate,
  - inutile.

### **c. Fluxurile informaționale**

Fluxurile informaționale reprezintă cantitatea de informații care parcurge un anumit circuit informațional. În cadrul unei întreprinderi se disting trei mari fluxuri informaționale :

- fluxuri produse și utilizate de întreprindere,
- fluxuri informaționale produse în exterior și utilizate de întreprindere,
- fluxuri informaționale produse în întreprindere și destinate exteriorului.

Fiecare flux conține două tipuri principale de informații :

- informații de conviețuire, care permit conviețuirea întreprinderii în relații cu alte întreprinderi și care pot influența comportamentul acesteia; în cadrul întreprinderii ele sunt vitale pentru însăși existența ei.
- informații de activitate, care sunt indispensabile exercitării funcțiunii întreprinderii.

Atât în interiorul cât și în exteriorul întreprinderii, fluxurile informaționale pot fi grupate în două categorii :

- fluxuri verticale, care la rândul lor se împart în două categorii :
  - ascendente,
  - descendente;
- fluxuri orizontale.

### 1. fluxuri în interiorul întreprinderii

Fluxurile verticale descendente pornesc de la nivelul superior către operaționiști, putând trece după caz prin trepte intermediare de conducere asigurând o legătură permanentă între sistemul decizional și cel operațional.

Fluxurile verticale ascendente parcurg în sens invers structura organizatorică, în cadrul lor volumul, structura și gradul de sintetizare sunt direct proporționale cu nivelul de conducere căruia îi sunt destinate.

Fluxurile orizontale permit schimbul de informații între diferite componente conjugale ale întreprinderii situate pe același nivel ierarhic.

### 2. fluxuri în exteriorul întreprinderii

Fluxurile verticale ascendente și descendente apar între întreprindere și eventualele organisme superioare acesteia (ministere, consorții) și/sau inferioare (subunități).

Fluxurile orizontale cuprind schimbul de informații între întreprindere și parteneri (clienți, furnizori, instituții bancare, publice etc.).

### d. Circuitul informațional

Circuitul informațional reprezintă totalitatea punctelor, locurilor sau compartimentelor prin care trec informațiile din momentul generării lor sau intrării lor în unitate, până în momentul ieșirii sau arhivării lor. Circuitul informațional reprezintă drumul parcurs de informații în cadrul unei unități.

### e. Noile tehnologii informaționale

Mijloacele de culegere, stocare, prelucrare și transmitere a informațiilor au cunoscut un proces permanent de dezvoltare ajungându-se la așa numitele sisteme informatice.

Sistemul informatic este un ansamblu de mijloace și metode de culegere, stocare, prelucrare și transmitere a informațiilor. El este parte componentă a sistemului informațional.

Utilizarea calculatorului pentru dezvoltarea unei lucrări constituie o aplicație informatică. Un sistem informatic poate cuprinde una sau mai multe aplicații informatice. Se vehiculează în prezent tot mai mult ideea unor sisteme informatice integrate, care să asigure prelucrarea unică a fiecărei informații și difuzarea lor tuturor aplicațiilor solicitante.

Această integrare se poate realiza pe mai multe căi :

- crearea unei baze informatice comune, actualizată în mod unitar și utilizată în toate aplicațiile,
- transmiterea informațiilor între aplicații sub forma unor interfețe.

Producția informatică cuprinde două mari domenii :

- proiectarea și realizarea aplicațiilor informatice mai mult sau mai puțin integrate,
- prelucrarea efectivă a datelor în cadrul sistemelor informatice sub forma unor servicii.

Producția informatică s-a diversificat foarte mult creând noi domenii ca :

- informatica industrială, care se ocupă cu conducerea proceselor tehnologice,
- informatica pentru conducere (sistemele SIAD – sisteme interactive de asistare a deciziilor, EIS – sisteme expert),
- informatica de gestiune,
- birotica,
- informatica medicală,
- proiectarea asistată (CAD : AutoCAD, ...)

### 1.2.2. Funcțiile sistemului informațional

#### 1. Funcția de înregistrare

În cadrul acestei funcții, datele generate în cadrul sistemului operațional sunt recepționate și înregistrate pe un purtător tehnic. Recepționarea poate fi făcută de factorul uman, dar

și de echipamente speciale. În viitor, utilizarea acestor echipamente devine foarte importantă deoarece ele contribuie la creșterea vitezei de înregistrare și la creșterea corectitudinii înregistrării. În cadrul echipamentelor speciale pot fi folosite diferite contoare, debitmetre, cititoare magnetice și scanere.

### **2. Funcția de stocare**

În cadrul acestei funcțiuni se asigură memorarea datelor pe purtători de mare capacitate, actualizarea permanentă a acestor date, gestionarea lor în cadrul bazelor de date și asigurarea accesului tuturor utilizatorilor la ele. Existența unor purtători tehnici de foarte mare capacitate permite entităților să-și creeze baze de date complete, care să le asigure o prelucrare integrată a acestora.

### **3. Funcția de prelucrare**

Realizarea operațiunilor aritmetice și logice asupra datelor în vederea transformării lor în informații necesare sistemului decizional formează funcția de prelucrare.

### **4. Funcția de comunicare**

Este funcțiunea în cadrul căreia se realizează transmiterea între diverși utilizatori situați în locuri geografice diferite atât a datelor cât și a informațiilor. Realizările deosebite din domeniul comunicațiilor au făcut posibil ca această funcțiune să permită o prelucrare în timp real a datelor din diferite zone geografice ( prin cablul rețelelor sau prin satelit). Transmiterea prin cablurile rețelelor cuprind preocupări privind securitatea datelor.



### 1.3. Metodologii de realizare și proiectare a sistemelor informaționale

#### 1.3.1. Necesitatea metodologiilor de realizare și proiectare

Trecerea de la prelucrarea tradițională a datelor la prelucrarea cu mijloace automate este o activitate complexă care consumă mult timp, multe resurse și implică un număr mare de persoane. Cuprinderea în această activitate a tuturor componentelor, identificarea legăturilor dintre aceste componente precum și implicațiile pe care le presupune realizarea unui nou sistem se pot realiza doar dacă sunt respectate anumite reguli, un anumit mod de lucru, o anumită succesiune a fazelor de lucru.

Metodologia este un ansamblu de procedee, tehnici și reguli de cunoaștere a sistemului informațional existent și de transformare a lui într-un sistem informatic.

Necesitatea unei metodologii este susținută de următoarele argumente :

- cuprinderea în analiza și proiectarea tuturor componentelor și lucrărilor corespunzătoare activității supuse studiului,
- existența unei metodologii presupune un anumit ansamblu de documente care, respectate, determină un anumit mod de realizare a activității de analiză-proiectare,
- existența unei formularistici unice permite folosirea mai multor persoane de la o etapă la alta,

- creează un limbaj unic de dialog între persoanele ocupate cu analiza și proiectarea sistemului informațional, precum și între acestea și restul personalului din unitate,
- facilitează colaborarea dintre colective diferite din unități diferite,
- permite prelucrarea și adaptarea cu ușurință a unor lucrări deja existente în funcțiune la alte unități.

Evoluția noilor tehnologii informaționale a determinat într-o oarecare măsură și evoluția metodologiilor de realizare a sistemelor informaționale. Cu toate acestea, metodologiile de proiectare și de realizare a sistemelor informaționale, precum și softul general și cel aferent sunt rămase mult în urma metodologiilor informaționale, motiv pentru care se impune o atenție deosebită acestui domeniu și realizarea unor metodologii de proiectare asistată de calculator a sistemelor informaționale.

### 1.3.2. Clasificarea metodologiilor de proiectare a sistemelor informaționale

Metodologiilor de proiectare a sistemelor informaționale se pot clasifica după cum urmează :

#### **A. din punct de vedere al modului de abordare a lucrării :**

- metodologii de realizare pe măsură (pas cu pas),
- metodologii de realizare în serie.

##### a. Metodologii de realizare pe măsură

Pentru realizarea proiectării, conform acestei metodologii se parcurg următorii pași :

**a.1.** se abordează o componentă a sistemului informațional, care este analizată, identificându-se anomaliiile în funcționarea normală a acesteia, stabilindu-se necesitățile și oportunitatea proiectării unui nou sistem pentru această componentă,

**a.2.** proiectarea noului sistem, vizându-se perfecționarea sistemului de indicatori, a circuitelor și fluxurilor informaționale, a ansamblului de documente și elaborarea unor proceduri informatice de prelucrare a datelor,

**a.3.** implementarea aplicației informatice proiectate.

În continuare se trece la o altă componentă, parcurgându-se aceiași pași. Această nouă componentă poate să fie din imediata proximitate a primei, cu legături informaționale de schimb de date cu prima sau poate fi total independentă de aceasta. Dacă a doua componentă este în legătură cu prima, după proiectare și implementare se urmărește dacă cele două componente funcționează bine împreună. Dacă funcționarea nu este armonioasă se revine la prima componentă și se fac modificările necesare pentru buna funcționare împreună a celor două componente. Se continuă astfel și cu celelalte componente ale sistemului informațional, până când toate sunt proiectate, urmărindu-se pe cât posibil ca ele să funcționeze în cadrul unui sistem integrat.

Avantajele acestor metodologii :

- au o aplicabilitate relativ ușoară,
- sunt aplicabile cu număr restrâns de specialiști,
- se pot aplica și în condițiile unor resurse limitate temporar.

Dezavantajele acestor metodologii :

## **Bazele teoretice ale proiectării SI**

---

- timp îndelungat pentru perfecționarea întregului sistem informațional,
- costuri tot mai mari datorită deselor reveniri,
- realizarea cu greutate sau imposibilitatea integrării aplicațiilor într-un sistem unitar.

### **b. Metodologii de realizare în serie**

Pentru abordarea unei activități de la o unitate se analizează și se proiectează o aplicație informatică, dar care să nu țină seama numai de particularitățile din unitatea respectivă, ci și de particularitățile din alte unități. Practic se construiește o unitate imaginară care colectează cât mai multe particularități ale sistemului informațional. Se creează astfel posibilitatea utilizării unor aplicații informatice în cât mai multe unități posibile.

Avantaje :

- produsul informatic poate fi ușor adaptat la mai multe unități,
- costă mai puțin,
- posibilitatea recuperării unei părți din cheltuielile efectuate

Dezavantaj :

- dificil de realizat în practică.

### **B. din punct de vedere al scopului propus :**

- metodologii ameliorative,
- metodologii constructive,
- metodologii speciale.

### a. Metodologii ameliorative

Metodologiile ameliorative vizează perfecționarea sistemului informațional fără ca să se schimbe tehnologiile de prelucrare.

Obiective :

- ① perfecționarea sistemului de indicatori, indicatori care sunt impuși de legislație (apare o nouă lege), fie de cercetare științifică în domeniu, fie de necesitățile sistemului decizional,
- ② perfecționarea algoritmilor de calcul și a condițiilor de aplicare a acestora,
- ③ perfecționarea purtătorilor tehnici (ansamblul de documente pe care sunt consemnate datele și informațiile),
- ④ reducerea cheltuielilor cu întreținerea și funcționarea sistemului prin reducerea ansamblului de documente, prin contopirea unor documente sau a elementelor unor documente într-unul singur,
- ⑤ perfecționarea fluxului informațional între diferitele compartimente și locuri de muncă,
- ⑥ perfecționarea circuitelor informaționale prin eliminarea circuitelor inutile.

Avantaje :

- se obțin rezultate bune cu un consum redus sau limitat de resurse, fără investiții substanțiale.

Dezavantaje :

- performanțele noului sistem sunt totuși limitate, având în vedere faptul că mijloacele de culegere,

prelucrare și transmitere nu sunt înlocuite cu altele mai performante.

### **b. Metodologii constructive**

Metodologiile constructive urmăresc proiectarea sau re-proiectarea sistemului informațional punând la bază metode și tehnici noi de culegere, prelucrare și transmitere a datelor, rezultând astfel un nou sistem informațional. Se urmărește atât schimbarea operatorilor (înlocuirea muncii omului cu a calculatorului), cât și încadrarea acestor tehnici într-un sistem unitar. Acest sistem unitar reprezintă un sistem integrat de preluare sau un sistem informatic de prelucrare integrală.

### **c. Metodologii speciale**

În cadrul acestora, operatorul principal este calculatorul electronic. În cadrul acestor metodologii, cunoscându-se anumite date despre sistemul actual, cu ajutorul unui software specializat se proiectează în mod automat un nou sistem.

Etapele parcurse sunt următoarele :

- ① culegerea informațiilor referitoare la sistemul existent privind locurile de muncă, compartimentele unde se efectuează prelucrarea, sursele datelor ce intră în procesul de prelucrare (interne și externe), precum și identificarea conținutului procesului de prelucrare, algoritmilor de calcul, documentelor de intrare, situațiilor de ieșire, etc. Analistul va preciza și persoana implicată în fiecare loc de prelucrare, precum și sarcinile acestuia.
- ② se introduc datele în calculator sub formă codificată și cu anumite restricții de sintaxă. Pe baza unui soft

specializat se obține un model de sistem informațional automatizat cu următoarele componente :

- documentele folosite în sistem,
- conținutul documentelor,
- circuitul documentelor,
- algoritmi utilizați,
- listele finale,
- situații,
- rapoarte, etc.

Proiectantul are responsabilitatea să vadă aceste componente și modul lor de funcționare, iar dacă este cazul, pe baza datelor inițiale și a unor cerințe suplimentare, va putea obține o altă variantă a sistemului informațional automatizat. Acest lucru se poate repeta până la obținerea variantei dorite de utilizator.

Avantaje :

- reducerea duratei de proiectare,
- reducerea costurilor prin utilizarea tehnicii de calcul,
- posibilitatea alegerii variantei dorite din mai multe obținute

Metodologii folosite : PITCOTTE, SOAP, ADS, etc.

### **C. din punct de vedere al fazelor de abordare și elaborare a proiectului :**

- metodologii bazate pe principiul intrări-ieșiri,
- metodologii bazate pe principiul ieșiri-intrări,
- metodologii pe compartimente,
- metodologii pe funcțiuni,
- metodologii pe activități,

## **Bazele teoretice ale proiectării SI**

---

- metodologii de abordare descendente (top-down),
- metodologii de abordare ascendente (bottom-up),
- metodologia MERISE
- metodologia AXIAL

### **a. metodologii bazate pe principiul intrări-ieșiri**

Analiza sistemului informațional existent pornește de la ansamblul datelor de intrare și a purtătorilor tehnici a acestora, utilizate ca intrări în sistem. Pornind de la aceste date se înaintează pe traseul parcurs de documente, efectuându-se și operațiile de prelucrare asupra datelor ce formează intrări în sistem. Se construiește apoi baza informațională pe baza acestor date, urmând ca în final, prin proiectarea unor proceduri automate să se obțină situațiile și rapoartele de ieșiri dorite.

Avantaje :

- se proiectează o bază informațională completă ce conține date care nu toate sunt strict necesare obținerii situațiilor de ieșire, această bază completă furnizează datele necesare obținerii acestora.

Dezavantaje :

- necesitatea existenței în componența echipei de analiză-proiectare și a unor specialiști cu o vedere de ansamblu asupra noului sistem încă din faza de investi-gare,
- durata lungă de proiectare și costuri mari

### **b. metodologii bazate pe principiul ieșiri-intrări**

Echipa de analiză – proiectare pornește de la ansamblul listelor, situațiilor, rapoartelor de ieșire solicitate de sistemul



decizional sau impuse de legislație. În continuare se merge pas cu pas, identificându-se datele de intrare necesare obținerii situațiilor de ieșire, algoritmi de calcul precum și procedurile de prelucrare necesare obținerii situațiilor finale. În final se vor reproiecta documentele de intrare, adaptându-se necesităților noului sistem.

Avantaje :

- costurile și durata sunt reduse,
- este cea mai indicată metodologie pentru începători, chiar pentru specialiști

Dezavantaje :

- baza informațională proiectată este mai puțin completă, iar apariția de noi solicitări în situațiile de ieșire va determina modificări ale conținutului bazei, modificări ce implică anumite costuri.

### **c. metodologii pe funcțiuni**

Acest tip de metodologii au dat rezultate bune în analiza globală a întreprinderii. Metodologia presupune gruparea activităților pe funcțiuni și proiectarea unor sisteme informaționale automatizate pentru fiecare funcțiune în parte (producție, personal, cercetare-dezvoltare, financiar-contabilă, comercială). În final, echipa de analiză-proiectare încearcă reconstituirea sistemului informațional al întregii entități prin funcționarea împreună a celor cinci subsisteme proiectate pe fiecare funcțiune.

Dezavantaje :

- dificultatea grupării pe funcțiuni și a integrării ulterioare în sistem.

### d. metodologii pe compartimente

Această categorie de metodologii este similară cu cea precedentă cu deosebirea că gruparea activităților se face în acest caz pe compartimente. Proiectarea noului sistem se realizează în acest caz prin proiectarea sistemului informațional automatizat pe fiecare compartiment în parte. Dificultățile apar în legătură cu gruparea activităților pe compartimente și cu integrarea aplicațiilor într-un tot unitar.

### e. metodologii pe activități

Sunt metodologii relativ noi, create pe fondul dezvoltării științelor de gestiune aplicate pe activități, managementul pe activități, calculația costurilor pe activități). Metodologia presupune identificarea acelor activități complexe, cu finalitate de sine stătătoare care pot să fie segmentate și distribuite unor responsabili. Proiectarea subsistemelor informaționale se face pe fiecare activitate în parte, iar unificarea acestor subsisteme este ușoară datorită faptului că activitățile unificate au puncte de convergență.

### f. metodologii de abordare descendentă (top-down)

Proiectarea sistemelor informaționale de mare complexitate implică descompunerea ierarhică a acestora prin modularizare. Modularizarea constă în descompunerea unui sistem complex pe nivele ierarhice până la module sau elemente simple și relativ independente.

Metoda constă într-o analiză și detaliere succesivă până la nivelul funcțiunilor elementare determinând astfel arborele structurii sistemului.

O cerință a aplicării metodei este ca sistemul să fie format din elemente relativ independente, asociate după o lege de structură.

Obiectivul principal constă în realizarea modularizării sistemului de sus în jos. Obiectivul specific constă în crearea posibilității de realizare în paralel a componentelor sistemului precum și eliminarea neconcordanțelor din cadrul sistemului.

Metoda are la bază principiile abordării sistemice și ale modularizării. Modulele rezultate se află în interacțiune, funcționarea unora producând modificări în altele și invers. Sistemul informațional proiectat astfel este structurat funcțional, dar rămâne totuși întreg. Caracteristicile sale de comportament sunt proprii sistemului luat în ansamblul său.

Această metodă permite :

- descrierea sistemului în mod riguros, sistemic
- identificarea interferențelor
- identificarea facilă a oricărui modul în vederea proiectării, testării, întreținerii și dezvoltării lui
- descompunerea pe module, submodule ale sistemului permite segmentarea, stabilirea responsabilităților la module superioare care să asigure legăturile între modulele inferioare, realizarea cu ușurință a unor modificări în module, fără să fie afectat întregul sistem informațional etc.

### g. metodologii de abordare ascendentă (bottom-up)

Metodologia constă în agregarea modulelor de jos în sus, punându-se în evidență legăturile dintre ele, până se ajunge la un sistem unitar; conceptele care stau la baza metodologiei sunt aproximativ aceleași ca la metodologia precedentă.

Regulile care trebuie respectate în aplicarea acestei metodologii sunt :

- nivelul de abordare inițial este nivelul la care se află modulele terminale,
- agregarea se face de jos în sus,
- când se obține un modul integrat se realizează și integrarea modulelor de la nivelul inferior acestuia,
- agregarea se consideră terminată când se obține un singur rând.

Această metodologie este utilă deoarece permite construirea sistemelor informaționale integrate. Ea se folosește și pentru verificarea corectitudinii funcționării sistemului în legătură cu alte sisteme. Pentru îmbunătățirea performanțelor, în practică se utilizează în același timp abordările ascendente și descendente, fie ascendent-descendent, fie descendent-ascendent.

### h. metodologia MERISE

Această metodologie privește sistemul informațional fie ca un obiect natural, fie ca unul artificial. Obiectul natural reflectă activitatea de colectare, memorare, preluare și comunicare a datelor și informațiilor așa cum sunt ele în realitate. Obiectul artificial reflectă activitățile automate create de om pentru a fi realizate pe calculator.

Proiectarea sistemului informațional constă în analiza entității și a sistemului informațional al acesteia, văzut ca un obiect natural precum și proiectarea unui obiect artificial cu scopul reprezentării acestei entități și a creșterii performanței ei.

Etapele metodologie MERISE :

- ① elaborarea schemei directoare :
  - se stabilește legătura între obiectivele strategice ale entității și obiectivele informatice,
  - se va realiza o formalizare globală a sistemului existent.

Obiectivele urmărite în cadrul acestei etape sunt :

- definirea domeniilor și arhitecturii acestora,
  - planificarea dezvoltării fiecărui domeniu,
  - planificarea aplicațiilor ce trebuie realizate,
  - strategia resurselor umane,
  - strategia resurselor hard,
  - strategia resurselor soft,
  - strategia punerii în funcțiune a sistemului.
- ② studiul preliminar – înainte de a lansa procesul de informatizare, echipa de analiză-proiectare să se asigure că acesta va funcționa și că poate fi realizat cu resursele puse la dispoziție.
  - ③ studiul de detaliu – se obține dosarul cu specificațiile de funcționare până la nivelul de detaliu. Se ține seama de modul de funcționare prevăzut, echipa ce va utiliza sistemul și de posibilitățile de lansare a sistemului. Sunt puse în evidență următoarele : evenimentele de prelu-

crare, sarcinile elementare de prelucrare, datele necesare prelucrării, rezultatele ce vor fi obținute, diagrama de în-lănțuire a ecranelor, sarcinile operatorilor pentru introducerea datelor, controalele efectuate pentru validarea datelor.

- ④ studiul tehnic – cuprinde descrierea logică și fizică a organizării datelor, descrierea arhitecturii prelucrării.
- ⑤ realizarea programelor – se scriu programele în limbajul ales de echipa de proiectare.
- ⑥ implementarea – presupune pregătirea lansării, punerea în lucru, lansarea și recepția aplicației.
- ⑦ menținerea în funcțiune – presupune studiul impactului, analiza adaptării, realizarea adaptării, efectuarea unor modificări pentru creșterea performanțelor, recepția modificărilor.

### 1.4. Mijloace de investigare a sistemului informațional existent

Aplicarea în practică a oricărei metodologii de analiză, proiectare și realizare a sistemului informațional presupune existența unui fond de informații relevante despre sistemul existent care să permită cunoașterea detaliată a tuturor componentelor sistemului informațional, a legăturilor dintre aceste componente, a funcționării fiecărei componente care în final să permită stabilirea cerințelor pentru noul sistem.

#### 1.4.1. Studiul legislației

Orice activitate socio-umană se desfășoară într-un cadru legislativ. Trecerea de la prelucrarea manuală la cea auto-

mată nu înlătură respectarea prevederilor legale. Echipa de analiză-prelucrare trebuie să studieze și să cunoască toate actele normative aplicate în domeniul de activitate, începând cu legile, hotărârile de guvern, instrucțiuni de aplicare, decizii ale Consiliilor Locale, hotărâri AGA, ordine, decizii, etc. Aplicarea procedurii este utilă pentru cunoașterea și identificarea modului de executare a operațiilor cât și pentru aplicarea și respectarea legilor existente. Studiul legislativ conduce la identificarea acelor părți ale sistemului informațional care sunt supuse unor modificări mai dese prin acte normative. Pentru acele activități se vor construi modele care să poată fi mai ușor modificate fără schimbarea aplicației în totalitate (calculul impozitului pe salarii).

### **1.4.2. Tehnica documentării**

Analistul trebuie să studieze orice material documentar legat de activitatea studiată. Special este necesar să se efectueze studii asupra domeniului respectiv și a temelor realizate la alte unități, proiecte și lucrări de cercetare științifică etc.

Prin tehnica documentării se urmărește culegerea și prelucrarea informațiilor cu caracter teoretic și practic privind sistemul studiat. Informațiile obținute asigură cunoașterea globală a stării și a funcționării sistemului în contextul macrosistemului (economiei naționale). Pentru atingerea acestui obiectiv, documentarea trebuie să se desfășoare într-o ordine logică folosind, ca instrument principal de lucru, documente cu caracter practic și teoretic și aplicând procedee adecvate de eșalonare a etapelor procesului de cunoaștere.

În analiza sistemului existent punctul de plecare îl constituie studiul documentelor cu caracter normativ care reglementează existența și funcționarea sistemului respectiv. Astfel de documente sunt : organigrama firmei (organizației), regulamentul de organizare și funcționare (ROF), acte normative care stau la baza desfășurării activităților (legi, decrete, ordine, instrucțiuni, regulamentul de ordine internă etc.). Cunoașterea modului general de funcționare a sistemului studiat presupune studierea amănunțită a organigramei, aceasta reflectă obiectivele sistemului economic, responsabilitățile, delegările de autoritate și legăturile funcționale. Pentru sistemele economice productive în organigramă se disting, în general, patru niveluri de reprezentare corespunzătoare ierarhizării obiectivelor sistemului :

- nivelul conducerii strategice („rădăcina” organigramei) (AGA, CA, director general),
- nivelul conducerii tactice (director comercial, director tehnic, director economic etc. – nivelul directorilor pe funcțiuni),
- nivelul compartimentelor funcționale (servicii și birouri) și de concepție care asigură conducerea operativă a sistemului,
- nivelul compartimentelor de producție (secții, ateliere) care realizează funcția de producție a sistemului studiat.

Informațiile cu caracter general obținute prin analiza organigramei pot fi completate prin studiul regulamentului de organizare și funcționare a sistemului. Pe domenii de activități și pe compartimente, regulamentul precizează sarcini și responsabilități ale personalului, precum și gradul de autoritate și relațiile între funcții. El sintetizează problematica organizării sistemului economic.



Aspectele de detaliu asupra modului de desfășurare a activităților sunt completate prin parcurgerea actelor normative care reglementează realizarea lor (regulamente, legi, decrete etc.).

Rezultatele documentării urmează a fi sistematizate și sintetizate pe domenii de probleme într-un tablou alcătuit pe baza solicitărilor beneficiarului. Ele vor fi valorificate pe întreg parcursul realizării sistemului informatic.

### **1.4.3. Metoda analizei-diagnostic**

Metoda analizei-diagnostic oferă informații asupra sistemului existent și mai ales domeniul de probleme care se cer rezolvate din punct de vedere informațional și informatic. Diagnosticul, pentru o unitate economică, constă în evidențierea anomaliilor manifestate în organizarea și funcționarea sistemului și în stabilirea remediilor corespunzătoare.

Analiza-diagnostic poate fi efectuată de specialiști din firmă sau din afara acesteia (firme specializate) și se bazează pe un ansamblu de tehnici cum sunt : anchete, interviuri, reprezentări grafice etc.

În aplicarea metodei se recomandă parcurgerea etapelor de lucru următoare :

- culegerea informațiilor privind organizarea și funcționarea sistemului existent;
- formularea obiectivelor de realizat prin descrierea generală a rezultatelor, priorități și căi de acțiune, criterii

aplicate. În această etapă se conturează obiectivele urmărite și modalitățile de realizare a lor;

- enunțarea instrucțiunilor privind desfășurarea acțiunilor;
- realizarea practică a instrucțiunilor;
- analiza informațiilor culese și evaluarea rezultatelor. Dacă soluțiile rezultate nu sunt edificatoare asupra obiectivelor urmărite, atunci analiza-diagnostic se reia.

Concluziile analizei-diagnostic, coroborate cu rezultatele documentării, constituie baza cunoașterii sistemului și a posibilităților existente de perfecționare a lui.

### **1.4.4. Metoda anchetelor**

Aprofundarea procesului de cunoaștere a sistemului existent și a perspectivelor acestuia, necesită utilizarea de metode de investigare analitică a sistemului. O astfel de metodă este cea a anchetelor. Prin metoda anchetelor se culeg informații cantitative și calitative pe domenii de probleme. Această metodă este alcătuită dintr-un complex de tehnici cu caracter interogativ cum sunt : *a)* tehnica chestionarului; *b)* tehnica interviului; *c)* tehnica observării directe.

Pentru ca metoda anchetelor să fie realizată cu succes este necesar să fie îndeplinite următoarele principii :

- selectarea persoanelor de interogat să se facă având în vedere poziția pe care o ocupă în sistem și competența lor profesională;
- antrenarea subiecților aleși în emiterea ideilor noi, activități privind modul de desfășurare a activităților;

- acceptarea ideilor emise fără o judecată imediată a valorii lor;
- stimularea gândirii participanților la anchete prin formularea de întrebări adecvate;
- verificarea rezultatelor prin îmbinarea modului de aplicare a tehnicilor etc.

Respectarea acestor principii asigură luarea în considerare a comportamentului subiecților investigați și, în consecință, culegerea de informații critice asupra stării și a funcționării sistemului.

### a) Tehnica chestionarului

Tehnica chestionarului presupune utilizarea chestionarului ca instrument de culegere a informațiilor referitoare la obiectivele analizei.

Întocmirea chestionarului cuprinde trei faze distincte :

- 1) faza pregătitoare în care se delimitează cu exactitate obiectivele chestionării. Astfel de obiective pot fi : analiza activităților de bază, principalii indicatori de plan folosiți în sistem și utilitatea lor, identificarea caracteristicilor sistemului de conducere, a metodelor și a tehnicilor folosite în prelucrarea datelor etc. În această fază este necesar să se indice gradul de detaliere a informațiilor, modul de înregistrare și prelucrare ulterioară a lor;
- 2) faza de întocmire a chestionarului. În funcție de obiective și de subiecții ce urmează a fi supuși chestionării, se stabilesc numărul și tipul de întrebări. Numărul mediu de întrebări într-un chestionar trebuie

să fie cuprins între 15 – 20. Un număr prea mare de întrebări obosește subiecții chestionați ceea ce are ca și consecință emiterea unor răspunsuri pripite, ne-concludente pentru analiza de sistem. Întrebările pu-se pot fi :

- întrebări închise, cu un număr redus de posibilități de răspunsuri precodificate prin care subiecții se pronunță asupra unor fapte obiective de verificare a aptitudinilor, de identificare a unei stări de fapt, de clarificare a aspectelor ambigue ale analizei;
- întrebări deschise, la care numărul răspunsurilor poate varia de la un subiect la altul.

După locul ocupat în chestionar, întrebările se grupează astfel :

- introductive, în problema analizată;
- de "filtru", prin care se precizează condiționarea între întrebări;
- de bifurcare, prin care se indică numărul întrebărilor la care se va răspunde în continuare dacă s-a răspuns afirmativ la întrebarea anterioară și numărul întrebărilor înlănțuite în cazul în care răspunsul anterior a fost negativ;
- de motivație a unor răspunsuri;
- de control a exactității răspunsurilor și de identificare a subiectului chestionat.

3) faza de verificare a chestionarului. Prin testări se urmărește modul în care rezultatele chestionării con-

cordă cu obiectivele investigației. În funcție de constatările faptice, se corectează formularea întrebărilor și ordinea lor în chestionar.

Reguli pentru întocmirea și completarea chestionarului :

- formularea simplă, clară, concisă și explicită a întrebărilor,
- asigurarea libertății subiecților de a completa sau nu chestionarul printr-o întrebare introductivă,
- evitarea formulării de întrebări tendențioase, ipotetice, prezumtive, insuficient de clare,
- asigurarea unei succesiuni logice a întrebărilor,
- schimbarea ordinii răspunsurilor precodificate în formulare pentru a se elimina tendința de alegere a primului răspuns,
- includerea în chestionar a unor întrebări de control prin care să se asigure veridicitatea răspunsurilor.

### b) Tehnica interviului

Prin tehnica interviului se urmărește obținerea, într-un interval de timp redus, de informații privind orientările practice, metodele și strategiile existente sau preconizate în rezolvarea problemelor analizate.

Interviul asigură : obținerea de informații recente cât mai complete, compararea și verificarea informațiilor obținute prin alte metode sau tehnici; culegerea de date semnificative la locul producerii lor etc.

Alegerea subiecților de interviu se face având în vedere următoarele constatări practice : persoanele care ocupă *po-*

*ziții medii* în ierarhia structurii organizatorice furnizează informațiile cele mai apropiate de realitate; colectarea de informații corecte necesită interviuarea nu numai a personalului de conducere, ci și a celui de execuție; competența subiecților trebuie verificată în prealabil; lipsa unei atitudini critice poate să denote rețineri în exprimarea ideilor.

Procedura de aplicare a tehnicii interviului, cuprinde trei etape :

- 1) *etapa pregătitoare*, care constă în următoarele : însușirea terminologiei utilizate în domeniul studiat, formularea și coordonarea întrebărilor, cunoașterea prealabilă a subiecților, alegerea momentelor propice pentru luarea interviului (de obicei, partea medie a perioadei de activitate);
- 2) *etapa de desfășurare a interviului*, care presupune respectarea următoarelor reguli : menținerea discuției în limitele enunțului problemei analizate, acordarea unor momente de gândire, formularea de întrebări ajutătoare, evitarea consemnării de răspunsuri fără argumentație, insistarea asupra aspectelor neclare, sesizarea stărilor de reținere în a critica aspectele negative ale activității analizate, evitarea discuțiilor în contradictoriu (pronunțat), solicitarea de recomandări și din partea altor persoane competente în domeniul analizat;
- 3) *etapa de culegere și prelucrare a informațiilor*, se realizează prin consemnarea imediată a răspunsurilor în raportul de interviu și precizarea aspectelor neclarificate, precum și posibilități de completare a rezultatelor. Concluziile interviului reflectă starea ele-

mentelor sau a proceselor analizate și posibilități de remediere a unor deficiențe existente.

Interviul este cel mai eficient procedeu de investigare a sistemului informațional existent. Proiectarea interviului necesită următoarele activități :

- investigarea – urmărește proiectarea unui set de întrebări pentru interviu în conformitate cu scopul propus,
- reprezentarea – se referă la culegerea și prelucrarea informațiilor obținute în timpul interviului,
- interpretarea – se referă la evaluarea datelor colectate.

Un interviu presupune parcurgerea următorilor pași :

- determinarea obiectivului interviului,
- stabilirea listei intervievaților,
- întocmirea planului de interviu,
- pregătirea interviului,
- conducerea interviului,
- analiza datelor colectate.

Interviul se consideră a fi un sistem cu întrebări de intrări, ieșiri. Informațiile care circulă prin sistem se referă la :

- agenda de preocupări, ce cuprinde date referitoare la obiectele interviului,
- date despre populația organizației – se referă la baza de eșantionare în care sunt selectate persoanele ce urmează a fi interviuate,
- răspunsul la interviu – se obține direct de la interviuat și trebuie înregistrat corect.

Fluxul de date create în timpul interviului conține :

- agenda interviului – conține lista persoanelor pe care trebuie să le interviuăm, momentul și locul interviului, precum și un indice care să specifice dacă interviul a fost sau nu realizat,
- datele brute – reprezintă transcrierile răspunsurilor primite la întrebările formulate în cadrul interviului,
- raportul asupra interviului – rezultă din analiza și interpretarea rezultatelor,
- planul interviului – cuprinde relatarea întrebării pe anumite principii care să faciliteze răspunsul corect. Acest plan se poate prezenta în trei forme :
  - ▶ format nestructurat – caracteristic unei faze preliminare, neexistând o anumită ordine de adresare a întrebărilor. El creează o tendință de abatere de la subiect, favorizată atât de necunoașterea temei de către analist, cât și despre faptul că intervievații sunt experți în a crea avantaje pentru ei. În cazul utilizării acestui format abilitatea analistului constă în a asculta răspunsurile la întrebările generale și în a direcționa conversația spre subiectul analizat.
  - ▶ format semistructurat – constă în direcționarea întrebărilor spre un anumit obiectiv, dar cu posibilitatea punerii unor întrebări suplimentare care să soluționeze răspunsurile la întrebările principale.
  - ▶ format structurat – constă în stabilirea unui set de întrebări la care trebuie să se răspundă concis, fără nici o abatere.



Restricții pentru buna desfășurare a interviului :

- abordarea tehnicii de ascultare activă a analistului pentru a învinge niște forțe reactive întâlnite în faza de colectare a datelor. Un prim aspect se referă la tăcerea interviuatului care nu întotdeauna înseamnă ignoranță, nepricepere, ci un mod de cugetare, de formulare a răspunsurilor, de teama unei aparente incompetențe sau de așteptare a unei întrebări suplimentare. În acest moment, analistul trebuie să facă presiuni asupra interviuatului. Al doilea aspect se referă la faptul că analistul trebuie să fie un maestru în mânuirea ostilităților interviuatului care se manifestă aproape în toate cazurile,
- locul interviului – interviul trebuie să se desfășoare acolo unde interviuatul lucrează, pentru a-i permite acestuia să folosească toată documentația de care dispune, dar și pentru a-i permite analistului încheierea interviului atunci când crede că este necesar,
- momentul interviului – trebuie să fie ales astfel încât să creeze o maximă disponibilitate pentru a da răspunsurile,
- motivația răspunsurilor – analistul trebuie să fie ca un psiholog care să lase impresia că răspunsurile primite au mare importanță pentru activitatea lui viitoare. El nu trebuie să facă aprecieri asupra calității activității desfășurate de interviuat în timpul interviului,
- înregistrarea interviului – cea mai bună metodă este înregistrarea în scris pentru a putea fi prelucrate ulterior răspunsurile. De regulă înregistrarea magnetică creează suspiciuni din partea interviuatului.

c) Tehnica observării directe

Observarea directă a activităților, în special a activității de producție, asigură cunoașterea nemijlocită a sistemului existent. Prin tehnica observării directe se studiază sarcinile care formează conținutul unei activități. În analiza activității de producție, prin consemnarea operațiilor, a produsului și a timpilor de execuție, se conturează structura ciclului de fabricație și aspecte caracteristice ale producției cum sunt : tipuri de produse fabricate, tehnologii aplicate, locuri de muncă, dotarea cu utilaje, circulația obiectelor muncii și modul de stocare a lor etc.

Tehnica observării directe se bazează pe instrumente specifice de lucru : sondaje, cronometrări, analiza posturilor (locurilor de muncă) etc. Prin aplicarea lor se relevă stări de fapt și posibilități de ameliorare a funcționării sistemului.

Eficiența aplicării ei depinde de parcurgerea corectă a următoarelor etape :

- a) pregătirea observărilor;
- b) efectuarea observărilor;
- c) prelucrarea datelor;
- d) analiza rezultatelor obținute și interpretarea acestora în funcție de obiectivele urmărite prin analiză.

### **1.4.5. Metoda diagramelor de flux informațional**

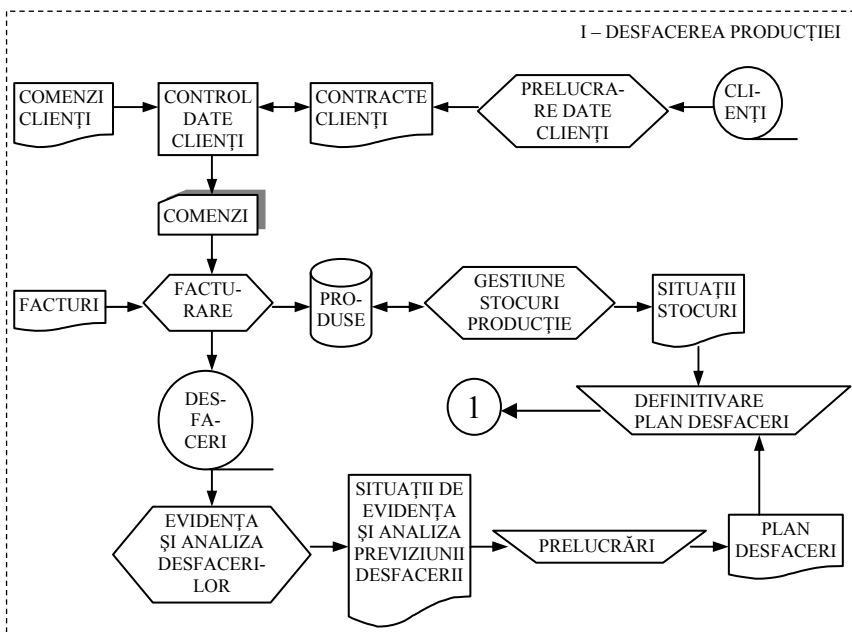
Pentru determinarea caracteristicilor sistemului de conducere este necesară detalierea analizei sistemului informațional. În acest scop se utilizează metoda diagramelor de flux a documentelor și a momentelor de completare a lor.

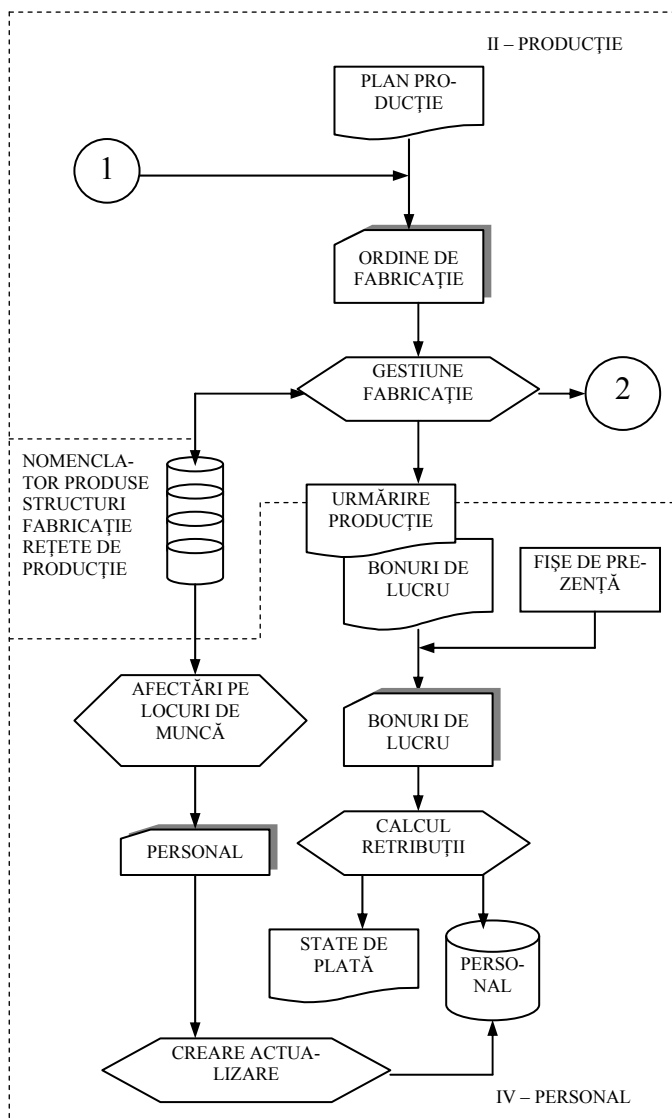
## Sisteme informatice în management

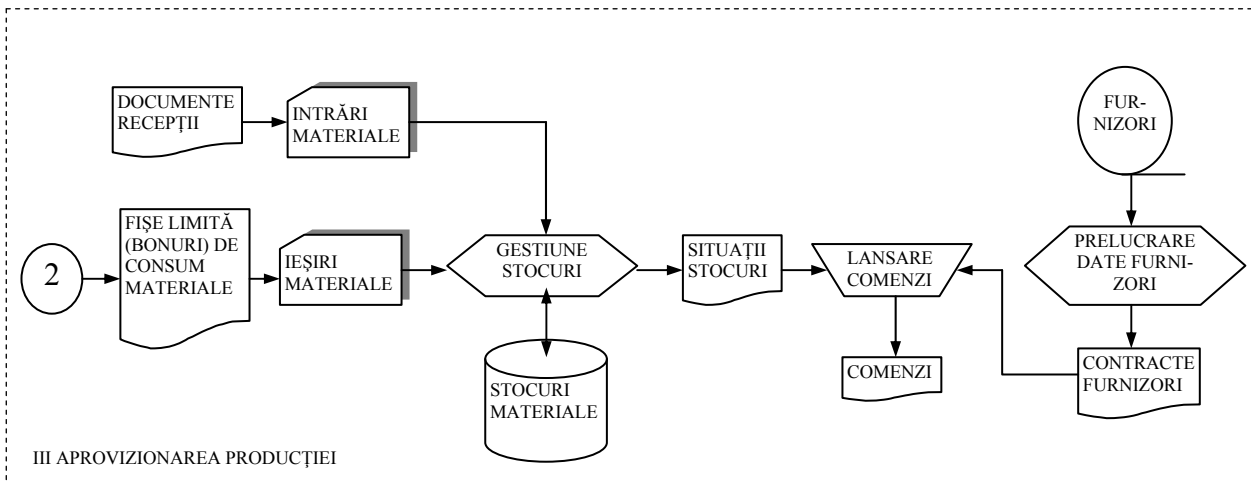
Metoda diagramelor de flux este un ansamblu corelat de tehnici de lucru; acestea sunt : tehnica diagramelor, tehnica diagramelor orizontale, tehnica diagramelor verticale.

Principiul general de reprezentare în *metoda diagramelor globale* este gruparea operațiilor după criterii de omogenitate, identitate, complementaritate și convergență și redarea succesiunii lor în sistem. În acest scop se realizează un număr restrâns de simboluri (anexa 1) cu ajutorul cărora se pune în evidență conținutul activităților, identificabile pe compartimente de muncă, și legăturile dintre acestea.

Ca și organigramele de reprezentare a structurilor organizatorice, diagramele globale constituie un instrument al cunoașterii ansamblului activităților desfășurate în sistem.







Schema unui sistem informatic (diagrama globală)

**Sursa :** Dumitru Oprean : „Metode și tehnici utilizate în realizarea sistemelor informatice”, Ed. Dacia, Cluj-Napoca, 1980

Pentru aspecte de detaliu privind circuitul informațional, reprezentările globale devin insuficiente în reflectarea legăturilor informaționale. Astfel se apelează la diagramele orizontale și verticale de flux, care, utilizând un sistem de simboluri, exprimă conținutul și ordinea operațiilor.

Tehnica diagramelor orizontale de flux se bazează pe următoarele convenții de reprezentare :

- un document se reprezintă pe o aceeași linie orizontală de la creare sau apariție în circuit și până la arhivare sau distrugere;
- când un document este creat în mai multe exemplare, atunci fluxul informațional se urmărește pentru fiecare exemplar în parte;
- pentru orice operație de completare a unui document trebuie să se precizeze documentul sau documentele pe care se bazează;
- operațiile se grupează pe compartimente în scopul reflectării conținutului activității desfășurate în fiecare compartiment și a legăturilor dintre compartimente.

Convențiile de reprezentare a fluxului informațional prin diagrame verticale sunt asemănătoare celor arătate pentru diagramele orizontale. Acestea sunt : un același document se urmărește pe o aceeași linie verticală; orice operație asupra unui document trebuie să aibă menționată pe orizontală documentul sau documentele ce stau la baza efectuării ei și executantul.

Diagramele de flux informațional evidențiază legături statice și dinamice care există între activități și compartimente.

Analiza astfel realizată relevă cantitatea și calitatea informațiilor de intrare-ieșire a fiecărei activități, posibilități de îmbunătățire a circuitului informațional. (Pentru exemple de diagrame orizontale și verticale de flux vezi capitolul 2, paragraful 2.5 - Analiza fluxurilor și circuitelor informaționale).

### **1.4.6. Metoda evidenței economice**

Evidența economică reprezintă un ansamblu sistemic de procedee și tehnici de urmărire, oglindire și control a fenomenelor și proceselor care au loc în domeniul activității economice. Prin conținut, evidența economică este componentă majoră a sistemului informațional economic. Pentru cunoașterea sistemului informațional economic este necesară utilizarea metodei evidenței economice în analiza mărimii și a conținutului fenomenelor și proceselor care au loc în sistem. Orice operație de flux real al valorilor materiale și bănești trebuie să se găsească consemnată în documentele de evidență economică.

După procedeele și tehnicile folosite în investigarea realității economice, evidența economică este alcătuită din trei forme distinctive : evidența tehnico-operativă, evidența contabilă și evidența statistică.

Evidența tehnico-operativă constă în consemnarea și centralizarea datelor privind desfășurarea proceselor și a fenomenelor economice la locul și în momentul producerii lor (stocuri materiale, produse finite, mijloace fixe, mijloace circulante bănești etc.). Evidența tehnico-operativă furnizează informații necesare conducerii operative.

Evidența contabilă sau contabilitatea oglindește, urmărește și controlează formarea, existența și folosirea mijloacelor economice, a surselor lor de formare, precum și a proceselor economice care caracterizează latura lor valorică.

Prin conținut, contabilitatea este cea mai importantă componentă a evidenței economice. Ea asigură continuitatea circuitului informațional între evidența tehnico-operativă și cea statistică și este principala sursă de informații a conducerii tactice și strategice. Evidența contabilă reflectă situația mijloacelor economice și proveniența lor.

Evidența statistică (statistica) oglindește și caracterizează procesul economic social în ansamblul său prin studierea unor fenomene social-economice de masă cum sunt : produsul social, produsul intern brut, productivitatea muncii etc. Cu ajutorul statisticii se poate studia evoluția unor fenomene în perioadele anterioare pentru determina evoluția lor viitoare.



### **Cap. 2. Analiza critică a sistemului informațional existent**

#### **2.1. Obiectivele analizei critice**

Analiza critică este activitatea prin care se sintetizează concluziile echipei de analiză-proiectare în urma investigării sistemului informațional existent. Analiza critică nu este un scop în sine, ea având menirea identificării anomaliilor în funcționarea normală a sistemului și de a stabili oportunitatea proiectării – reproiectării unui nou sistem și de a stabili pentru acesta necesitățile, limitele și restricțiile impuse de o prelucrare automată.

Obiectivele analizei critice :

- identificarea locurilor de muncă sau a compartimentelor care participă la fluxul informațional fără a-și justifica într-un anumit fel activitatea,
- identificarea documentelor care circulă în sistemul informațional în mod inutil, contribuind astfel la blocarea circuitelor informaționale și la creșterea cheltuielilor cu întreținere și funcționarea sistemului. Raționalizarea sistemului informațional trebuie să înceapă, în primul rând, cu sistemul de documente existent. Există situații în practică în care pentru a justifica un anumit post de lucru se înmulțesc în mod nejustificat numărul de documente sau chiar numărul de documente sau chiar numărul de exemplare ale acestuia,
- identificarea algoritmilor de calcul eronat aplicați sau eronați prin concepție și a căror aplicare ar duce la concluzii eronate,

## **Analiza critică a SI existent**

---

- identificarea circuitelor sinuoase ale documentelor, care antrenează inutil persoane și/sau compartimente,
- identificarea informațiilor necorespunzătoare din punct de vedere calitativ

### **2.2. Analiza structurii organizatorice**

#### **2.2.1. Prezentarea generală a unității**

Cunoașterea unității economice în care urmează a fi cercetat noul sistem informațional este o activitate indispensabilă pe care trebuie să o execute echipa de analiză-proiectare, activitate care se desfășoară pe baza datelor din interiorul unității cât și din exteriorul ei.

Sursa acestor date o formează documentele publicate privind unitatea respectivă, urmată de monografii, statute, studii de marketing, promovarea produselor, din lucrări științifice, din materiale de prezentare în presă, din dări de seamă, din rapoarte etc.

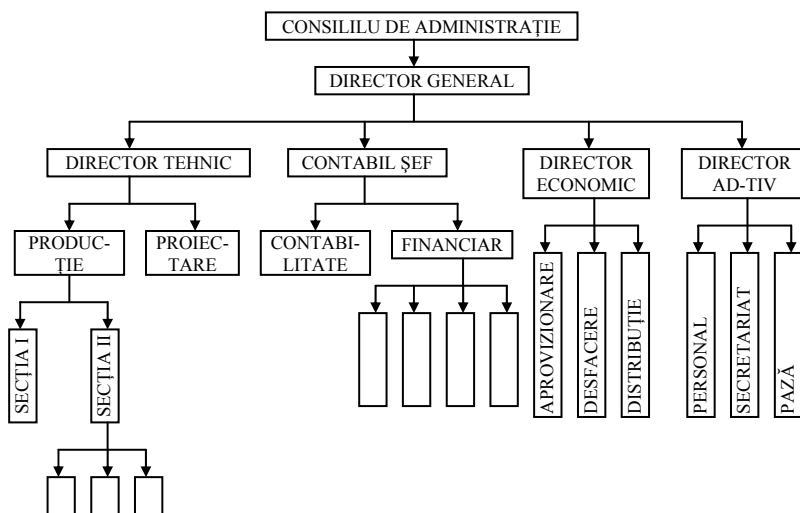
Din aceste materiale trebuie să rezulte următoarele : date esențiale referitoare la existența unității, cum ar fi modul de constituire, actul normativ care a stat la baza constituirii, profilul inițial al unității, schimbarea profilului intervenită pe parcursul evoluției, prezentarea procesului tehnologic, locul unității în economia locală, regională, națională sau chiar mondială, perspectivele de dezvoltare a unității etc.

### 2.2.2. Analiza structurii organizatorice

Unitatea este concepută ca un sistem alcătuit din componente care, în vederea realizării obiectivului general, desfășoară activitate specifică și au un sistem de relații între ele. Acest sistem formează structura organizatorică a unității respective. Pentru analiza structurii organizatorice se apelează la organigrame, care pot prezenta unitatea în ansamblul său (organigrame generale) sau numai părți ale sistemului (organigrame parțiale).

Organigramele, care trebuie să fie parte componentă a proiectului, pot fi prezentate sub diferite forme :

- ▶ organigrame de tip ierarhic, prezentate până la nivelul locurilor de muncă,
- ▶ organigrame de tip circular etc.

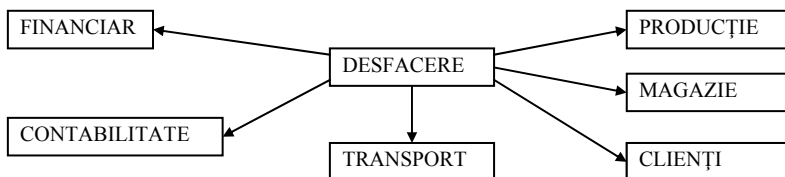


Din analiza structurii organizatorice prezentate în organigramă, analistul trebuie să identifice toate problemele legate de funcționarea unității ca un sistem :

- ◇ prezentarea nivelelor ierarhice existente în unitatea respectivă și a nivelului de subordonare al fiecărui loc de muncă,
- ◇ identificarea unor compartimente sau locuri de muncă care prin volumul lucrărilor nu justifică prezența în sistemul informațional,
- ◇ identificarea unor compartimente ce lipsesc din structura organizatorică,
- ◇ identificarea unor circuite sinuoase a documentelor între compartimentele respective,
- ◇ amplasarea în spațiu a compartimentelor necorespunzătoare.

### *2.2.3. Analiza structurii funcționale*

Pentru completarea concluziilor obținute în urma analizei structurii organizatorice, analistul va face o investigație a structurii funcționale utilizând compartimentul ce face obiectul studiului. Pentru aceasta va întocmi și o diagramă de relații în care locul principal îl ocupă compartimentul/compartimentele care răspund de activitatea respectivă. În diagramă sunt prezentate și relațiile dintre aceste compartimente și celelalte compartimente participante la activitate.



### 2.3. Analiza documentelor

Indiferent de mijloacele tehnice folosite pentru prelucrarea datelor, documentele rămân, cel puțin în domeniul financiar-contabil, purtătorii tehnici de informații de bază. Documentele permit justificarea consumului de factori de producție, reconstituirea unor fenomene și procese ce au avut loc, prognozarea unor fenomene viitoare etc. În analiza documentelor, analistul va urmări două obiective principale și anume :

- ◇ identificarea tuturor documentelor care sunt utilizate în activitatea ce face obiectul studiului,
- ◇ analiza conținutului și formei documentului

#### a) cunoașterea sistemului de documente

Pentru acest obiectiv, echipa de analiză-proiectare se deplasează în toate compartimentele stabilite ca implicate în activitatea ce face obiectul studiului. Într-un compartiment sunt inventariate toate documentele folosite de acesta, indiferent de regimul lor, indiferent dacă sunt sau nu, până la nivelul biletelor sau al agendelor personale. Toate documentele sunt apoi trecute într-un formular numit INVENTARUL DOCUMENTELOR, care poate avea următoarea structură :

## Analiza critică a SI existent

### INVENTARUL DOCUMENTELOR

| Nr. crt. | Cod document | Denumire document | Format | Cod clasificare | Emitent           | Nr. exemplare | Frecvența | Destinatar               | Obs. |
|----------|--------------|-------------------|--------|-----------------|-------------------|---------------|-----------|--------------------------|------|
| 1        | 101          | Aviz expediție    | A4     |                 | Compart desfacere | 3             | 100       | Magazie client desfacere |      |
| 2        | 102          | Factură           | A4     |                 | Compart desfacere | 3             | 100       | ....                     |      |

Se dă de către analist

pentru documentele cu regim special

#### b) analiza conținutului și formei documentelor

În ceea ce privește forma documentelor, se analizează mărimea documentului, dacă documentul are prevăzute condiții de arhivare, se urmărește gabaritul rubricilor pentru a se stabili posibilitatea înscrierii indicatorilor în aceste rubrici, se va urmări posibilitatea de obținere a acestor documente în mod automat, se urmărește dacă se impune înscrierea unor informații pe verso-ul documentului, posibilitatea rescrierii pe rânduri deja trecute, posibilitatea obținerii unui document în mai multe exemplare etc.

În ceea ce privește conținutul documentelor, se urmărește din acest punct de vedere ordinea de înscriere a indicatorilor, algoritmiile utilizați pentru obținerea indicatorilor respectivi.

De regulă, un document conține trei tipuri de date :

- ◇ de identificare (data, denumire, cod) care se trec în partea superioară,
- ◇ conținutul propriu-zis al documentului, care oferă date privind operațiunile efectuate,

## Sisteme informatice în management

- ◇ semnăturile pentru întocmire, avizare, aprobare, care de regulă sunt trecute în partea inferioară a documentului.

### 2.4. Analiza informațiilor

După efectuarea studiului asupra ansamblului de documente, echipa de analiză-proiectare efectuează și o analiză a informațiilor conținute de acestea. Prin această analiză se urmărește :

- numărul informațiilor identificate în documente,
- importanța informațiilor în crearea bazelor de date,
- importanța informațiilor în asigurarea informațională a sistemului decizional.

Obiectivul principal al acestei etape îl constituie eliminarea informațiilor inutile și chiar a celor susceptibile să nu fie utilizate până când acestea devin necesare sistemului informațional.

Pentru analiza informațiilor se întocmește GRILA INFORMAȚIILOR cu următoarea structură :

GRILA INFORMAȚIILOR

| Nr. crt. | Denumire informație | Documente intrare |           |     | Date, rezultat al calculului | Documente ieșire |        |        |     | Total | Obs. |
|----------|---------------------|-------------------|-----------|-----|------------------------------|------------------|--------|--------|-----|-------|------|
|          |                     | Aviz exped.       | Fișă mag. | ... |                              | Factură          | Sit. 2 | Sit. 3 | ... |       |      |
| 1        | Număr               | x                 | x         |     |                              | x                |        |        |     |       |      |
| 2        | Data                | x                 | x         |     |                              | x                |        |        |     |       |      |
| 3        | Denum.              | x                 | x         |     |                              | x                |        |        |     |       |      |
| 4        | prod.               |                   |           |     |                              |                  |        |        |     |       |      |
| 5        | Cantitate           | x                 | x         |     | Valoare produse,             | x                |        |        |     |       |      |
| 6        | Client              | x                 |           |     |                              | x                |        |        |     |       |      |
| 7        | Stoc                |                   | x         |     |                              |                  |        |        |     |       |      |
| 8        | Cont client         |                   |           |     | TVA                          | x                |        |        |     |       |      |
| 9        | ...                 |                   |           |     |                              | x                |        |        |     |       |      |
| 10       | ...                 |                   |           |     |                              | x                |        |        |     |       |      |
|          | TOTAL               |                   |           |     |                              |                  |        |        |     |       |      |

Înainte de întocmirea grilei, analistul va grupa documentele inventariate în două categorii :

- documente de intrare, cele din care se preiau datele care se introduc în sistemul de prelucrare,
- documente de ieșire, care cuprind situații, rapoarte, liste, rezultate în urma procesului de prelucrare.

Această clasificare nu este o operațiune ușoară deoarece există situații când același document se poate considera atât de intrare cât și de ieșire. De exemplu, dacă se prelucrează datele privind consumul de materiale, bonul de consum poate fi considerat document de intrare atunci când în el se preiau date privind acest consum, dar poate fi considerat și document de ieșire atunci când lansarea materialelor se face în cadrul unei aplicații de proiectare automată.

Pentru evitarea acestei dificultăți, analistul va introduce într-una din cele două categorii acele documente care în mod cert fac parte din categoria respectivă, restul documentelor fiind înscrise în cea de-a doua categorie. Înscrierea în grilă se face în mod individual, fiecare document fiind trecut în categoria lui, cu toate informațiile aferente. La sfârșit se vor însuma informațiile atât pe verticală cât și pe orizontală.

Totalul pe verticală reprezintă cantitatea de informații conținută de un document. Pe baza acestuia, analistul poate aprecia importanța documentului respectiv și poate trage concluzii asupra necesității menținerii lui sau eliminării lui în cadrul noului sistem. La prima vedere se poate considera că un document este cu atât mai important cu cât conține un număr mai mare de informații. Această concluzie este pripită



deoarece există situații în care un document sărac în informații este extrem de util sistemului decizional. Exemplul cel mai elocvent în acest sens este documentul „Bilet de voie”. Acesta, deși conține un număr foarte redus de informații, analizarea tuturor biletelor eliberate într-o anumită perioadă de timp oferă o caracterizare a seriozității cu care se desfășoară activitatea în unitatea respectivă. De asemenea acest element poate servi ca element de probă pentru justificarea prezenței sau absenței unei persoane într-un anumit loc și la un anumit moment. Rezultă deci că menținerea, scoaterea sau contopirea unui document cu altul nu se decide în mod simplist ci în urma unei analize serioase a utilității documentului pentru sistemul decizional.

Totalul pe orizontală reprezintă frecvența de apariție a unei informații pe ansamblul documentelor. Și în acest caz, o primă impresie ar fi aceea de acoperire a unei informații ca importanță dacă apare de mai multe ori în document. Și în acest caz, această apreciere este pripită deoarece există situații când o informație (numele documentului) apare pe toate documentele, ea nefiind însă relevantă pentru sistemul decizional.

Algoritmii utilizați : din acest punct de vedere, analistul va urmări dacă algoritmii sunt corect stabiliți și/sau corect aplicați. La analiza algoritmilor utilizați pentru calculul anumitor rezultate, analistul trebuie să precizeze și restricțiile de valabilitate ale rezultatelor respective. De exemplu, nu este suficient să spui că  $STOC = stoc\_inițial + intrări - ieșiri$ , ci trebuie să se mai precizeze că  $Stoc\_final \geq 0$ .

### 2.5. Analiza fluxurilor și circuitelor informaționale

Pentru analiza circuitelor informaționale se utilizează reprezentări grafice ce pot fi de mai multe feluri :

- metoda schemelor globale / bloc / organigrame,
- metoda schemelor logice,
- metoda reprezentării pe verticală (diagrama C),
- metoda reprezentării pe orizontală (flow-chart).

Primele două metode se utilizează cel mai mult la elaborarea programelor (aplicațiilor). Cea mai bună metodă inspirată din studiul muncii este metoda reprezentării pe orizontală (flow-chart). Caracteristicile acestei metode sunt :

- este o reprezentare sugestivă ce înlocuiește o descriere greu de realizat,
- sistematizează și centralizează pe o suprafață restrânsă o cantitate mare de informații,
- permite depistarea erorilor sau omisiunilor din etapele precedente,
- permite evidențierea legăturilor între cele trei subsisteme (SO, Si, SD),
- permite segmentarea unui sistem în subsisteme și analiza lor separat,
- permite compararea mai multor variante și a sistemului actual cu cel proiectat,
- oferă o imagine clară a intrărilor/ieșirilor din sistem,
- oferă elemente pentru calculul costurilor cu funcționarea sistemului informatic.

#### Principii de reprezentare :

Flow-chart-ul este un graf operațional cu ajutorul căruia se obțin fluxuri informaționale pas cu pas. Simbolurile utilizate

au fost elaborate de ASME (American Society of Mechanical Engineers – elaborat de F.G. Gilbreth) și preluate din studiul muncii. Dimensiunea simbolului este standardizată. În cadrul său toate operațiile ce se execută asupra unui document sunt reprezentate simbolic. Fiecărui document îi corespunde o singură linie de circuit. Succesiunea operațiilor se desfășoară de la stânga la dreapta.

### CÂTEVA SIMBOLURI UTILIZATE LA ÎNTOCMIREA DIAGRAMELOR ORIZONTALE DE CIRCULAȚIE A DOCUMENTELOR



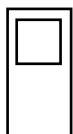
IA NAȘTERE UN DOCUMENT  
(CREAREA UNEI ÎNREGISTRĂRI)



SE FAC COMPLETĂRI PE DOCUMENT



VERIFICAREA DOCUMENTULUI



BLOC DE SIMPLIFICARE - (ACEEAȘI OPERAȚIE SE EXECUTĂ PE MAI MULTE EXEMPLARE)



TRANSPORTUL DOCUMENTULUI - (MIȘCARE DOCUMENTULUI DE LA O PERSOANĂ LA ALTA, DE LA UN SERVICIU LA ALTUL)



ÎNTÂRZIERE - (OPRIREA DOCUMENTULUI, STAȚIONARE, AȘTEPTARE)

 LINIE DE INFLUENȚĂ - (UN DOCUMENT PROVOACĂ ANUMITE EFECTE ASUPRA ALTUI DOCUMENT - GENERARE, ADĂUGIRE)

 SIMBOL COMBINAT - (VERIFICAREA UNUI DOCUMENT ODATĂ CU SEMNAREA SA)

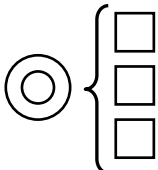
 DOSAR - (CLASARE, ARHIVARE, DISTRUGEREA DOCUMENTULUI)

 DISTRUGEREA UNUI DOCUMENT

 DOCUMENT

<sup>1</sup>  DOCUMENTUL 1 GENEREAZĂ MANIPULAREA DOCUMENTULUI 2

<sup>1</sup>  DOCUMENTUL 1 GENEREAZĂ MODIFICAREA CONȚINUTULUI DOCUMENTULUI 2

 ÎNTOCMIREA UNUI DOCUMENT ÎN MAI MULTE EXEMPLARE

### SIMBOLURI UTILIZATE ÎN CONSTRUIREA DIAGramei VERTICALE DE CIRCULAȚIE A DOCUMENTELOR

|                                                                                   |                                                  |                                                                                   |                                                 |                                                                                   |                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
|  | Document fix<br>(de poziție)                     |  | Control sau<br>verificare                       |  | Arhivare, clasare                                                        |
|  | Document<br>circulant                            |  | Control cu<br>înscriere în<br>document          |  | Atașarea unui<br>document la altul                                       |
|  | Dosar                                            |  | Operație de<br>triere                           |  | Separarea unui<br>document de altul                                      |
|  | Generare de<br>document                          |  | Ieșirea documen-<br>tului din compar-<br>timent |  | Înscrierea în documen-<br>tul B a unei informații<br>preluate din doc. A |
|  | Prelucrarea unei<br>informații de pe<br>document |  | Intrarea documen-<br>tului în compart-<br>ment  |  | Controlul documentu-<br>lui B prin confruntare<br>cu documentul A        |
|  | Operație de<br>înscriere                         |  | Clasare tem-<br>porară                          |  | Controlul cu înscriere<br>în documentul B prin<br>confruntare cu doc. A  |
|  | Operație de<br>calcul                            |  | Declasare                                       |  | Distrugere de<br>document                                                |

În continuare vor fi arătate câteva exemple de circuite informaționale grupate după diverse principii, cum ar fi : activitatea internă, activitatea productivă, alte activități. Fiecare dintre aceste grupe pot fi, de asemenea, organizate pe sub-grupe etc.

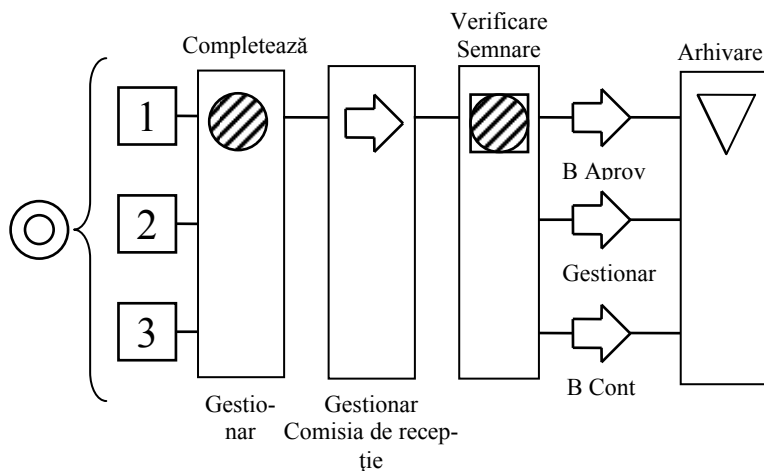
Aceste simboluri se pot grupa, combina în mai multe moduri pentru o reflectare simplificată a circuitului respectiv.

Primul exemplu analizează circulația pe orizontală a unui set de documente, iar în al doilea exemplu se analizează circulația pe verticală a documentului.

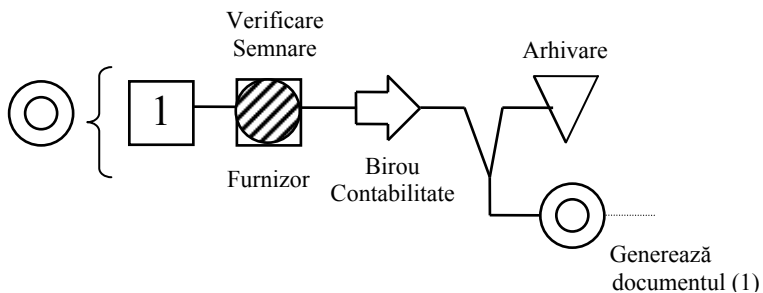
## A. ACTIVITATE INTERNĂ

### I. Mijloace fixe:

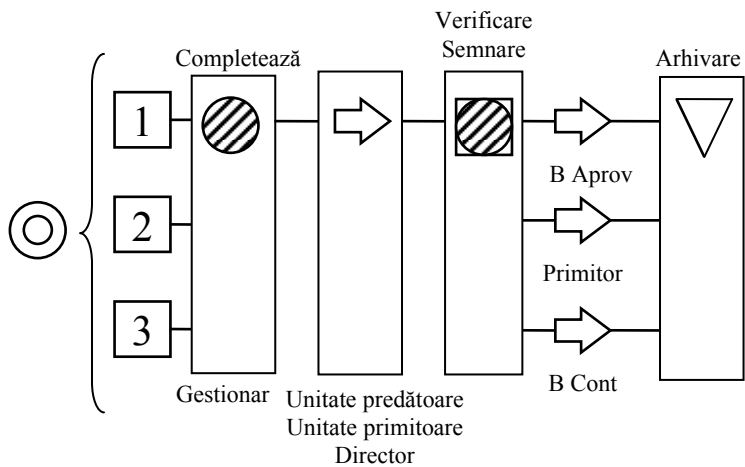
#### 1. Proces verbal de recepție a mijlocului fix:



#### 2. Factură fiscală

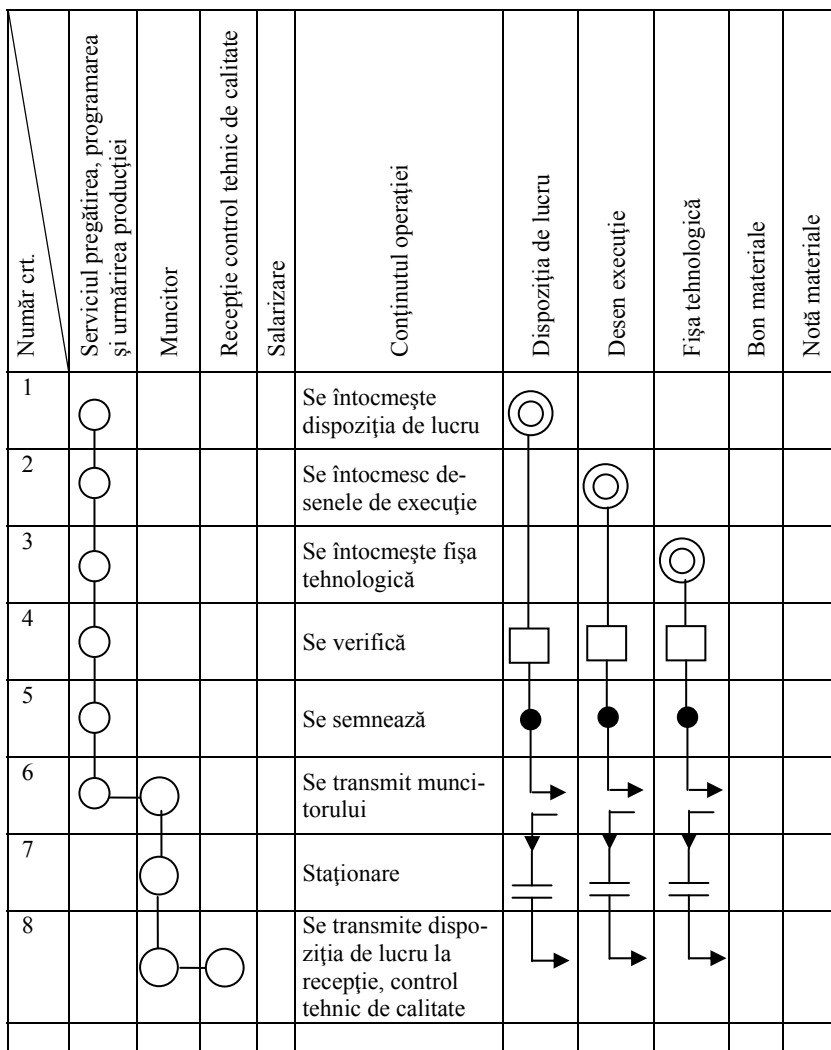


### 3. Bon de mișcare a Mijlocului fix:



## Analiza critică a SI existent

Exemplu de diagramă verticală de circulație a documentelor





### 2.6. Restricții, necesități, limite, cerințe pentru noul sistem

#### a) Cerințele

Cerințele sistemului informațional sunt concepute cu scopul de a oferi suportul material pentru a îndeplini următoarele obiective :

- ◇ conceperea sistemului informatic, având în centru o bază de date în care să fie colectate și integrate date interne și externe sistemului,
- ◇ informațiile să fie pertinente,
- ◇ informațiile să fie oferite tuturor utilizatorilor îndreptățiți să le primească,
- ◇ realizarea acestuia (SI) pe o rețea de calculatoare (LAN),
- ◇ asigurarea unui grad avansat de integrare pe verticală și orizontală.

#### b) Restricțiile

Restricțiile reprezintă condițiile ce trebuie respectate la proiectarea noului sistem. Acestea pot fi :

- ◇ restricții impuse de structura organizatorică : orice SI este proiectat și funcționează doar într-o structură organizatorică, orice modificare în cadrul acesteia va modifica și SI. Perfecționarea SI impune uneori și modificări în structura organizatorică. Pentru a realiza noul sistem în aceste condiții, echipa de analiză-proiectare trebuie să solicite aprobările necesare efectuării modificărilor. În caz contrar noul sistem trebuie să se încadreze în vechea structură.
- ◇ restricții impuse de legislație : dacă în urma proiectării noului sistem sunt necesare modificări, echipa de analiză-proiectare trebuie să solicite aprobarea. Dacă nu se

obține aprobarea, noul sistem va trebui să respecte legislația și regulile în vigoare.

- ◇ restricții impuse de organul de control intern. Toate modificările ce apar în sistem au efect asupra fenomenelor în conexiune inversă pe baza căreia se efectuează principalele elemente de control, comandă, reglare, auto-reglare. Se vor determina efectele modificărilor asupra unor decizii și aplicarea în practică a acestora.

### c) Necesitățile

Sunt două categorii de necesități :

- ◇ materiale : tehnologiile informaționale (rețea, posturi de lucru, hârtie imprimantă, purtători tehnici de informație, documente primare, discuri flexibile, CD-uri, DVD-uri ...), consumabile,
- ◇ forța de muncă : cei ce vor utiliza sistemul (analști, programatori și utilizatori finali). Pentru utilizatorii finali cunoștințele solicitate sunt minime în condițiile unor aplicații cu interfețe prietenoase.

### d) Limitele

Limitele reprezintă granițele până la care se întinde sistemul. Ele trebuie stabilite corect, în concordanță cu obiectivele sale. Obiectivele SI sunt diferite de cele ale entității și trebuie să contribuie la realizarea acestora. Trebuie respectate termene, parametrii, costuri. Limitele sunt determinate de :

- ◇ potențialul financiar al unității,
- ◇ nivelul echipei în prelucrarea datelor,
- ◇ performanțele tehnologiei informaționale.

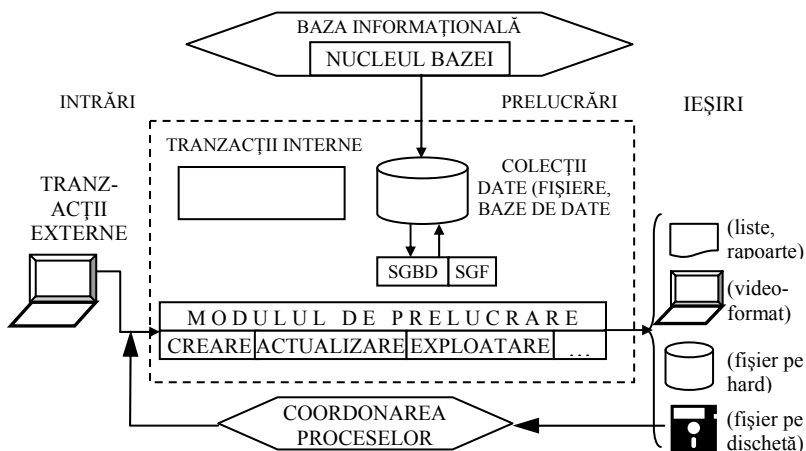
### Cap. 3. Proiectarea generală

#### 3.1. Rolul proiectării generale. Structura proiectului general

Etapa de proiectare generală are ca obiectiv elaborarea concepției logice a sistemului informațional, adică definirea acestuia din punct de vedere structural și funcțional. Sistemul informațional, prin funcțiile sale, realizează procese de prelucrare omogenă care asigură transformarea intrărilor în ieșiri conform cerințelor sistemului decizional. Relațiile dintre componentele sistemului informațional sunt asigurate prin intermediul bazei informaționale ce urmează a fi transformată în colecții omogene (baze de date, fișiere).

Structura generală a unui sistem informațional cuprinde ansamblul de intrări, prelucrări și ieșiri (triada INTRĂRI – PRELUCRĂRI – IEȘIRI).

Structura proiectului general :



Intrările sistemului informațional sunt reprezentate de tranzacțiile externe ce reflectă dinamica operațiunilor economice și ele se folosesc pentru actualizarea conținutului bazelor de date sau colecțiilor de date și la obținerea situațiilor de ieșire. Tranzacțiile externe provin din exteriorul sistemului de calcul și sunt fie furnizate din documentele primare, fie colectate de sistem sau echipamente speciale. În timpul procesului de prelucrare a tranzacțiilor externe, în interiorul sistemului de calcul, se generează un set de valori noi care poartă numele de tranzacții interne.

Prelucrările sunt un ansamblu omogen de proceduri automate care realizează actualizarea și exploatarea colecțiilor de date în vederea obținerii situațiilor de ieșire și a actualizării colecțiilor de date. Baza informațională este formată din ansamblul entităților și a atributelor componente ale acestora.

Ieșirile sistemului informațional constituie rezultatul procesului de prelucrare a tranzacțiilor externe și a datelor din colecțiile interne, fiind concretizate în liste, rapoarte sau depuse pe un purtător tehnic.

### 3.2. Organizarea și conducerea proiectării generale

Proiectarea sistemului informațional se va realiza printr-o strânsă colaborare dintre echipa de analiză-proiectare și compartimentele beneficiare ale proiectului. Această activitate debutează cu o serie de faze preliminare cu caracter organizatoric care asigură ordonarea muncii de proiectare a sistemului informațional informatizat.

Aceste faze sunt :

- stabilirea colectivului pentru proiectul general,
- elaborarea programului de realizare a proiectului.

Colectivul pentru realizarea proiectării generale se constituie de regulă din aceleași persoane care au realizat analiza sistemului informațional existent dar și din alte persoane din compartimentele identificate din activitatea studiată care să dispună de cunoștințele economice și experiența necesară, dar să fie și dispuse pentru schimbarea sistemului actual. De regulă, colectivul este condus de un responsabil de proiect, care coordonează activitatea de concepere, realizare și implementare a noului sistem. Acesta este gestionarul bugetului alocat proiectului și în acest sens va elabora programul și graficul de desfășurare a fazelor proiectului și va stabili pentru fiecare fază termenele de realizare, persoanele implicate precum și costul aferent.

### **3.3. Fazele realizării proiectării generale**

Sucesiunea fazelor de realizare a proiectării generale asigură definirea conceptuală a noului sistem, independent de sistemul de calcul, sistemul de operare, sistemul de gestiune a bazelor de date deoarece acestea vor fi abordate în cadrul proiectării de detaliu.

Procesul de concepere a sistemelor informatice presupune folosirea unor variante de abordare utilizate în funcție de complexitatea obiectivelor stabilite. Variantele de abordare

## Proiectarea generală

---

a proiectării generale se bazează pe aplicarea unuia din următoarele principii :

- intrări – ieșiri
- ieșiri – intrări
- mixt

### a) intrări – ieșiri

Are la bază determinarea conținutului bazei informaționale independent de situațiile de ieșire solicitate.

Fazele de parcurs sunt :

- definirea obiectivelor sistemului informațional
- analiza informațiilor din documentele de intrare identificate
- proiectarea bazei informaționale
- formalizarea atributelor
- proiectarea sau adaptarea documentelor de intrare
- proiectarea situațiilor de ieșire
- proiectarea structurală și funcțională a sistemului
- elaborarea documentației proiectului general

Avantaje :

- Proiectarea unei baze de date complete, chiar dacă unele informații conținute de aceasta nu sunt utilizate;

Dezavantaje :

- Implică o analiză completă a activității și subactivității ce conduce la creșterea timpului necesar proiectării generale și implicit la creșterea costurilor proiectării generale,

- Presupune utilizarea unui personal foarte bine specializat și cu multă experiență în domeniu, capabil să prevadă structura de ansamblu a proiectului general încă din faza de identificare a intrărilor.

### b) ieșiri – intrări

În cadrul acestei variante, ieșirile sunt reflectate de obiectivele sistemului informațional, iar intrările sunt reprezentate de conținutul bazei informaționale.

Varianta presupune parcurgerea următoarelor faze :

- definirea obiectivelor sistemului informațional,
- proiectarea sistemelor (listelor) de ieșire,
- proiectarea bazei informaționale,
- formalizarea (codificarea) atributelor,
- adaptarea (proiectarea) documentelor de intrare utilizate,
- proiectarea funcțională și structurală a sistemului informațional,
- elaborarea documentației proiectării generale.

Avantaje :

- Asigură un conținut al bazei informaționale determinat de situațiile de ieșire solicitate,
- Permite unui personal mai puțin experimentat în analiză și proiectare să identifice toate necesitățile noului sistem mergând pas cu pas,
- Implică costuri de proiectare mai reduse;

Dezavantaje :

- Solicitarea ulterioară de noi situații de ieșire presupune actualizarea bazei informaționale prin adăugarea de informații suplimentare, ceea ce conduce la dificultăți și costuri suplimentare.

### c) mixtă

Încearcă să preia din avantajele variantelor precedente.

Faze de parcurs :

- definirea obiectivelor sistemului informațional,
- proiectarea inițială a bazei informaționale,
- formalizarea atributelor,
- proiectarea situațiilor de ieșire,
- proiectarea documentelor de intrare,
- redefinirea obiectivelor sistemului informațional,
- proiectarea structurală și funcțională a sistemului informațional,
- elaborarea documentației proiectării generale.

### 3.4. Definirea obiectivelor sistemului informațional

Obiectivele sunt scopuri imediate și de perspectivă ale perfecționării activității entității respective.

Obiectivele se pot detalia astfel :

#### a) de conducere

Acestea vizează o serie de aspecte cu caracter global, cum ar fi :

- realizarea programului de producție,



## **Sisteme informatice în management**

---

- realizarea globală și structurală a indicatorilor economici,
- utilizarea rațională a capacităților de producție și a forței de muncă,
- îmbunătățirea calității produselor,
- reducerea costurilor de producție și creșterea profitului,
- asigurarea condițiilor pentru modernizarea entității;

### *b) informaționale.*

Acestea au în vedere următoarele :

- asigurarea prelucrării automate a datelor,
- îmbunătățirea fluxurilor și circuitelor informaționale,
- fundamentarea deciziei pe baza informațiilor pertinente,
- furnizarea selectivă a informațiilor de excepție,
- furnizarea automată a deciziilor de excepție,
- furnizarea informațiilor sub forma adecvată,
- reducerea timpului de răspuns,
- asigurarea unui sistem integrat de prelucrare a datelor;

### *c) tehnologice.*

Aceste obiective vizează asigurarea unui control centralizat și operativ al procesului tehnologic, control realizat mai ales prin robotizare și automatizare.

### *d) informatice.*

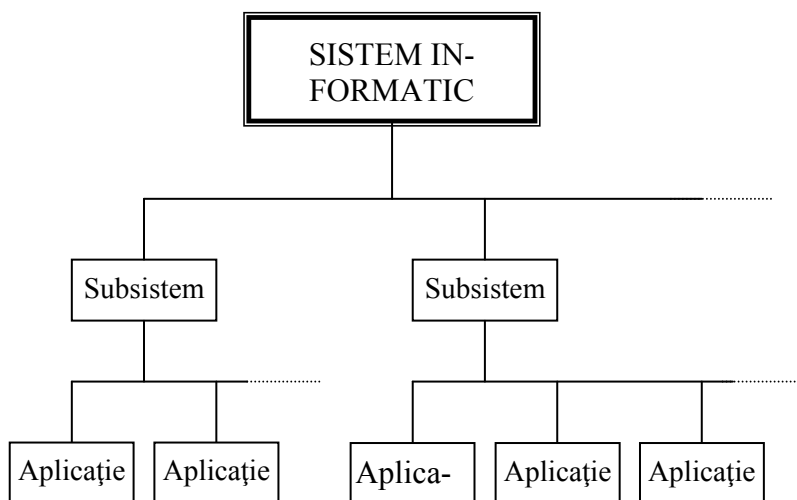
Acestea vizează :

## Proiectarea generală

---

- utilizarea rațională și eficientă a tehnicii de calcul,
- utilizarea LAN-urilor (Local Area Network),
- prelucrarea distribuită a datelor,
- asigurarea securității datelor în cadrul procesului de prelucrare.

În mod frecvent, se adoptă pentru un sistem informatic o structură de tip “organigramă”.



Criteriile de partajare a sistemului informatic în subsisteme pot fi diferite. Subsistemele pot fi definite pe baza conceptului de funcțiune a întreprinderii: subsistemul producție, subsistemul comercial, subsistemul cercetare – dezvoltare, subsistemul personal și subsistemul financiar – contabil.

Un alt mod de structurare poate fi în raport cu nivelurile decizionale ale sistemului de conducere: subsistemul strate-

gic, subsistemul tactic și subsistemul operațional. Alt mod de “decupare” în subsisteme poate pleca de la grupele de activitate din întreprindere: subsistemul planificare, programare și urmărirea producției, subsistemul desfacere, subsistemul decontarea producției etc. De asemenea, identificarea subsistemelor se poate face în funcție de obiectivele întreprinderii, ș.a.m.d.

Subsistemele, la rândul lor, sunt împărțite în aplicații, care se definesc la nivelul unei activități sau a unei grupe de activități “de aceeași natură” și, de regulă, sunt localizate într-un compartiment (fără ca acesta să fie obligatoriu). Exemple de aplicații sunt: planificarea producției, programarea operaativă a producției, lansarea și urmărirea producției, urmărirea debitorilor, gestiunea stocurilor de materii prime și materiale, urmărirea cheltuielilor de producție etc.

În sfârșit, aplicațiile se descompun în proceduri. O procedură se poate defini ca un grup de operații efectuate asupra unor informații, care au un scop bine definit din punct de vedere informațional, cum ar fi obținerea unei situații sau actualizarea unei colecții de date (fișier). Procedurile dintr-un sistem informațional cu calculator pot fi manuale – în cazul operațiilor efectuate manual, sau automate – în cazul operațiilor efectuate cu calculatorul.

Procedurile manuale pot fi al rândul lor de interfață – dacă se referă la pregătirea datelor în vederea prelucrării lor pe calculator sau la interpretarea rezultatelor furnizate de către acesta, sau interne – dacă nu au legătură directă cu calculatorul. Introducerea informaticii generează apariția proceduri-

lor de interfață (de intrare, respectiv de ieșire) și a celor automate.

La stabilirea structurii pe subsisteme și aplicații a unui sistem informatic nu se pot da “rețete” sau formule. Aici au un rol foarte important experiența și cunoștințele proiectanților care vor avea în vedere o multitudine de factori ca: obiectivele sistemului informatic, complexitatea prelucrărilor informațiilor, principiile de conducere preconizate, importanța unor activități etc. Oricare ar fi însă criteriile de definire a structurii trebuie să se aibă în vedere două principii:

- interacțiunile dintre elementele din structura sistemului trebuie să fie cât mai stabile și reduse; aceasta datorită faptului că analizarea și tratarea acestor legături ridică cele mai mari dificultăți atât pentru proiectanți cât și pentru utilizatori;
- sistemul trebuie să fie modularizat; aceasta permite realizarea eșalonată a sistemului și darea lui în funcțiune “pe bucăți”.

### 3.5. Proiectarea ieșirilor (liste, situații, rapoarte)

Ieșirile sistemului informatic constituie ansamblul listelor sau rapoartelor rezultate în urma prelucrării datelor și care sunt utilizate pentru satisfacerea cerințelor informaționale ale entităților precum și pentru justificarea unor acte sau fapte. Stabilirea și realizarea acestora reprezintă un obiectiv foarte important al proiectării sistemului informațional, ele fiind de fapt acelea care justifică crearea și funcționarea acestuia.

Situațiile de ieșire pot fi privite din trei puncte de vedere și anume :

- Structural – ieșirile concretizează obiectivele generale și specifice ale proiectării generale,
- Funcțional – ieșirile reprezintă a treia componentă a triadei ce caracterizează structura generală a fiecărui sistem (intrări, prelucrări, ieșiri),
- Tipologic – ele pot fi redată sub formă de indicatori sintetici, situații de ieșire sub formă grafică și ieșiri către alte sisteme.

La proiectarea *ieșirilor* analistul trebuie să țină seama de trei elemente :

- a) Cerințele și necesitățile utilizatorului; și în acest sens este urmărit numărul utilizatorilor, locul în ierarhia sistemului de conducere, nivelul de pregătire al utilizatorilor.
- b) Parametrii tehnico-funcționali ai echipamentelor folosite pentru obținerea lor – din acest punct de vedere trebuie să se țină seama că marea majoritate a echipamentelor de prelucrare nu pot reveni pentru scrierea pe rânduri deja scrise, trebuie să țină seama de numărul de caractere ce pot fi scrise într-un rând, de numărul maxim de rânduri pe o pagină, posibilitatea obținerii în mai multe exemplare.
- c) Domeniul din care face parte aplicația respectivă – din acest punct de vedere ieșirile trebuie să satisfacă cerințele informaționale atât în cadrul activității proiectate cât și în cadrul celorlalte componente.

Clasificarea *ieșirilor* :

1. după modul de redare :

## Proiectarea generală

---

- tip *listă* sau *rapoarte* scoase la imprimantă (foarte importante pentru domeniul financiar-contabil),
  - tip *display* sub formă de video-formate utilizate în special în informarea conducerii operative sau curente;
2. după tipul de utilizare :
- ieșiri ca rezultat al controlului : lista rulărilor de probă, lista de erori și liste complete,
  - situații solicitate de utilizatori : liste cu caracter previzional, liste de stare, liste statistice;

Lista rulărilor de probă se obține în urma prelucrării în care s-au folosit date de probă. Se întocmesc în faza de implementare a aplicației atașându-se la dosarul aplicației cu programul sursă.

Listele de erori sunt proiectate pentru toate programele în care sunt validate date. Ele se pot obține sub formă de tabel sau de inventar al erorilor.

Listele complete conțin totalitatea elementelor unui nomenclator.

Listele cu caracter previzionar sunt citate pentru activitățile viitoare (fundamentarea programelor de producție, studiul pieței, determinarea necesarului de resurse).

Listele de stare se refera la starea de fapt a activității și se împart în două :

- liste de excepții - conțin fenomene ce prin natura lor și nivelul lor depășesc toleranțele admise

## Sisteme informatice în management

- liste de stare completă

Listele statistice sunt situații ce conțin date ce caracterizează o perioadă mai mare de timp.

3. după timpul de obținere:

- situații operative
- situații periodice

4. după destinație:

- ieșiri pentru beneficiari externi
- ieșiri pentru nevoile interne

La proiectarea ieșirilor analistul trebuie să precizeze următoarele elemente: structura, titlul, unitatea emitentă, numărul indicatorilor conținuți, ordinea de redare, activitatea și subactivitatea din care face parte, compartimentele destinație, numărul de exemplare, formatul, modul de redare, modul de arhivare, cine a întocmit, avizat și aprobat situația.

Ex: pentru situația facturilor emise și încasate la o unitate

UNITATEA ..... CODUL .....

### SITUAȚIA FACTURILOR EMISE ȘI ÎNCASATE

pe luna ..... 2000

| Nr. crt | Factura |         | Client | Valoare<br>Facturata | TVA     | Data<br>Încasării | Observații |
|---------|---------|---------|--------|----------------------|---------|-------------------|------------|
|         | Nr.     | Data    |        |                      |         |                   |            |
| 0       | 1       | 2       | 3      | 4                    | 5       | 6                 | 7          |
| 1       | 320     | 1.12.00 | EMF    | 10000000             | 1900000 | 12.12.00          |            |
| ...     | ...     | ...     | ...    | ...                  | ...     | ...               | ...        |

Întocmit ..... Avizat .....

Activitatea: financiar-contabilă

## Proiectarea generală

Compartimente destinate: financiar, contabilitate, desfacere

Număr de exemplare: 3

Data întocmirii: 30.10.2001

Modul de obținere: imprimanta

Mod de arhivare: la dosarul cu actele lunii

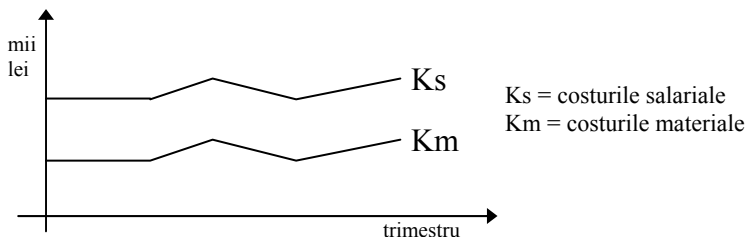
### Situațiile de ieșire privind indicatorii economico-financiar

Evoluția indicatorilor economico-financiar poate fi reprezentată foarte sugestiv cu ajutorul graficelor.

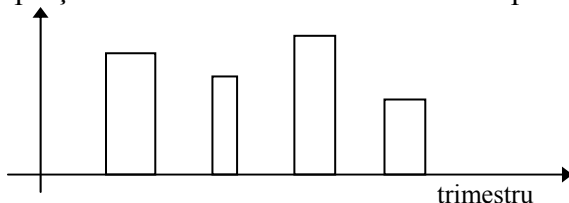
Graficele sunt de mai multe feluri:

- a) grafice liniare - redau în timp evoluția indicatorilor prin puncte plasate la o anumită distanță de axa orizontală

ex: evoluția costurilor cu materialele și cu salariile pe o anumită perioadă de timp



- b) grafice de tip bară - arată diferența dintre valoarea indicatorilor prin zone verticale a căror dimensiune este proporțională cu valoarea indicatorilor respectivi

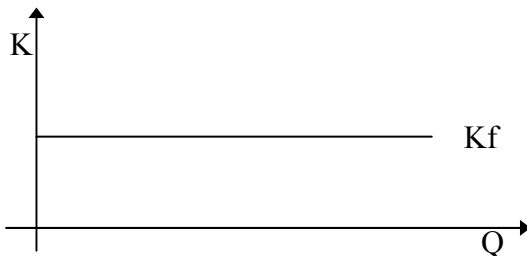




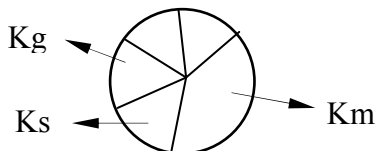
## Sisteme informatice în management

---

- c) grafice XY - arată relațiile între valoarea indicatorilor în funcție de un anumit criteriu; ex: comportamentul costurilor în funcție de volumul producției



- d) grafice rotunde - permit reflectarea ponderii unor indicatori în cadrul unui set de valori; ex: costul cu materialele, salariile, generale, întreținerea, funcționarea utilajelor



Graficele trebuie însoțite de titlu, subtitlu, legende privind elementele folosite pentru întocmirea graficelor. Obținerea acestor grafice este foarte mult facilitată de existența unor produse informatice cum ar fi LOTUS 489, EXCEL, FOX, etc.

### Stabilirea tipurilor de ieșiri către alte sisteme

Sistemul informațional al unor unități se afla în interconexiune cu sisteme ale altor unități sau organe ale statului, de aceea între aplicațiile informatice ce există într-o unitate apare necesitatea transmiterii unor indicatori sau chiar situa-

ții de ieșire. Ieșirile unui sistem informatic pot fi intrări ale unui alt sistem informatic și invers.

Modalitatea de transmitere a datelor de la un sistem la altul poate fi:

- direct (on line) - prin cablu
- indirect (off line) - prin purtători tehnici de informații

### 3.6. Proiectarea bazei informaționale

Faza de proiectare a bazei informaționale presupune determinarea corectă și completă a mulțimii atributelor necesare și suficiente pentru obținerea situațiilor de ieșire. Baza informațională este formată din ansamblul colecțiilor de date (entități, fișiere, baze de date).

Proiectarea bazei informaționale presupune parcurgerea a două etape:

- a) conținutului bazei informaționale
- b) structurarea bazei informaționale în entități

#### *1. Conținutul bazei informaționale de intrare*

Se determină în funcție de modul de obținere a situațiilor existente în situațiile de ieșire. Din acest punct de vedere attributele se pot obține din două submulțimi: submulțimea atributelor obținute de situațiile de ieșire preluate din tranzacțiile interne sau din tranzacțiile externe. Cele care sunt obținute din tranzacțiile interne rezultă în urma efectuării unor calcule asupra datelor de intrare și/sau datelor care sunt stocate pe purtători tehnici de informații. Aceste date obținute în urma procesului de prelucrare trebuie descompuse până la nivelul operatorilor primari, delimitându-se în același timp și algoritmi utilizați pentru obținerea lor.

## Sisteme informatice în management

Pentru obținerea soldului de materiale pe o gestiune:

SOLD PE GESTIUNE : \_\_\_\_\_

COD GESTIUNE : \_\_\_\_\_

| COD MA-<br>TERIAL | STOC<br>INIȚIAL | PRET<br>UNITAR | STOC | VALOARE<br>MATERIAL |
|-------------------|-----------------|----------------|------|---------------------|
| ...               | ...             | ...            | ...  | ...                 |

### 2. Structurarea bazei informaționale în entități

Structurarea bazei informaționale reprezintă gruparea conținutului acestora în entități stabilind inclusiv corespondența dintre acestea, precum și corespondența dintre atributele entității.

Entitatea constituie unitatea informațională definitorie a bazei informaționale deoarece are un caracter general și specific și are o existență determinată de atributele pe care le conține.

Entitatea este unitatea informațiilor elementare ce reflecta elemente ale lumii reale sau abstracte și care se caracterizează prin nume unic, număr maxim de apariții, o structură specifică formată din atribute etc.

*Exemplu:*

#### Materiale

Nume: MATERIALE  
Nr. apariții: 15452  
Atribute: COD MATERIAL  
DENUMIRE  
UM  
PRET UNITAR INTERN  
PRET UNITAR IMPORT  
STOC

#### Personal

Nume: PERSONAL  
Nr. apariții: 320  
Atribute: MARCA  
NUME\_PRENUME  
SEX  
NR\_COPI  
FUNCTIE  
SALAR

### Atributele

Atributul este o proprietate a entității prin care aceasta poate fi definită din punct de vedere structural.

Atributele din componența unor entități pot fi clasificate:  
din punct de vedere structural

- elementare (codul materialelor, denumirea și prețul unitar)
- compuse, formate din două sau mai multe atribute elementare (valoare, stoc inițial)

din punct de vedere al stabilității în timp:

- constante - își mențin valoarea pe o perioadă mai lungă de timp (nr. de inventar al unui mijloc fix, denumirea)
- variabile - își schimbă valoarea pe o anumită perioadă a existenței bazei de date
- de stare - prezintă starea la un anumit moment a entității respective

Pentru fiecare atribut analistul trebuie să precizeze următoarele elemente:

- identificatorul atributului (denumirea lui) care simbolizează un câmp dintr-o anumită tabelă
- natura atributului (poate fi numeric, caracter, dată calendaristică, memo)
- mărimea atributului sau lungimea câmpului care depinde de tipul atributului și uneori trebuie să precizeze și factorul de repetitivitate

*Exemplu:*

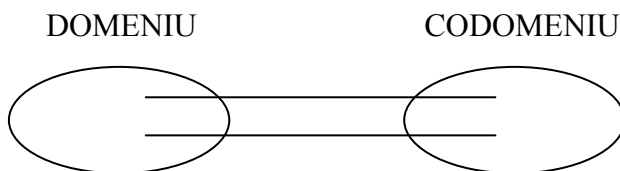
MATERIALE

| IDENTIFICATORUL   | NATURĂ ȘI LUNGIME | FACTOR DE REPETITIVITATE |
|-------------------|-------------------|--------------------------|
| COD MATERIAL      | 9(8)              |                          |
| DENUMIRE MATERIAL | X(30)             |                          |
| UM                | A(3)              |                          |
| PRET UNITAR       | 9(6)              |                          |
| .....             |                   |                          |

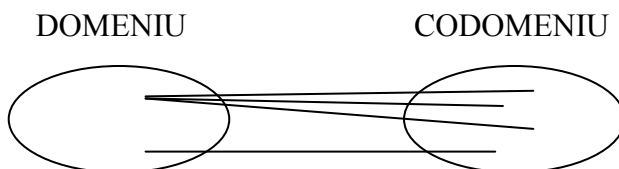
### Stabilirea corespondenței între entități sau între atribute

Pentru a evidenția legăturile dintre entități notăm prima entitate ca și domeniu, iar a 2-a ca și codomeniu. Pot fi identificate mai multe tipuri de corespondențe, între care :

- a. unu la unu (1 : 1) (biunivocă) – adică unui element din domeniu îi corespunde un singur element din codomeniu. În cadrul ei pot exista elemente din domeniu/codomeniu cărora să nu le corespundă nici un element.

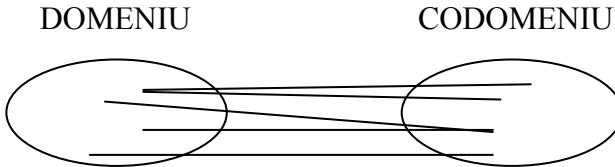


- b. unu la mai mulți (1 : n) – adică unui element din domeniu nu îi corespunde nici un element din codomeniu, îi corespunde unul sau mai multe elemente din codomeniu.



## Proiectarea generală

- c. mai mulți la mai mulți ( $n : m$ ) – când unui element din domeniu nu îi corespunde nici unu, unu sau mai multe elemente din codomeniu și invers.



Cum se leagă datele împreună ?

Tabelele reprezintă obiectele din cadrul bazei de date care stochează datele. Un tabel este constituit din câmpuri care sunt coloane cărora li se atribuie câte un nume, fiecare având o anumită dimensiune și fiind de un anumit tip (numeric, logic, data, etc.).

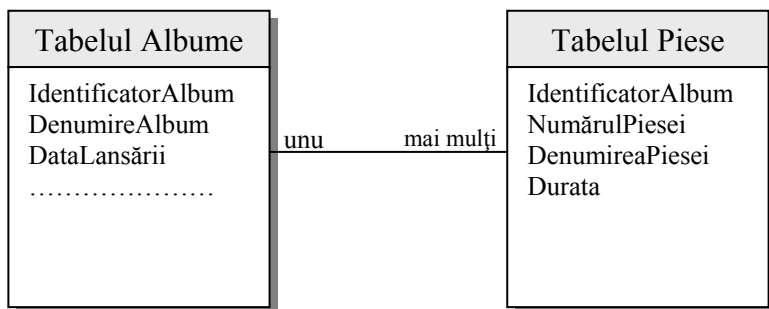
După descompunerea câmpurilor până la nivel atomic, este posibil să constatăm că unele câmpuri se repetă. De exemplu, dacă proiectăm o bază de date pentru stocarea informațiilor referitoare la o colecție de CD-uri, am putea avea în final tipurile următoare de câmpuri:

|   |                 |   |
|---|-----------------|---|
| [ | TitluCD         |   |
| [ | ArtistPrincipal |   |
| [ | DataLansării    |   |
| [ | DenumireaPiese1 | } |
| [ | DurataPiese1    |   |
| [ | DenumireaPiese2 | } |
| [ | DurataPiese2    |   |

> câmpuri multiple

Se observă apariția câmpurilor multiple pentru denumirea și durata piesei. De câte ori trebuie să repetăm aceste câmpuri? De 20 de ori va fi suficient? Chiar și așa, de unde vom ști în ce câmp să căutăm pentru a găsi un anumit cântec (o anumită piesă) ?

Ori de câte ori vom vedea că denumirile câmpurilor se repetă în acest fel, înseamnă că aceste câmpuri trebuie să devină un al doilea tabel, legat de primul, Primul va avea câte o poziție pentru fiecare CD, iar al doilea, câte una pentru fiecare piesă. Această soluție permite introducerea unui număr oricât de mare sau oricât de mic de piese, câte avem nevoie pentru fiecare CD. Acest exemplu ilustrează o relație tipică de “unu la mai mulți” (one\_to\_many). Aspect ce poate fi reprezentat sub forma unor diagrame de forma următoare:



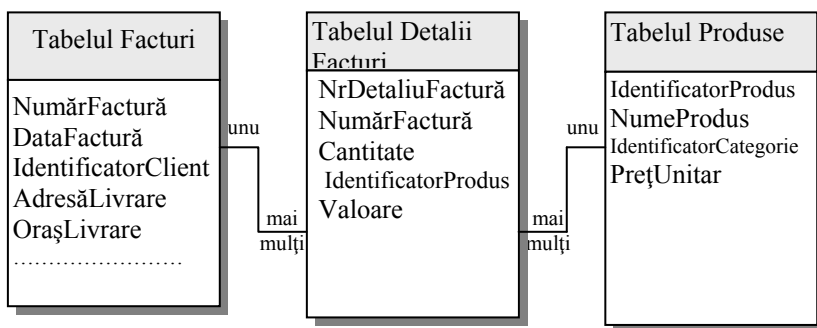
IdentificatorAlbum reprezintă câmpul cheie primar în tabelul Albume. În ceea ce privește tabelul Piese, IdentificatorAlbum nu mai este o cheie primară, servind la identificarea albumului căruia îi aparține o piesă și în mod sigur nu este unic. Dacă un album are 12 piese, vor exista 12 înregistrări în tabelul Piese care au același identificator. Câmpul

## Proiectarea generală

IdentificatorAlbum din tabelul Piese este cunoscut sub numele de cheie străină: un câmp care leagă înregistrarea cu cheia primară a altui tabel.

Scopul cheii primare este asigurarea unicității fiecărei înregistrări. Există posibilitatea utilizării unei chei primare compuse, dar la o combinație a mai mult de trei câmpuri pentru a obține o cheie primară, se poate reduce performanța de utilizare când tabelele sunt foarte mari.

O astfel de relație de “unu la mai mulți” poate să apară, de exemplu, și în cazul bazei de date a unei biblioteci, între tabelul Cărți și tabelul Împrumuturi, deoarece o carte poate fi împrumutată de mai multe ori. Sau în cazul evidenței facturilor, unde putem avea două tabele denumite: Facturi și PozițiiDinFacturi; în plus, un client poate avea mai multe facturi, în consecință, va mai exista o relație de unu la mai mulți între tabelele Clienți și Facturi.



Facturi

| Nr. fact. | Data factură | Identificator client | Adresă livrare | Oraș livrare | .....<br>... |
|-----------|--------------|----------------------|----------------|--------------|--------------|
|           |              |                      |                |              |              |

Conținut factură



| Nr. crt. | Nr. fact. | Cantitate | Cod produs | Valoare |
|----------|-----------|-----------|------------|---------|
|          |           |           |            |         |

### Produse

| Cod produs | Denumire produs | Preț unitar |
|------------|-----------------|-------------|
|            |                 |             |

### Crearea relațiilor

O proiectare eficientă a unei baze de date implică separarea datelor în mai multe tabele, în scopul minimizării spațiului de stocare, îmbunătățirii performanțelor și creșterii preciziei. Datele izolate trebuie legate împreună, din nou, prin intermediul relațiilor.

#### a) Ce este o relație?

Relațiile se formează prin precizarea unei legături între un câmp (sau o combinație de câmpuri) dintr-un tabel și câmpurile corespunzătoare din alt tabel. Relațiile pot fi de mai multe tipuri:

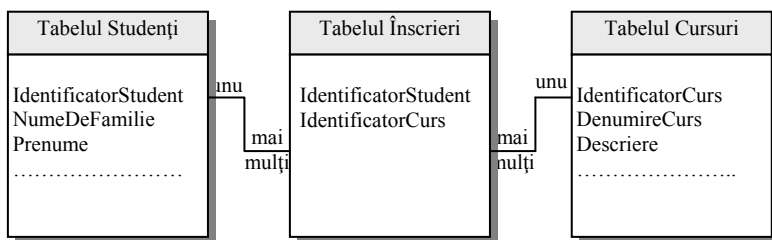
- relație de la unu la mai mulți
- relație de la mai mulți la mai mulți
- relație unu la unu

#### b) Relația de la unu la mai mulți (one\_to\_many) – este cea mai cunoscută și cea mai utilă relație. Tabelul din partea “unu” a relației trebuie să aibă o cheie primară, iar tabelul din partea “mai mulți” trebuie să conțină un câmp similar, indicând înregistrarea la care este legat. În mod

normal, cheia străină trebuie să fie de același tip și să aibă aceeași dimensiune ca și cheia primară.

- c) Relația de la mai mulți la mai mulți (many\_to\_many)  
Unele situații nu se potrivesc cu o relație simplă de la unu la mai mulți. Să considerăm cazul administrării Facultății de Management în Producție și Transporturi. La această facultate ar trebui să se țină evidența tuturor studenților înscriși, precum și a tuturor cursurilor oferite de facultate. Dar, care este relația dintre studenți și cursuri? Un student este înscris la mai multe cursuri, dar un curs este ținut, de asemenea pentru mai mulți studenți. Aceasta este o relație de la mai mulți la mai mulți (many\_to\_many).

Soluția constă în crearea unui tabel intermediar care “sparge” relația de la mai mulți la mai mulți într-o pereche de relații de la unu la mai mulți. În cazul exemplului cu studenții și cursurile tabelul intermediar ar putea fi denumit Înscrieri. Tabelul Înscrieri cuprinde numai două câmpuri IdentificatorStudent și IdentificatorCurs. De fiecare dată când un student se înscrie la un curs, apare câte o înregistrare în tabelul Înscrieri. Aceasta determină existența unei relații de la unu la mai mulți între tabelele Studenți și Înscrieri și tot a unei relații de la unu la mai mulți între tabelele Cursuri și Înscrieri.



### Formalizarea atributelor (codurilor)

Codificarea constituie o etapa importantă în elaborarea sistemului informațional ce se desfășoară în faza de proiectare a bazei informaționale.

A codifica înseamnă a stabili o corespondență biunivocă între elementele a două mulțimi: *mulțimea datelor și mulțimea codurilor*.

În teoria mulțimilor se precizează ca două mulțimi între care exista o *corespondență biunivocă* sunt mulțimi *echivalente*.

Se recomandă ca mulțimile datelor ce urmează a fi codificate să fie puse sub forma unui tabel (*inventarul atributelor*), iar în acest inventar elementele să fie grupate după criterii specifice. Tabelele mai sunt cunoscute și ca *nomenclatoare*.

*Codificarea* este o operație de atribuire într-o forma sintetica a unor simboluri pentru fiecare element dintr-o entitate.

*Simbolurile* sunt șiruri de caractere care permit exprimarea convențională a unui element din ansamblul entității.

*Codul* este mulțimea simbolurilor asociate elementelor care definesc entitatea.

### Alegerea metodelor de codificare

## Proiectarea generală

---

La alegerea metodei de codificare analistul trebuie să țină seama de:

a) caracteristicile unui cod bun:

- precizia codului (structura codului să asigure un cod unic pentru întreaga structură a bazei informaționale)
- codul să fie cât mai concis (să se utilizeze un număr cât mai mic de caractere pentru a codifica un atribut)
- codul să fie unic și semnificativ
- codul să fie expandabil (să permită adăugarea de noi articole în cadrul fiecărei grupe de clasificare, fără a fi necesară modificarea caracteristicilor ce au stat la baza grupării lor)
- codul să fie operabil (utilizabil în prelucrarea datelor cu ajutorul sistemelor de calcul)

b) necesitățile sistemului informațional proiectat - impun o anumită metodă de codificare, având în vedere următoarele:

- la ce sunt folosite datele
- ce funcție îndeplinește codul în cadrul aceste utilizări
- care este structura atributelor în cadrul entității din baza informațională
- care este frecvența utilizărilor din baza informațională
- care este frecvența apariției unui articol

În funcție de răspunsurile la aceste întrebări se alege metoda de codificare adecvată, iar dacă în cadrul întreprinderi au existat aplicații informatice se va crea și posibilitatea preluării unor coduri deja existente în acele aplicații.

### Clasificarea codurilor:

1. după natura simbolurilor utilizate în cadrul codului:

- numerice
  - alfa-numerice
  - alfabetice
2. după forma de prezentare a codurilor:
- mnemonice (prescurtări ale unor instrucțiuni)
  - grafice (semne speciale)
  - ideografice (prin simbolul utilizat sugerează conținutul operației: semne de circulație)
3. după lungimea codurilor:
- coduri cu lungime fixă
  - coduri cu lungime variabilă

### 3.7. Metode de codificare

**Metoda secvențială** - constă în atribuirea de numere consecutive în ordine crescătoare elementelor unei liste de articole pe măsura apariției lor în mod cronologic.

Se utilizează nomenclatoarele scurte de atribute (nomenclatorul comenzilor, facturilor, bonurilor de consum).

*Avantaje* : posibilitatea codificării folosind un număr restrâns de cifre de cod.

*Dezavantaje* : - atribuirea de coduri secvențial nu permite o grupare a articolelor după anumite criterii,  
- lungimea codurilor este variabilă (atribuie numere de inventar mijloacelor fixe dintr-o unitate economică; acest număr de inventar nu poate fi folosit în prelucrarea automată a datelor deoarece aceasta presupune gruparea

## Proiectarea generală

---

mijloacelor fixe în clase, locuri de folosință, etc).

Metoda secvențială este o metodă ordinară.

**Metoda serială** - face împărțirea elementelor de codificat în blocuri sau serii, fiecare având o caracteristică comună. În cadrul fiecărui bloc li se atribuie coduri strict crescătoare, lăsând și spații pentru eventualele elemente ce vor putea apărea.

Utilizarea metodei este destul de largă. Aplicarea metodei presupune o aranjare prealabilă a articolelor ce constă în:

- stabilirea grupelor de articole (numărul de blocuri)
- stabilirea numărului de elemente din fiecare grupa inclusiv evaluarea noilor apariții

*Avantaje:* - se utilizează un număr mai mic de cifre pentru codificarea fiecărui articol,

- se pot adăuga noi articole fără a deranja ordinea inițială,

- operația de codificare se realizează relativ ușor,

*Dezavantaje :* posibilitatea introducerii de noi articole în listă este redusă în limitele estimării inițiale.

**Metoda zecimală** – este caracterizată de împărțirea elementelor nomenclatorului în grupe de câte 10, alcătuind astfel clase, fiecare clasă împărțită în 10 grupe, fiecare grupă împărțită în 10 subgrupe, etc.

Este cea mai dificilă și cea mai nelogică metodă, nerespectând nici un criteriu de grupare a elementelor. Poate fi folo-

## Sisteme informatice în management

---

sită în indexări biografice, clasificarea corespondenței, etc. Aceste coduri sunt greu utilizate în prelucrarea datelor, ele neavând lungimi fixe.

**Metoda pe grupe (în trepte)** – împarte elementele nomenclatorului în clase, grupe și subgrupe după criterii dinainte stabilite și cu respectarea ordinii logice.

Numărul de grupe este determinat de numărul de clasificări necesare pentru codificarea datelor, iar codul este determinat de numărul de articole din fiecare clasă.

În fiecare grupă se acordă cifre de la 1 la  $n$ , asigurându-se cifre și pentru elementele ce vor putea apărea ulterior.

Este cea mai utilizată metodă de codificare. Permite crearea unor coduri ce facilitează prelucrarea automata a datelor.

Ex. : evidența studenților:

clasificări:

|                       |   |                                                                    |
|-----------------------|---|--------------------------------------------------------------------|
| facultatea 99         | } | $\Rightarrow$ codul are lungimea de 7 caractere numerice (9999999) |
| forma de învățământ 9 |   |                                                                    |
| An de studiu 9        |   |                                                                    |
| Grupe 9               |   |                                                                    |
| Număr de ordine 99    |   |                                                                    |

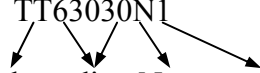
ex: 01 1 3 3 15  
↓ ↓ ↓ ↓ ↓  
ise zi an3 gr. Nr. de ordine

**Codificarea prin cifre semnificative** = alocarea unor cifre sau tuturor cifrelor de cod unor caracteristici a articolelor ca proveniența, greutatea, dimensiunea, etc.

În acest caz, codul articolului definește chiar conținutul sau.

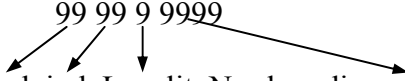
*Avantaje:* - simplifică la maxim operațiile de codificare/decodificare. Persoanele care lucrează cu astfel de coduri le recunosc fără a fi necesară decodificarea.  
- permite o extindere relativ ușoară

*Dezavantaje:* - lungimea mare a codurilor  
- dificultăți în prelucrarea automata

ex: TT63030N1  
  
anvelope dim. Neagra cal. 1

**Metoda alfa-numerică** = întocmirea unor nomenclatoare de articole în ordine alfabetică. Pentru orice articol se atribuie un cod numeric alcătuit din cel puțin 2 clase. O clasă este formată din 2 cifre și cuprinde ordinul interior format dintr-un cod secvențial. O alta clasă cuprinde un număr variabil de caractere ce cuprinde numărul de ordine al elementului în cadrul grupei respective.

*Avantaje:* - păstrarea în ordine alfabetică a datelor  
- permite codificarea localităților, județelor, personalului, etc.

ex:  
♦ localitățile țării evidențiate pe județe, tip de localitate  
99 99 9 9999  
  
cod jud. Localit. Nr. de ordine a localit. în cadrul grupei respective



01 01 1 0001 Alba Iulia

01 01 2 0002 Abrud

01 02 3 0003 (comuna cu B...)

◆ codificarea unităților bancare din România

99 9 9 → nr. ordine

jud. Tip unit. bancare

### Extensii de cod

În practică există articole care nu pot fi codificate suficient prin metodele cunoscute. Pentru o delimitare mai precisă a unui articol este necesar ca la codul inițial să se adauge unele elemente suplimentare ⇒ un nou cod. Astfel se realizează o extensie a codului inițial.

Sunt cunoscute două metode de extensie :

- metoda matricială (șah)
- metoda cu intrări multiple

*Metoda șah* – se utilizează când elementele nomenclatorului se caracterizează prin două însușiri: principală și secundară. Pentru realizarea codificării se construiesc matrici având drept criterii de departajare valoarea acestor caracteristici. De exemplu, barele de oțel pot fi caracterizate suplimentar prin lungime și diametru.

| <div>Lung.<br/>Diam.</div> | 0 – 10 | 11 – 20 | 21 – 30 | 31 – 40 |
|----------------------------|--------|---------|---------|---------|
| 0 – 2 m                    | 01     | 02      | 03      | 04      |
| 2,01 – 4 m                 | 05     | 06      | 07      | 08      |
| 4,01 – 6 m                 | 09     | 10      | 11      | 12      |
| 6,01 – 8 m                 | 13     | 14      | 15      | 16      |

## Proiectarea generală

Cod inițial : 204562  $\Rightarrow$  20456207

*Metoda cu intrări multiple* – se utilizează când elementele nomenclatorului se diferențiază prin cel puțin trei caracteristici (1 principală, restul secundare). Și în acest caz se întocmesc tabele cu valorile acestor caracteristici care se vor adăuga la codul inițial.

Ex. : cheresteaua se caracterizează prin lungime, lățime, grosime, calitate.

| calitate | Lungime  |             |             |             | Lățime    |             |             | Grosime  |             |             |
|----------|----------|-------------|-------------|-------------|-----------|-------------|-------------|----------|-------------|-------------|
|          | 0-2<br>m | 2,01-4<br>m | 4,01-6<br>m | 6,01-8<br>m | 0-10<br>m | 11-<br>20 m | 21-<br>30 m | 0-2<br>m | 2,01-4<br>m | 4,01-6<br>m |
| 1        | 01       | 02          | 03          | 04          | 05        | 06          | 07          | 08       | 09          | 10          |
| 2        | 11       | 12          | 13          | 14          | 15        | 16          | 17          | 18       | 19          | 20          |
| 3        | 21       | 22          | 23          | 24          | 25        | 26          | 27          | 28       | 29          | 30          |
| extra    | 31       | 32          | 33          | 34          | 35        | 36          | 37          | 38       | 39          | 40          |

Cod inițial : 2014151  $\Rightarrow$  2014151121619 (grosime – 3, lungime – 3, lățime – 15)

Factori care influențează codificarea :

- costul lucrărilor de codificare a atributelor,
- costul operațiunilor de validare,
- costul operațiunilor de decodificare,
- costul operațiunilor de actualizare a codurilor,
- utilizarea multiplă a codurilor.

### Validarea codurilor

## Sisteme informatice în management

---

Pentru ca datele ce intra în procesul de prelucrare să fie corecte este necesară verificarea codurilor, depistarea erorilor și corectarea lor.

Prin eroare se înțelege orice neconcordanță între informație și valoarea sa adevărată. Erorile se pot datora factorului uman, factorului uman și echipamentului tehnic sau echipamentului tehnic.

Erorile pot fi:

- de omisiune - se omite un caracter
- de adăugare - se adaugă un caracter în plus
- de inversare - două sau mai multe caractere își schimbă poziția
- de înlocuire - un caracter înlocuit cu altul

|             |            |
|-------------|------------|
| ex: cod bun | cod greșit |
| 74 68 902   | 746.902    |
| 7468902     | 7468 9002  |
| 7468902     | 7486902    |
| 7468902     | 7469902    |

Controlul asupra erorilor = validarea de date

Metode de validare:

- validarea de caracter - verifică dacă un caracter este sau nu bun. De ex. verificarea de numericitate.
- validare de apartenență - verifică dacă un cod este cuprins într-o grupă de coduri (de valori)
- validare de secvență - verifică dacă informația curentă este într-o anumită ordine față de cea precedentă

## Proiectarea generală

---

- validare de limită - verifică dacă un cod se încadrează între două limite
- validare de exactitate - stabilește corectitudinea codurilor printr-o metodă de autocontrol.

Verificarea codurilor prin această metodă se bazează pe folosirea unor grupe suplimentare de caractere, stabilite prin diferite procedee, permite depistarea existenței unor erori în diferite zone de cod.

Procedee de validare a exactității:

◆ Procedul *suma caracterelor* - forma cea mai simplă a controlului prin redundanță, și constă în concatenarea la sfârșitul codului a sumei caracterelor codului.

Ex: Cod inițial: 2548015

Suma: 25

Cod nou: 254801525 → cifra control

Avantaj: cea mai simplă metodă

Dezavantaj: - nu depistează erorile de inversare  
- conduce la o lungime variabilă

◆ Procedul *suma modulo m* - concatenarea la codul inițial a complementului față de un număr  $m$ , luat ca modul, a restului împărțirii sumei caracterelor cu modulul.

Ex: cod inițial: 2548051

Suma: 25

$m=9$

$25 : 9 = 2 \text{ rest } 7$

$$9 - 7 = \underline{2}$$

cod nou: 24480512

Nici aceasta metoda nu permite depistarea erorilor de inversare. Are avantajul că reduce cifra de control la un singur caracter.

♦ *Procedeul ponderării simple sumă modulo m* - concatenarea la sfârșitul codului a unei cifre de control calculate astfel:

- ✓ Se alege un modul (9 de regulă)
- ✓ Se stabilește un șir de ponderi a modulului; șirul de ponderi trebuie să respecte următoarele elemente:
  - ponderea nu trebuie să aibă divizor comun cu modulul
  - între 2 ponderi consecutive trebuie să existe diferență de cel puțin un caracter
  - șirul de ponderi poate fi mai mic decât codul inițial, el repetându-se până se acoperă toată lungimea codului
- ✓ Se așează șirul de ponderi sub codul inițial
- ✓ Se efectuează produsul scalar între termenii codului și ponderile aferente
- ✓ Se calculează suma produselor obținute
- ✓ Suma se împarte la modul  $\Rightarrow$  cât și rest
- ✓ Din modul se scade restul  $\Rightarrow$  cifra de control

Ex: cod inițial: 2548051

Modul: 9

Ponderi: 4 7 2 5

2 5 4 8 0 5 1

7 2 5 4 7 2 5

---

$$14+10+20+32+0+10+5 = 91$$

$$91 : 9 = 10 \text{ rest } 1$$

$$9 - 1 = 8 \text{ cifra de control}$$

cod nou: 25480518

◆ Procedul *ponderării duble sumă modulo m* - asemenea procedului precedent, numai că cifra de control este formată în urma calculului aplicat la două module (de ex 9 și 11).

### 3.8. Proiectarea (reproiectarea) documentelor de intrare

Prin intrări într-un sistem informațional se înțelege un ansamblu de documente care se completează și de pe care se preiau datele sub forma tranzacțiilor externe ce se introduc în sistemul de calcul. Proiectarea documentelor de intrare se realizează în mai multe etape și anume:

- a) analiza datelor conținute de acestea
- b) proiectarea machetei formularului
- c) stabilirea instrucțiunilor de completare și circulație a documentelor
- d) implementarea documentului proiectat

#### a) analiza datelor conținute de acestea

Pentru a înțelege importanța unui document, analistul trebuie să pornească de la analiza datelor conținute de acesta. În funcție de modul de înscriere în document și de natura operațiilor ce le reflecta acesta, datele se clasifică în:

- permanente
- de stare
- variabile

*Datele permanente* se înscriu o dată pe document, valoarea lor rămânând neschimbată o anumită perioadă de timp (de exemplu emitentul, denumirea documentului)

*Datele de stare* arată starea fenomenului la un moment dat. Valoarea lor este constantă la începutul și sfârșitul perioadei (de exemplu stocul)

*Datele variabile* sunt acelea a căror valoare se schimbă de la o operațiune la alta (de exemplu intrările, ieșirile de materiale)

În urma analizării celor 3 categorii de date conținute de documente, analistul va stabili nivelul de informare pe care-l realizează documentul respectiv sau tipul de informații furnizate. Aceste tipuri de informații sunt:

- informații descriptive
- informații de identificare
- informații de control
- informații referitoare la vize și semnături

Informațiile descriptive trebuie să apară în prima parte a formularului utilizat și se înscriu o singură dată pe document.

Informațiile de identificare se referă la coduri, denumiri etc

Informațiile de control și validare se stabilesc o dată cu întocmirea nomenclatorului de date ce urmează a fi codificate. Unele documente necesită și un control pe verticală și orizontală, iar la stabilirea algoritmilor de calcul se vor urmări

restricțiile impuse de conducere sau de actele normative în vigoare.

Informațiile referitoare la vize și semnături se solicită atât celor care au întocmit documentul, pentru cei care vizează și pentru cei care aproba documentul respectiv.

b) proiectarea machetei formularului

La această etapă, analistul trebuie să țină seama de modificările impuse de introducerea prelucrării automate a datelor. Aceste modificări pot fi:

- în limitele impuse de structura organizației sau structura organizatorică
- determinate de necesitățile de control și validare
- cerute de mijloacele de prelucrare automata

Obiectivul principal urmărit la proiectarea documentelor îl constituie adaptarea formularului acestora la operațiile de transcriere a conținutului lor pe purtători tehnici de informații.

Proiectarea machetei formularului este în care se va concretiza în plan conținutul și forma acestora. Un document cuprinde în general următoarele părți: titlu, nume de referință, informații de identificare sau coduri preimprimare, rubrici pentru scrierea datelor, data întocmirii, semnătura și eventual unele instrucțiuni de completare.

Principalele restricții care trebuie respectate sunt:

- gruparea informațiilor cu caracter general (antet, denumire, număr document) și unele informații descriptive în partea superioară a documentului,



- înlocuirea documentelor ce reflecta același fenomen și cuprinderea acestor informații într-un document unic
- datele cu caracter permanent și cele ce rezultă din calcule trebuie eliminate din circuitul intern
- trebuie să țină seama de modalitatea de completare, de înscriere a datelor
- precizarea modului de aliniere în cadrul rubricilor
- asigurarea cheilor de control în cadrul documentului
- înscrierea indicatorilor să fie în ordinea în care sunt preluați
- tipărirea pe document a unor zone marcate de unde se preiau datele (chenare)
- evitarea suprapunerii datelor ce se introduc în sistem cu cele ce nu se introduc
- informațiile cu caracter constant pot fi retipărite
- pentru ștampile și semnături să fie spațiu pentru a fi recunoscute

c) stabilirea instrucțiunilor de completare și circulație a documentelor

Pentru fiecare document analistul va stabili numărul de exemplare, modul de completare, frecvența vizelor și controalelor, modul de arhivare și păstrare etc.

d) implementarea documentului proiectat

Introducerea în sistem a noului document se face treptat, prin această etapă putându-se efectua unele modificări privind conținutul, structura sau modul de utilizare a documentului.

Un principiu care trebuie urmărit cu foarte mare atenție de către analist privește reducerea la maxim a documentelor de

intrare. Cu cât numărul acestora este mai mic, implicit volumul tranzacțiilor externe este mai mic, crescând gradul de automatizare a aplicației informatice respective. De asemenea, analistul trebuie să urmărească utilizarea unor echipamente speciale pentru prelucrarea automata a datelor din documentele de intrare.

### **Cap. 4. Proiectarea de detalii**

#### 4.1. Caracteristicile generale ale proiectării de detalii (PD)

Obiectivul proiectării de detalii este realizarea cerințelor funcționale definite în proiectarea generală prin transformarea modelului conceptual în unul operațional. În acest scop se va proceda la alegerea soluției optime de gestionare a datelor fie bazată pe fișiere, fie cu ajutorul bazelor de date, precum și sistemul de calcul adecvat aplicației respective.

Rezultatul proiectării de detalii este un ansamblu de fișiere sau baze de date, proceduri de pregătire și de introducere a datelor, actualizarea acestora, obținerea rezultatelor, precum și o serie de reguli tehnice de exploatare și utilizare a sistemului.

Trăsăturile specifice ale proiectării de detalii :

- alegerea sistemului optim de gestionare a datelor și a sistemului optim de calcul,
- transformarea entităților din baze de date individuale în colecții de date ce urmează a fi organizate în fișiere,
- elaborarea strategiilor de definire a proceselor de creare, actualizare, listare a fișierelor.

Subetape ale proiectării de detalii :

- proiectarea de detalii a unităților funcționale,
- proiectarea de detalii a unităților de prelucrare.

### 4.2. Proiectarea de detaliu a unităților funcționale

Faze : a) proiectarea fișierelor de bază,  
b) proiectarea prelucrărilor specifice unităților funcționale.

#### 4.2.1. Proiectarea fișierelor de bază presupune :

01. definirea dicționarului de date și clasificarea fișierelor de bază,
02. proiectarea structurii articolelor,
03. alegerea tipului de organizare și a modului de acces,
04. calculul necesarului de purtători tehnici,
05. definirea sistemului de protecție și securitate

**a.01.** *definirea dicționarului de date și clasificarea fișierelor de bază* se face având în vedere transpunerea nucleului informațional, conținutul și structura bazelor informaționale, prin atribuirea unor identificatori (nume de date).

*Clasificarea fișierelor de bază.*

Deoarece unitatea bazei informaționale reflectă starea și dinamica fenomenelor și proceselor economice, fișierele de bază se clasifică în trei clase :

- ☒ fișiere permanente,
- ☒ fișiere variabile,
- ☒ fișiere de stare.

- *Fișierele permanente*, corespund entităților care reflectă elementele statice ale structurii, care au o mare stabilitate în timp (ex. pentru activitatea de desfacere a produse-

lor finite pot fi definite fișierele permanente : PRODUSE și CLIENȚI. În acestea se memorează date despre produsele obținute și clienții cu care are relații firma). Realizarea funcțiunii acestor fișiere presupune existența în cadrul structurii acestora a unor date descriptive ce definesc entitățile corespunzătoare și a unor date de stare ce definesc situația entităților la un moment dat. Exemplu: fișierul **PRODUSE** poate conține datele descriptive : COD\_PRODUS, DEN\_PRODUS, UM, PREȚ\_PRODUCȚIE, PREȚ\_LIVRARE, la care se adaugă și câmpuri cu caracter de stare cum ar fi STOC prin care se precizează cantitatea existentă în depozit la un moment dat.

- Fișierele variabile, corespund entităților ce reflectă dinamica proceselor și fenomenelor economice (exemplu : pentru aceeași activitate de desfacere a produselor putem defini fișierele variabile : INTRĂRI, FACTURI, ÎNCASĂRI). Acestea se clasifică în funcție de utilizarea lor după cum urmează :
  - fișiere pentru actualizarea datelor descriptive din fișierele permanente, ca urmare a schimbării atributelor descriptive din unitatea de referință.
  - fișiere ce reflectă operațiuni economice prin care se actualizează date de stare din fișierele permanente (pentru actualizarea fișierelor permanente se mai poate utiliza și un alt fișier distinct : ACT\_PRODUSE, prin care se pot furniza date privind produsele noi sau unele modificări ale celor existente). Fișierele ce reflectă operațiuni economice pot conține, în raport de perioada curentă, următoarele tipuri de operații :

- operațiuni economice care nu au participat încă la prelucrare pe perioada respectivă,
  - operațiuni economice provenite din perioada precedentă și a căror prelucrare nu s-a încheiat încă (facturi emise și neîncasate încă),
  - operațiuni economice din perioada precedentă a căror prelucrare s-a încheiat (facturi emise și încasate).
- *Fișierele de stare*, corespund entităților a căror atribut reflectă starea lor la un moment dat (fișierul de STOCURI). În această categorie de fișiere există o serie de relații care în viitor vor constitui procedurile de prelucrare a fișierelor, relații ce pot fi reprezentate schematic astfel :

## FIȘIERE VARIABLE

## FIȘIER PERMANENT

### ACT\_PRODUSE

TIP\_ACT  
(A, M, S)  
COD\_PRODUS  
DEN\_PRODUS  
UM  
PREȚ\_PRODUCȚIE  
PREȚ\_LIVRARE

### INTRĂRI

COD\_SECTIE  
DATA  
NR\_NP  
COD\_PRODUS  
CANT\_PREDATA

### LIVRĂRI

COD\_CLIENT  
NR\_FACT  
DATA\_FACT  
COD\_PRODUS  
CANT\_LIVRATA

modificare date descriptive

modificare stoc prin adăugare

modificare stoc prin diminuare

COD\_PRODUS  
DEN\_PRODUS  
UM  
PREȚ\_PRODUCȚIE  
PREȚ\_LIVRARE  
.....  
STOC

date descriptive

date de stare

**a.02.** proiectarea structurii articolelor, se face având în vedere definirea listei câmpurilor de date din fișierul de bază. În această fază se proiectează :

- identificatorul câmpului (după regulile cunoscute),
- tipul și lungimea câmpurilor,
- modul de reprezentare,
- formatul articolului (fix, variabil).

| IDENTIFI-CATOR | NATURĂ ȘI LUNGIME | FACTOR DE REPETABILITATE | MOD DE PREZENTARE | FOR-MAT | OBSER-VAȚII |
|----------------|-------------------|--------------------------|-------------------|---------|-------------|
| COD_PRODUS     | 9 (8)             |                          | DISPLAY           | F       |             |
| ..... *        | ..... *           | .....                    | ..... *           | .....   | ... *       |

## Proiectarea de detaliu

---

**a.03.** *alegerea tipului de organizare și a modului de acces*, se face în funcție de procesele de proiectare de detaliu. În funcție de necesitatea procedeele de proiectarea de detaliu se alege cel mai adecvat mod de organizare și acces la articolele fișierului respectiv.

| Moduri de organizare : | Moduri de acces : |
|------------------------|-------------------|
| secvențial             | secvențial        |
| secvențial indexat     | direct            |
| relativ                | dinamic           |

### 4.2.2. Proiectarea prelucrărilor specifice unităților funcționale

Obiectivul proiectării prelucrărilor specifice unităților funcționale constă în determinarea unităților de prelucrare necesare realizării specificației fiecărei unități funcționale în condițiile și în legătură cu structura și organizarea fișierelor de bază, în legătură cu configurarea sistemului de calcul folosit privit din punct de vedere hardware cât și din punct de vedere software.

Proiectarea prelucrărilor specifice unităților funcționale se realizează în următoarele subfaze :

- stabilirea ordinii de prelucrare a fișierelor de bază,
- determinarea unităților de prelucrare.

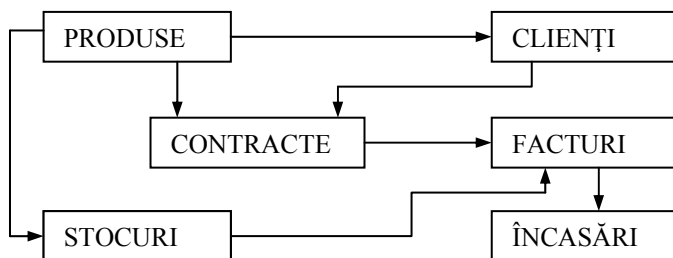
a) Stabilirea ordinii de prelucrare a fișierelor de bază.

Stabilirea ordinii de prelucrare a fișierelor de bază este realizată în raport de tipurile de corespondențe existente între entitățile bazelor de date. Trebuie să ținem seama de legătura



rile între fișiere. Restricțiile de integritate și relațiile între fișiere determină ordinea de prelucrare a fișierelor de bază, astfel încât crearea sau activarea (deschiderea) unui fișier să se facă doar după ce s-au efectuat operațiile asupra fișierelor de care acestea depind.

Aceste restricții de integritate între fișiere pot fi redată sub forma unei diagrame, în care cu o linie continuă se reprezintă chei primare, iar cu o linie discontinuă, chei externe:



În această diagramă fișierul CONTRACTE este subordonat fișierelor PRODUSE și CLIEȚI, iar cheile externe, în raport cu aceste fișiere, pot fi :

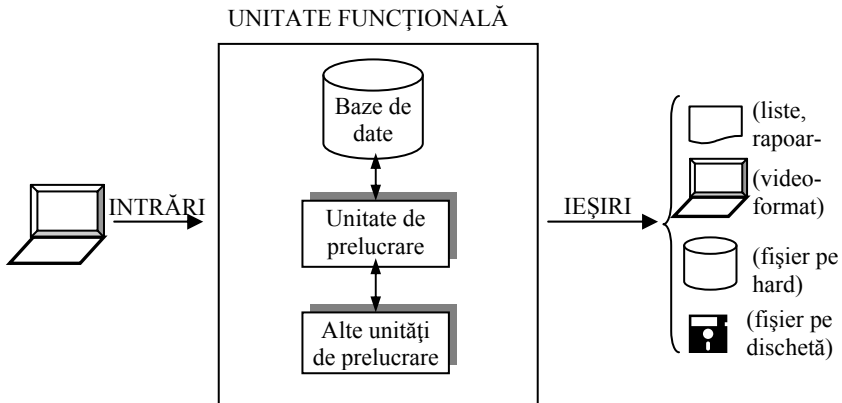
- COD\_PRODUS,
- COD\_CLIANT

### b) Determinarea unităților de prelucrare

Prin unitate de prelucrare se înțelege o succesiune de operații repetitive executate fără întrerupere de la același post de lucru și care transformă un ansamblu de date de intrare în colecții de date de ieșire. O unitate funcțională poate conține una sau mai multe unități de prelucrare, iar locul unității de

## Proiectarea de detaliu

prelucrare în cadrul unității funcționale poate fi schematizat după cum urmează :



Elementele constitutive :

- 1) Funcțiile unității de prelucrare :
  - a. unități de prelucrare pentru introducerea și validarea datelor,
  - b. unități de prelucrare pentru apelarea altor grupe de unități de prelucrare,
  - c. unități de prelucrare pentru actualizarea fișierelor de bază,
  - d. unități de prelucrare pentru exploatarea fișierelor de bază,
  - e. unități de prelucrare pentru fișierele din baza de date.
- 2) Intrările unității de prelucrare,
- 3) Ieșirile unității de prelucrare,
- 4) Logica internă a unității de prelucrare.

### 4.3. Proiectarea de detaliu a unităților de prelucrare

Obiectivul acestei etape este definirea tuturor elementelor necesare pentru elaborarea programelor de prelucrare, inclusiv testarea și verificarea programelor. Ea cuprinde două faze:

- I. proiectarea datelor specifice unității de prelucrare
- II. proiectarea prelucrărilor specifice unității de prelucrare

#### 4.3.1. Proiectarea datelor specifice unității de prelucrare

Această fază presupune efectuarea următoarelor operații:

- a) proiectarea intrărilor specifice unității de prelucrare
- b) proiectarea ieșirilor specifice unității de prelucrare
- c) proiectarea fișierelor intermediare

#### a) Proiectarea intrărilor specifice unității de prelucrare

În această etapă sunt proiectate datele necesare constituirii fișierelor de baza precum și proiectarea dialogului cu utilizatorul. Datele de intrare se iau din documentele proiectate sau reprojectate în cadrul proiectării generale. În această fază se vizează doar modalitatea de introducere și de prelucrare a datelor de intrare. Introducerea datelor se poate realiza prin următoarele trei modalități:

- în mod "defilare" - are loc derularea pe ecran a înregistrărilor una după alta,
- în mod "ecran" prin fixarea unor imagini pe ecran în interiorul cărora se mișcă cursorul până la completarea înregistrării, după care se introduce cu o singură comandă întreaga înregistrare,

## Proiectarea de detaliu

- prin introducerea cu ajutorul unor echipamente speciale într-un mod automat (scanere, contoare)

În ceea ce privește dialogul cu utilizatorul, acesta trebuie să fie realizat cu ajutorul unei interfețe cât mai "prietenoase" care să-i faciliteze acestuia o navigare ușoară în meniuri. Acest dialog se poate realiza prin:

- afișarea pe ecran a unor liste de funcții sau opțiuni de prelucrare,
- afișarea de explicații suplimentare,
- secvențe de întrebări și răspunsuri,
- meniuri și submeniuri.

|                                       |
|---------------------------------------|
| <b>ACTUALIZARE FIȘIERE</b>            |
| 1. ACTUALIZARE FIȘIERE CLIEŢI         |
| 2. ACTUALIZARE FIȘIERE PRODUSE        |
| 3. ACTUALIZARE FIȘIERE FACTURI        |
| 4. ACTUALIZARE FIȘIERE ÎNCASĂRI       |
| 5. ....                               |
| <b>6. EXIT</b>                        |
| ALEGEŢI OPŢIUNEA DORITĂ (1,2,3,4,5,6) |

|                                   |
|-----------------------------------|
| <b>ACTUALIZARE FISIER PRODUSE</b> |
| 1. ADAUGARE                       |
| 2. MODIFICARE                     |
| 3. ŞTERGERE                       |
| <b>4. EXIT</b>                    |
| TASTAŢI OPŢIUNEA DORITĂ (1,2,3,4) |

### ADĂUGARE PRODUSE

|                 |                                 |
|-----------------|---------------------------------|
| ARTICOLUL NUMĂR | <input type="text" value="35"/> |
| COD PRODUS      | <input type="text"/>            |
| DENIMIRE PRODUS | <input type="text"/>            |
| UM              | <input type="text"/>            |
| PRET_PRODUCTIE  | <input type="text"/>            |
| PRET_LIVRARE    | <input type="text"/>            |

MAI DORIȚI SĂ ADĂUGAȚI ȘI ALTE PRODUSE? (Y/N)

#### b) Proiectarea ieșirilor specifice unității de prelucrare

În cadrul acestei faze se realizează proiectarea modului de obținere practică a situațiilor de ieșire proiectate în cadrul proiectării generale fie la imprimantă fie la monitor prin video formate, fie prin repunerea lor pe un suport tehnic de informații în vederea unei listări sau vizualizări ulterioare.

Documentele ce vor fi realizate se preiau în cadrul proiectului general și ele sunt liste, rapoarte, situații ce vor fi obținute în funcție și de particularitățile echipamentului periferic de ieșire. De exemplu, statul de plata al salariaților poate fi obținut pe un format A4 (avansul chenzinal) sau pe un format A3, pe un rând sau 2 rânduri, sub forma unor fluturași. Dacă se dorește obținerea unor situații în mai multe exemplare, aceasta se poate realiza fie prin folosirea indigo-ului,

fie prin copiere, obținerea în original și în paralel a mai multor exemplare.

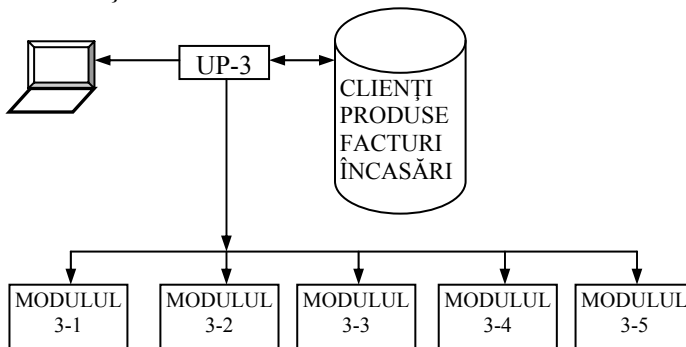
### 4.3.2. Proiectarea prelucrărilor specifice unității de prelucrare

Aceasta etapa presupune parcurgerea următoarelor faze :

- determinarea modulelor de prelucrare sau a programelor,
- introducerea și validarea datelor,
- prelucrarea fișierelor,
- obținerea situațiilor de ieșire efective
- asigurarea securității datelor

- a) Determinarea modulelor de prelucrare sau a programelor.

Această fază urmărește descompunerea în noțiuni elementare care sa asigure definirea și executarea cu succes a intrărilor, prelucrărilor și ieșirilor. Modulele vor avea un nume unic, asigurând anumite prelucrări omogene realizate prin intermediul unor secvențe de instrucțiuni.



### b) Introducerea și validarea datelor.

Are rolul de a transpune datele din documente pe purtători tehnici. În timpul introducerii datelor într-o prelucrare interactivă trebuie să se realizeze și operațiunile de validare a datelor respective. Aceste operațiuni de validare trebuie incluse în program și ele includ mai multe obiective:

- verificarea prezenței datelor strict necesare,
- verificarea valorii anumitor câmpuri prin încadrarea între două limite,
- verificarea unicității cheii primare,
- verificarea comparabilității între două sau mai multe câmpuri,
- verificarea restricțiilor de integritate

Verificarea trebuie să fie urmată de corectarea anumitor erori încă în faza de introducere a datelor.

### c) Prelucrarea fișierelor.

Operațiunile care se pot efectua asupra fișierelor sunt următoarele:

- crearea fișierelor - declararea structuri acestora și alocarea spațiului pe disc,
- inițializarea fișierelor - încărcarea fișierelor cu datele inițiale,
- actualizarea fișierelor - aducerea la zi și crearea de versiuni curente (ordonare, ștergere, modificare, adăugare articol),
- ventilarea fișierelor – dintr-un fișier se fac două sau mai multe fișiere,

- interclasarea unor fișiere - din două sau mai multe fișiere se face un fișier,
- inventar de fișier.

d) Obținerea situațiilor de ieșire efective.

În cadrul acestei faze se obțin efectiv situațiile, fie la imprimantă, fie pe monitor, fie pe un purtător tehnic. Pentru aceasta se parcurg următorii pași:

- se constituie fișiere temporare,
- ordonarea acestor fișiere,
- generarea rezultatelor sub forma de rapoarte, liste.

e) Asigurarea securității fișierelor de baza.

În această fază se definesc ansamblul mijloacelor utilizate în scopul prevenirii incidentelor fizice (întreruperea curentului) sau de programare. Se cunosc mai multe tehnici:

- salvarea - crearea uneia sau mai multor copii de siguranță,
- restaurarea ( reconstituirea fișierelor) - inversa salvării,
- duplicarea - copierea la intervale regulate de timp,
- jurnalizarea - este o tehnică de securitate folosită în mod deosebit în condițiile unor prelucrări interactive și consta în refacerea stării fișierelor din momentul apariției incidentului. Pentru aceasta se apelează la fișiere speciale



de tip jurnal în care sunt memorate ultimele operații asimilate fișierelor,

- tehnica punctelor de reluare - reprezintă o tehnică orientată în mod deosebit pentru evitarea rulării integrale a unui program,
- tehnica criptării informației - indispensabilă în utilizarea rețelelor de calculatoare, automatelor bancare.

## **Proiectarea de detaliu**

---

### **Cap. 5. Implementarea și dezvoltarea sistemelor informatice**

#### **5.1. Etapele implementării**

Etapa de implementare finalizează activitatea de proiectare și realizare a sistemului informațional și are ca obiectiv testarea funcționalității noului sistem în condițiile concrete ale firmei și cu date reale.

Implementarea începe în momentul în care componentele sistemului au fost testate individual și permit asamblarea lor la nivelul unității funcționale.

Implementarea se încheie cu punerea în funcțiune a sistemului proiectat și o data cu acceptarea de către beneficiar a aplicației informatice implementate.

La implementare participă următorii factori :

- unitatea beneficiară - asigură condițiile tehnice, organizatorice și informatice,
- unitatea proiectantă - furnizează sistemul proiectat,
- personalul implicat în utilizarea sistemului.

Etapele implementării sistemului informatic :

- asigurarea condițiilor de implementare  
În această etapă au loc următoarele operațiuni :
  - definirea instrucțiunilor de execuție a procedurilor,
  - instruirea personalului beneficiar,
  - eșalonarea în timp a lucrărilor,

## **Implementarea și dezvoltarea SI**

---

- asigurarea condițiilor organizatorice, financiare și materiale,
  - asigurarea datelor reale necesare implementării.
- 
- funcționarea experimentală a sistemului proiectat  
Această fază asigură verificarea funcționalității sistemului cu date reale. Strategiile de implementare presupun compararea vechiului sistem cu cel proiectat sau a acestuia cu alte sisteme etalon. Se cunosc mai multe variante de implementare :
    - a) implementarea directă și renunțarea la vechiul sistem (nu se recomandă),
    - b) implementarea paralelă - se realizează cu date curente din vechiul sistem și cu funcționarea în paralel a vechiului sistem, ceea ce va permite compararea funcționalității celor două sisteme,
    - c) implementarea pilotată - se realizează prin lansarea în experiență a sistemului începând cu acele subsisteme ce au o frecvență maximă de utilizare,
    - d) implementarea compartimentală - este utilizată în unități economice unde structurile organizatorice prezintă autonomie prin prisma fluxurilor informaționale,
    - e) implementarea combinată (mixtă).
  - verificarea performanțelor sistemului informatic  
Această fază presupune încărcarea efectivă a sistemului cu date reale în vederea realizării parametrilor proiectați. În finalul acestei faze se face evaluarea sistemului și validarea rezultatului. Se va verifica măsura în care sunt satisfăcute obiectivele stabilite și

dacă rezultatul noului sistem justifică cheltuielile făcute.

- elaborarea raportului de implementare  
Raportul de implementare trebuie să cuprindă următoarele :
  - obiectivul urmărit,
  - condițiile în care s-a desfășurat implementarea,
  - resursele folosite,
  - aria de cuprindere a sistemului,
  - durata implementării.
- Elaborarea documentației de utilizare a sistemului  
În mod normal, fiecare aplicație trebuie să fie însoțită de trei manuale:
  - manualul de prezentare - conține concepția generală a sistemului, precum și o prezentare succintă a unității funcționale specifice,
  - manualul de utilizare - se întocmește pentru fiecare unitate funcțională în parte și asigură înscrierea unității generale cu datele de intrare, condițiile de validare, restricțiile,
  - manualul de operare - conține informații referitoare la exploatarea efectivă a sistemului proiectat.

### **5.2. Tehnici și metode de studiu a dezvoltării sistemului informatic**

#### **5.2.1. Tehnica analizei valorii**

Tehnica analizei valorii este aplicată pentru studiul dezvoltării sistemului economic în ansamblul său și are ca obiectiv îmbunătățirea soluțiilor tehnice, economice, organizatorice etc., vizând creșterea efectului util în condițiile menținerii sau a reducerii efortului depus în realizarea unui produs, executarea unei lucrări sau prestarea unui serviciu. Analiza valorii are ca punct de plecare timpul de muncă socialmente necesare care determină mărimea socială a valorii produsului final. Întrucât datele și informațiile cu care lucrează se regăsesc sau rezultă în/dintr-un sistem informațional rezultă că integrarea acestei metode într-un sistem informatic ar duce la creșterea eficienței întregului sistem economic al firmei, nu numai al sistemului informațional informatizat.

### **5.2.2. Metode de determinare a tendințelor activităților economice**

Proiectarea unui sistem informatic viabil cu o perioadă de viață cât mai mare este condiționată nu numai de previziuni cu caracter tehnologic, ci și de prevederi asupra tendinței în evoluția activităților economice, a proceselor și a fenomenelor pe care se bazează desfășurarea lor.

Cunoașterea tendinței în dezvoltarea unui fenomen sau proces economic se bazează pe datele de evidență economică și pe estimări ale evoluției factorilor de influență în perioadele viitoare. Punctul de plecare îl constituie seriile dinamice ale indicatorilor și indicilor care reflectă fenomenul sau procesul studiat.

Pentru determinarea și extrapolarea tendințelor unui fenomen sau proces, metodele mai utilizate sunt metoda celor mai mici pătrate și metoda netezirii (lissage) exponențiale.

### **5.2.3. Metoda scenariilor**

Prin analiza și proiectarea sistemelor informatice se urmărește îmbunătățirea stării și a funcționării sistemului global pe o perioadă mare de timp. Explorarea dezvoltării sistemului se realizează în condiții mai bune prin utilizarea metodei scenariilor. Metoda scenariilor se bazează pe un ansamblu de procedee și instrumente prin care se stabilește succesiunea logică de evenimente în scopul de a arăta cum, plecând de la o situație actuală, se poate evolua pas cu pas spre o situație viitoare. Investigațiile au ca punct de plecare stabilirea tendințelor care au perspective de a juca un rol important în dezvoltarea pe termen lung. Scenariile, ca rezultat final al investigațiilor, apar sub formă de „liste de evenimente ipotetice, create pentru a atrage atenția asupra punctelor importante și a cauzelor lor”. Ele răspund la două categorii de întrebări :

- sub ce formă și în ce scop se poate realiza treptat o ipoteză ?;
- ce posibilități există în fiecare etapă de a împiedica, schimba sau facilita evoluția ? Procedura de lucru este recurențială : plecând de la viitorul posibil, se pot crea alte scenarii prin combinarea sistematică a altor posibilități.

Obiectivele principale urmărite prin aplicarea metodei scenariilor sunt :

## **Implementarea și dezvoltarea SI**

---

- predicția dezvoltării, a evoluției unor fenomene și procese;
- stimularea gândirii în studiul aspectelor multiple ale unei probleme decizionale;
- analiza detaliată a aspectelor dinamice fără limitare la considerații abstracte.

În realizarea acestor obiective se urmărește parcurgerea următoarelor etape de lucru :

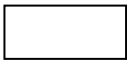
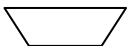
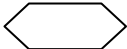
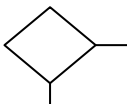
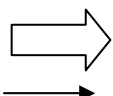
1. stabilirea obiectivelor concrete ale cercetării. Acestea pot fi : precizarea „referentului viitor” sau starea spre care se speră că pot fi dirijate evenimentele; alegerea variantelor ce se ramifică din punctele nodale; cunoașterea mai bună a sistemului funcționând în situațiile pe care le imaginăm;
2. studiul contextului în care se va dezvolta sistemul prin reperarea factorilor esențiali și a impactului lor asupra sistemului. Seriile dinamice ale principalilor indicatori de nivel constituie baza elaborării de modele matematice de reflectare a consecințelor acțiunii factorilor asupra sistemului;
3. scrierea scenariilor prin abordare globală și descrierea evoluției sistemului în dinamică. Evoluția poate fi reprezentată, ca realizabilă, având în vedere acțiunea tendințelor factorilor interni (endogeni) și a celor externi (exogeni) sistemului. Alegerea strategiilor și a intervențiilor adecvate este condiționată de cunoașterea aprofundată a sistemului. Reprezentarea evoluției sistemului nu trebuie să fie parțială și rigidă. Modificările care apar în structura sistemului trebuie luate în considerare la descrierea sistemului;



4. stabilirea tendințelor în funcție de care va evolua sistemul, dacă asupra lui nu se exercită acțiuni voluntare externe. Având în vedere „tendințele naturale” care se manifestă în sistem, se scrie scenariul tendențial. Dirijarea sistemului într-o direcție dorită este posibilă prin modificarea traiectoriei lui în spațiul abstract. Studiul dinamicii sistemului aduce în centrul atenției analiza tensiunilor și a contradicțiilor interne și a celor dintre sistem și mediul exterior. Legăturile (conexiunile) inverse, care se manifestă, pot să fortifice sau să anihileze caracteristicile sistemului;
5. extragerea rezultatelor prin reținerea acelor tendințe manifestate care corespund obiectivelor propuse.

### ANEXE

#### 1. Simboluri pentru întocmirea diagramelor globale de flux

- |                                                                                     |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|    | Consemnarea conținutului operației, a executan-<br>tului și a termenului de execuție |
|    | Document purtător de date                                                            |
|    | Bandă de hârtie perforată purtătoare de date                                         |
|    | Disc magnetic conținând colecții de date (fișiere<br>sau baze de date)               |
|    | Bandă magnetică purtătoare de date organizate<br>în fișiere                          |
|    | Procedură manuală de tratare a datelor                                               |
|   | Procedură mecanizată sau automată de<br>prelucrare a datelor                         |
|  | Verificarea unei relații sau a valorii unui câmp<br>(test de decizie și control)     |
|  | Sens de circulație (destinația) a unui document<br>de desfășurare a operațiilor      |

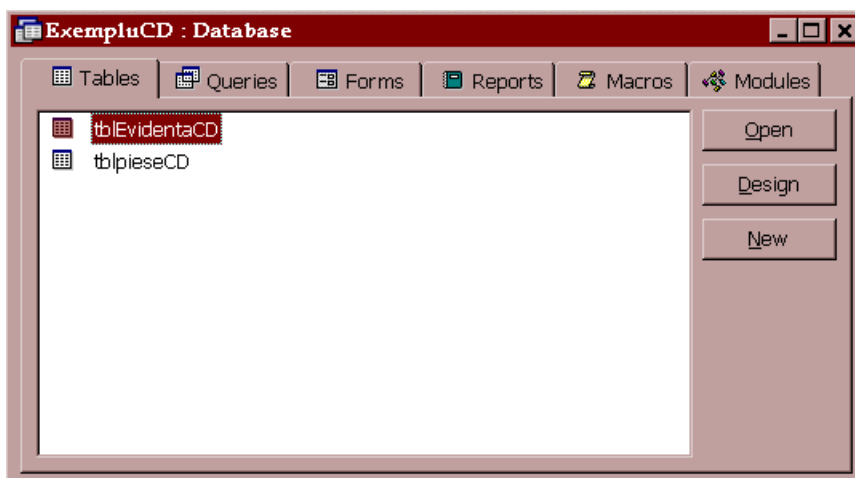
## **Baze de date – « Microsoft Access »**

### **1. Elementele componente a unei baze de date.**

O bază de date este un mod de memorare a datelor într-o formă organizată.

Principalele componente ale unei baze de date:

- Tabele
- Interogări
- Formulare
- Rapoarte
- Comenzi Macro
- Module



Fereastra Database vă pune la dispoziție o metodă simplă și coerentă de gestionare a obiectelor care fac parte din baza dumneavoastră de date. Selectați eticheta corespunzătoare tipului de obiecte care vă interesează în partea

de sus a ferestrei, ca urmare, toate obiectele de tipul respectiv vor fi prezentate în ordine alfabetică.

Dacă executați clic pe butonul **Design (Proiectare)** obiectul selectat curent va fi deschis în modul de afișare Design în vederea modificărilor.

Dacă executați clic pe butonul **Open (Deschidere)** obiectul va fi deschis pentru utilizare normală.

Dacă executați clic pe butonul **New (Nou)**, va fi creat un obiect nou de tipul respectiv.

**Tabelele**: reprezintă obiecte din cadrul bazei de date care stochează datele. Un tabel este constituit din câmpuri, care sunt coloanele, cărora li se atribuie câte un nume, un tip de date și o dimensiune bine precizată și înregistrări care sunt rândurile.

Se pot adăuga și mai târziu câmpuri dar dacă s-au creat deja interogări, formulare sau rapoarte care folosesc datele din tabel s-ar putea să fie nevoie să le reproiectați și pe acestea.

Puțină planificarea poate duce la beneficii substanțiale.

**Interogările**: sunt destinate găsirii și afișării anumitor date din tabele într-o anumită ordine, combină date din tabele diferite sau operării asupra acestora. Access permite să editați datele afișate într-o înregistrare.

**ATENȚIE !!** Aceste modificări vor fi făcute și în tabelele de bază.

**Formularele**: sunt ferestre pentru introducerea, afișarea și editarea datelor pe ecran. Ele pot fi sub forma unei foi de calcul sau pot afișa câte o înregistrare sub forma unui

sistem de cartele index care pot fi prezentate în orice ordine.

Formularele pot conține și subformulare pentru a afișa date asociate, de asemenea pot conține **butoane** pentru a deschide alte formulare sau pentru a tipări rapoarte.

**Formularul reprezintă interfața utilizator a bazei dumneavoastră de date.**

**Rapoartele:** sunt folosite pentru operații de ieșire, datele fiind dirijate de obicei către o imprimantă. Dacă doriți să selectați doar unele date în vederea includerii în raport trebuie să creați mai întâi o interogare și să fundamentați raportul pe rezultatele interogării.

**Comenzi Macro:** reprezintă o secvență de acțiuni care trebuie repetată la cererea utilizatorului. Această secvență este programată prin alegerea dintr-o listă derulantă de acțiuni disponibile iar introducerea detaliilor pentru operația respectivă se face în partea de jos a ecranului. Comenzile Macro sunt asociate adeseori unui buton din cadrul unui formular astfel încât atunci când executați clic pe butonul respectiv acțiunile respective sunt îndeplinite. Comenzile macro din Access trebuie create direct de utilizator.

**Modulele:** sunt recipiente pentru subrutinele și funcțiile Visual Basic, astfel încât este necesară o oarecare experiență de programare.

## **2. Proiectarea unei baze de date.**

***“Nereușita proiectării este echivalentă cu proiectarea nereușitei”***

Proiectarea reprezintă procesul de transformare a cerințelor de date din lumea reală într-o structură de bază de date care constă în relațiile dintre tabele și câmpuri.

Dacă săriți peste faza de planificare, vă puteți aștepta să vă confrunțați măcar cu o parte din următoarele probleme:

- Dacă schimbați numele unui câmp, va trebui să modificați, de asemenea toate interogările, formularele, rapoartele, comenzile macro și modulele care folosesc numele câmpului respectiv.
- Atunci când schimbați tipul unui câmp, va fi nevoie să modificați formatul de reprezentare a datelor în interogări, formulare și rapoarte, precum și declarațiile de variabile din cadrul modulelor.
- Modificarea dimensiunii unui câmp poate duce la invalidarea relațiilor cu tabelele asociate sau la situația în care spațiul de ecran alocat în formulare și rapoarte este necorespunzător.
- Modificarea relațiilor dintre tabele poate determina efecte neașteptate asupra interogărilor. Bineînțeles că aceste efecte se vor manifesta în formularele sau rapoartele bazate pe interogările respective.
- Nepotrivirile dintre datele stocate în părți diferite ale bazei de date pot crea incertitudini în ceea ce privește varianta corectă.
- În cazul cel mai defavorabil, s-ar putea ca problemele mai subtile să rămână neobservate luni

de zile, până în momentul în care niște modificări efectuate într-o anumită parte a bazei de date determină apariția unor efecte colaterale nedorite în celelalte părți.

În practică, în timpul dezvoltării unui proiect vor fi necesare întotdeauna unele modificări ale formei inițiale a proiectului. Totuși, pe măsură ce câștigați mai multă experiență, veți reuși din ce în ce mai bine să vă planificați eficient de la început.

Prima etapă în proiectarea unei baze de date constă în definirea obiectivelor pe care vreți să le realizați:

- care este scopul acestei baze de date?
- ce categorii de date trebuie stocate?
- cât de mari sunt aceste tipuri de date și ce dimensiuni vor avea elementele lor componente?
- ce fel de rapoarte sunt necesare?
- câți utilizatori și câte amplasamente de rețea vor folosi baza de date?

### **3. Crearea tabelelor.**

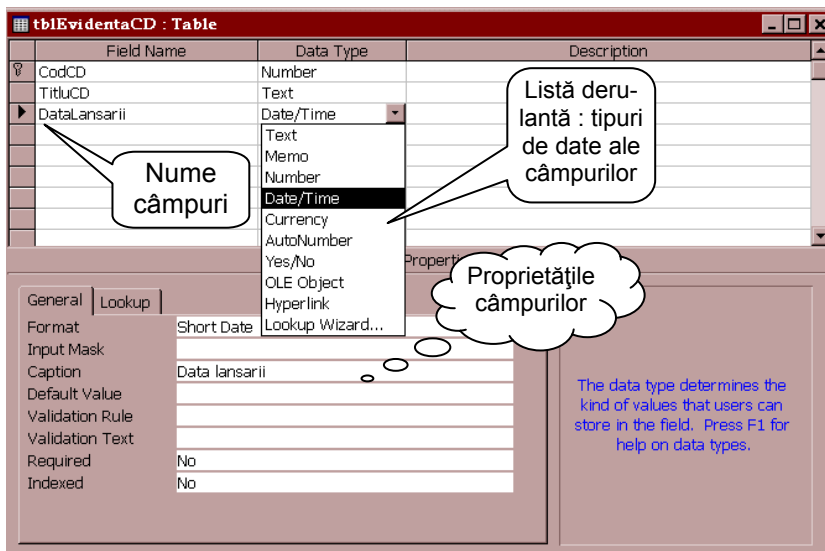
Tabelele reprezintă obiectele din cadrul bazei de date care stochează datele. Un tabel este constituit din câmpuri, care sunt coloane cărora li se atribuie câte un nume, fiecare având un tip de date și o dimensiune bine precizată. Această abordare structurată a datelor asigură bazelor de date puterea și viteza de care au nevoie.

Pentru crearea unui tabel trebuie să stabilim mai întâi structura sa, după aceea să introducem înregistrări.

Selectând butonul <New> care se află în dreapta fereștii bazei de date (vezi fig. de mai sus) se deschide fereastra de selecție:



Această fereastră vă permite să alegeți modul de generare a unui nou tabel. Alegem opțiunea **Design View** care ne va deschide fereastra pentru proiectarea structurii unui tabel:





După deschiderea ferestrei **Proiectare tabel** pentru a defini structura unui tabel trebuie să introducem numele câmpurilor, să alegem tipul de date pentru fiecare câmp din tabel și eventual putem scrie o descriere a fiecărui câmp.

Tipurile de date ale unui câmp se pot alege dintr-o listă derulantă care se deschide în coloana **Data Type**:

- / Text: majoritatea câmpurilor vor fi de tipul text. Pe lângă nume și adresă, câmpurile text trebuie utilizate, de asemenea, pentru numerele care nu au funcție matematică (de exemplu: folosirea unor câmpuri text pentru numerele de telefon va permite utilizatorilor să includă spații, liniuțe și paranteze în cadrul câmpului). Dimensiunea prestabilită a unui câmp text este de 50 de caractere, dar puteți alege orice dimensiune de la 1 la 255. Access nu alocă inițial dimensiunea maximă, obținând astfel performanțe mai bune prin alocarea dinamică a spațiului de stocare care poate avea dimensiuni mai mici.
- / Memo: dacă limita de 255 de caractere este insuficientă pentru un anumit câmp, 64KB (kiloocteți) ar trebui să fie de ajuns. Această limită înseamnă că puteți stoca aproximativ 16 pagini de text scris la un rând pentru fiecare înregistrare. Câmpurile memo constau numai din text. Pot fi incluse secvențe salt la început de rând/salt la rând nou, dar nu se acceptă opțiuni de formatare a textului ca scrierea cu caractere aldine a unei părți dintr-un câmp sau indentarea unui paragraf.
- / Număr: tipul (Number) include mai multe tipuri care diferă prin modul de stocare și viteza de răspuns. Tipul <Byte> (Octet) acceptă numai valori întregi pozitive până la 255, tipul <Integer> (Întreg) acoperă domeniul

numerelor întregi de la -32768 la 32768, iar tipul <Long Integer> (Întreg Lung) numerele întregi până dincolo de limitele de plus/minus 2 miliarde.

Spațiul de stocare pentru un număr Long Integer este de patru ori mai mare decât cel pentru un octet.

Tipurile în virgulă mobilă: tipul <Single> acoperă domeniul numerelor fracționare cu până la șapte cifre semnificative, în timp ce <Double> mărește precizia până la 14 cifre semnificative.

Tipul <ReplicationID> (Identificator Multiplicare) asigură un identificator unic global pentru bazele de date în cazul cărora trebuie realizată sincronizarea unor mari cantități de date suplimentare, de la mai multe situri.

- / Data calendaristică/Oră: permite introducerea datei și a orei într-un anume format care trebuie stabilit în rubrica de proprietăți ale acestui tip de câmp. Opțiunea Short Date este suficientă în majoritatea situațiilor.
- / Valută(Currency): acoperă valorile (în dolari, lei, etc.) întregi până la 15 cifre și valori zecimale până la sutimi. Este mai lent decât tipurile de numere întregi sau în virgulă mobilă.
- / Număr cu incrementare automată(AutoNumber): folosiți un astfel de număr secvențial pentru a avea numere unice pentru înregistrări. Numerele cu incrementare automată sunt atribuite chiar în momentul în care începeți să adăugați o înregistrare nouă. Pe de altă parte dacă renunțați la adăugarea unei înregistrări, numărul cu incrementare automată este sărit și nu va mai fi atribuit mai târziu. În cazul ștergerii unei înregistrări existente, nu există nici o posibilitate de creare a unei alte înregistrări cu același număr. Datorită acestor particularități de proiectare, este mai sigur să folo-

siți tipul număr cu incrementare automată ca bază de pentru relațiile cu alte tabele.

- / Da/Nu(Yes/No): stochează numai valori Adevărat / Fals. Poate fi afișată în una din formele True / False, Yes/No, sau On/Off (Activat/Dezactivat). Dacă aveți nevoie să selectați manual unele înregistrări, acesta se poate prezenta sub forma unei casete de validare.
- / Obiect OLE: este destinat păstrării datelor provenite de la alte programe, care s-au înregistrat ele însele ca servere OLE în Windows (documente de tip text, seturi de foi de calcul, ilustrații, sunete).
- / Program wizard de căutare(Lookup Wizard): reprezintă o metodă convenabilă de creare a unui câmp care îndeplinește funcția de căutare într-un alt tabel. De obicei, tabelul de căutare are două câmpuri Cîmp1 și Cîmp2, programul de căutare creează un câmp care stochează valoarea pentru Cîmp1, dar afișează Cîmp2 într-o listă combinată pentru referire și selecție mai ușoară.

În partea de jos a ferestrei **Proiectare tabel**, aveți posibilitatea să precizați mai multe proprietăți pentru fiecare câmp.

Principale proprietăți sunt:

- Field Size – depinde de tipul câmpului.
- Format - afectează modul în care sunt **afișate** datele.
- Input Mask (Masca de intrare) – controlează modul de introducere a datelor în cadrul câmpului.
- Caption (Titlu) – este folosită de Access pentru a afișa titlurile numelor de câmp în modul de afișare Datasheet (Foaie de date), în acest caz acest nu-

me poate conține și spații. Suplimentar această valoare este utilizată ca etichetă a unui control legat de acest câmp, din cadrul unui formular nou. Dacă proprietatea Caption este necompletată, chiar numele câmpului va fi folosit ca titlu.

- Default Value – reprezintă valoarea inițială, oferită la adăugarea unei noi înregistrări.
- Validation Rule – regulă de validare
- Validation Text – dacă datele introduse nu respectă regula de validare, textul din Validation Text va fi afișat într-o casetă de mesaje.
- Required – subliniază faptul că un câmp nu trebuie lăsat necompletat, are două valori Yes/No. Este utilă pentru câmpurile cheie străină.
- Allow Zero Length – o valoare nulă (nu au fost introduse date) nu reprezintă același lucru cu un șir de lungime zero (un șir fără caractere).
- Indexed – indecșii asigură mecanismul de regăsire rapidă a datelor. Indexul cheie primară prevede câte un pointer unic către fiecare înregistrare și reprezintă ordinea de afișare prestabilită pentru tabele în Access. Opțiunea No Duplicates (Fără duplicate) asigură performanțe excelente, opțiunea Duplicates OK nu are aceleași performanțe ca și un index unic, dar poate fi totuși util.
- Lookup (Căutare) – orice câmp acceptă o etichetă nouă Lookup în cadrul proprietăților sale. Această etichetă definește tipul de control care va reprezenta câmpul respectiv în modul de afișare Datasheet și în noile formulare. Funcție de tipul de date al câmpului putem avea următoarele controa-

le: Check Box, Text Box, Combo (listă combinată), List Box (casetă pentru listă)

După definirea structurii unui tabel înainte de a închide fereastra de proiectare tabel, acesta trebuie salvat cu un anumit nume. Access vă permite să folosiți nume cu o lungime de până la 64 de caractere, inclusiv spații înglobate. Nu uitați că numele mai scurte, fără spații, pot fi indicate mai ușor dacă va fi nevoie să scrieți aceste nume în Visual Basic. Nu se face distincție între literele mari și mici, totuși acestea se stochează așa cum se introduc.

Este de preferat ca numele obiectelor să fie precedate de câteva litere care să facă posibilă cunoașterea fiecărui tip de obiect: numele unui tabel să înceapă cu *tbl*, numele unei interogări să înceapă cu *int*, numele unui formular să înceapă cu *frm*.

În anumite condiții, Access vă cere să alegeți o sursă de date, toate tabelele și interogările fiind prezentate împreună. Dacă toate numele de tabele încep cu *tbl* și numele de interogări cu *int*, atunci distincția va fi foarte clară.

#### 4. Relațiile dintre tabele

Este posibil să constatăm că unele câmpuri se repetă, în acest caz aceste câmpuri trebuie să devină un al doilea tabel legat de primul.

O proiectare eficientă a unei baze de date implică separarea datelor în mai multe tabele, în scopul minimizării spațiului de stocare, îmbunătățirii performanțelor și creșterii preciziei. Datele izolate trebuie legate împreună, din nou, prin intermediul relațiilor.

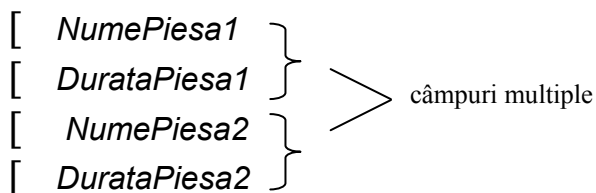
**Relațiile** dintre tabele se formează prin precizarea unei legături dintre un câmp (sau o combinație de câmpuri) , dintr-un tabel și câmpurile corespunzătoare din alt tabel.

Relațiile pot fi de mai multe tipuri:

a). **Relații de la unu la mai mulți**: este cea mai cunoscută și utilă relație. Tabelul din partea “unu” a relației trebuie să conțină un câmp numit “**cheie primară**” . Scopul cheii primare este asigurarea unicității fiecărei înregistrări. Tabelul din partea “mai mulți” trebuie să conțină un câmp numit “**cheie străină**” care leagă înregistrarea cu cheia primară a altui tabel. Cheia străină trebuie să fie de același tip și să aibă aceeași dimensiune ca și cheia primară.

*De exemplu, dacă proiectăm o bază de date pentru stocarea informațiilor referitoare la o colecție de CD-uri, am putea avea în final tipurile următoare de câmpuri:*

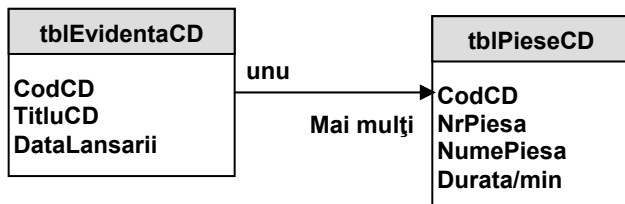
[ CodCD  
[ TitluCD  
[ DataLansării



Se observă apariția câmpurilor multiple pentru denumirea și durata piesei. De câte ori trebuie să repetăm aceste câmpuri? De 20 de ori va fi suficient? Chiar și așa, de unde vom ști în ce câmp să căutăm pentru a găsi un anumit cântec (o anumită piesă) ?

Ori de câte ori vom vedea că denumirile câmpurilor se repetă în acest fel, înseamnă că aceste câmpuri trebuie să devină un al doilea tabel, legat de primul.

Primul va avea câte o poziție pentru fiecare CD, iar al doilea, câte una pentru fiecare piesă. Această soluție permite introducerea unui număr oricât de mare sau oricât de mic de piese, câte avem nevoie pentru fiecare CD. Acest exemplu ilustrează o relație tipică de “unu la mai mulți” (one\_to\_many). Aspect ce poate fi reprezentat sub forma unor diagrame de forma următoare:



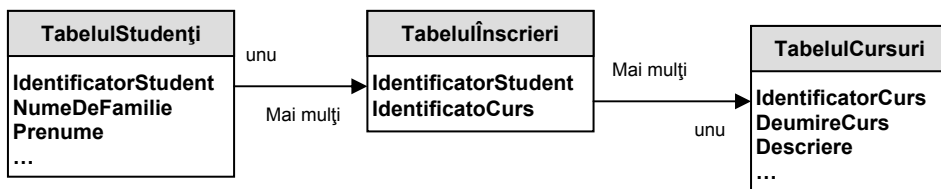
*CodCD reprezintă câmpul cheie primară în tabelul tblEvidentaCD. În ceea ce privește tabelul tblPieseCD, câmpul CodCD este cheie străină, servind la identificarea albumului căruia îi aparține o piesă și în mod sigur nu este*

unic. Dacă un album are 16 piese, vor exista 16 înregistrări în tabelul *tblPieseCD* care au același *CodCD*.

b). Relația de la mai mulți la mai mulți: avem unele situații care nu se potrivesc cu o relație simplă de la unu la mai mulți. Soluția constă în a crea un tabel intermediar care “sparge” relația de al mai mulți la mai mulți într-o pereche de relații de la unu la mai mulți.

De exemplu, o facultate ar trebui să se țină evidența tuturor studenților înscriși, precum și a tuturor cursurilor oferite de facultate. Care este relația dintre studenți și cursuri? Un student este înscris la mai multe cursuri, dar un curs este ținut pentru mai mulți studenți. Aceasta este o relație de la mai mulți la mai mulți (*many\_to\_many*).

Soluția constă în crearea unui tabel intermediar care “sparge” relația de la mai mulți la mai mulți într-o pereche de relații de la unu la mai mulți. În cazul exemplului cu studenții și cursurile tabelul intermediar ar putea fi denumit Înscrieri. Tabelul *Înscrieri* cuprinde numai două câmpuri *IdentificatorStudent* și *IdentificatorCurs*. De fiecare dată când un student se înscrie la un curs, apare câte o înregistrare în tabelul *Înscrieri*. Aceasta determină existența unei relații de la unu la mai mulți între tabelele *Studenți* și *Înscrieri* și tot a unei relații de la unu la mai mulți între tabelele *Cursuri* și *Înscrieri*.





c). **Relația unu la unu**: două tabele unite printr-o relație unu la unu sunt similare, în practică, cu un tabel care cuprinde câmpurile din ambele tabele.

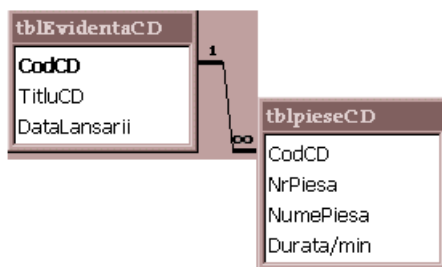
Relația poate fi utilă pentru: structuri foarte mari (> de 255 de câmpuri); asigurarea securității datelor; creșterea eficienței.

#### **4.1. Cum să creați o relație?**

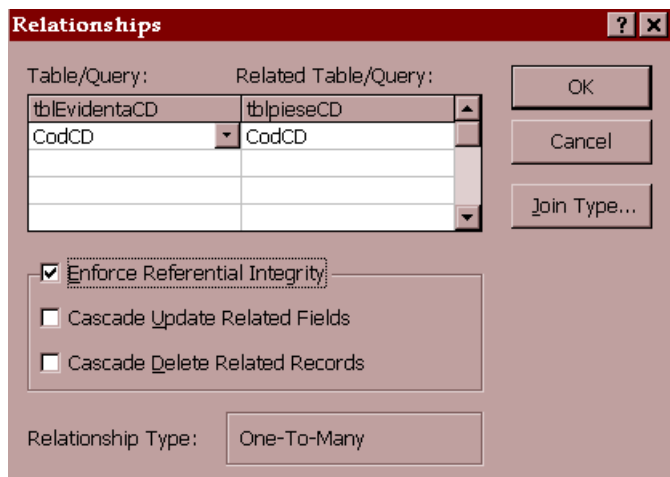
Pentru a crea o relație în Access, selectați fereastra **Database** și alegeți opțiunea **Relationship** (Relații) din meniul **Tools**. Tabelele și interogările pot fi adăugate în fereastra **Relationship** prin intermediul ferestrei **Show Tables**.

Puteți crea o relație prin selectarea unui câmp din tabelul primar și tragerea acestuia peste câmpul corespunzător din tabelul asociat. Pentru o relație de al unu la mai mulți, tabelul asociat este tabelul din partea “mai mulți” a relației. Access răspunde prin deschiderea unei ferestre în care sunt confirmate detaliile relației.

***Exemplu:** în fereastra **Relationship** se aduc tabele **tblEvidentaCD** și **tblPieseCD** între care se dorește generarea unei relații.*



Selectând câmpul **CodCD** din *tblEvidentaCD* și trăgându-l peste câmpul *CodCD* din tabelul *tblPieșeCD*, Access va deschide o fereastră pentru confirmarea detaliilor selecției:



În această fereastră sunt prezentate câmpurile implicate în relația dintre tabele/interogări și tipul relație (*One-To-Many*).

Atunci când declarați o relație, aveți de asemenea posibilitatea să-i cereți programului Access să păzească integritatea referențială a datelor implicate. Aceasta se face selectând caseta de validare etichetată **Enforce Referential Integrity**. Efectul opțiunii **Referential Integrity** în întreținerea bazei de date este de neprețuit.

Selectarea opțiunii, vă oferă posibilitatea de precizare a unor actualizări sau ștergeri executabile în cascadă în cadrul acestei relații. Aceste opțiuni vă permit să precizați dacă ștergerile și actualizările din tabelul primar trebuie transferate către înregistrările asociate din celelalte tabele.

## **5. Generarea formularelor**

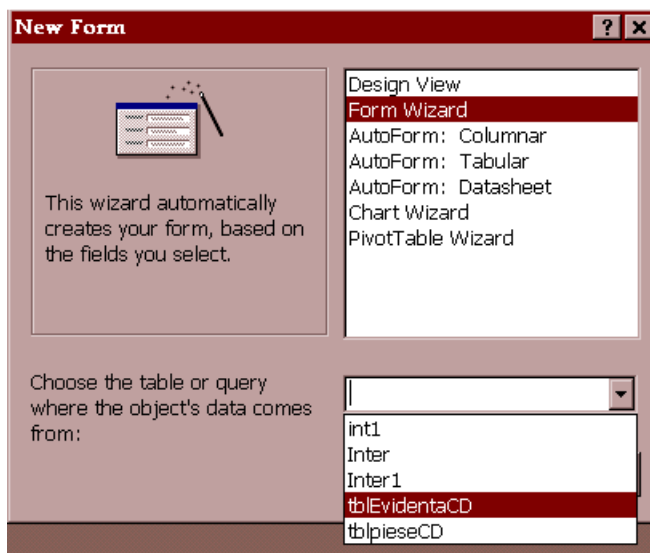
Formularele reprezintă ferestrele primare folosite pentru introducerea și afișarea datelor în Access. Un formular poate fi afișat în trei moduri diferite:

- Modul Design (Proiectare) este utilizat pentru a schimba prezentarea și proprietățile unui formular, sau pentru a modifica controalele dintr-un formular.
- Modul Datasheet (Foaie de date) este similar, cel puțin în aparență, cu afișarea directă a tabelului sau a interogării.
- Modul Form (Formular) reprezintă modul de afișare normal al unui formular în curs de utilizare. În funcție de felul în care a fost proiectat formularul, modul Form poate afișa o singură înregistrare (modul Single Form), sau mai multe înregistrări deodată (modul Continuous Form).

Formularele vă permit să prezentați datele într-o formă care îl scutește pe utilizator de preocupările legate de modul de stocare a datelor.

Un formular de baze de date vă permite să trageți (cu mouse-ul) înregistrările din mai multe tabele asociate, să le ordonați în conformitate cu necesitățile și să “săriți” într-un mod mai mult sau mai puțin aleator de la o înregistrare la alta.

Formularul poate conține butoane de comandă și câmpuri calculate, ceea ce nu este valabil pentru o foaie de date. Veți putea crea formulare diferite pentru utilizări diferite: introducerea unor înregistrări noi, editarea celor existente, numai pentru afișare sau formulare care funcționează pur și simplu ca niște casete de dialog.



Pentru crearea formularelor Access oferă mai multe programe wizard pentru formulare:

- *Design view* (modul proiectare) vă permite să creați toate elementele manual.
- *Form Wizard* vă oferă posibilitatea să controlați fiecare etapă a procesului.
- *Auto Form: Columnar* : creează un formular cu controalele aliniate unul sub celălalt (coloană), configurație corespunzătoare pentru formularul principal.
- *Auto Form: Tabular* : creează un formular cu controalele aliniate unul lângă celălalt, configurație corespunzătoare pentru un subformular.
- *Auto Form: Datasheet* : creează un formular care are modul de afișare prestabilit Datasheet.
- *Chart Wizard* : creează un grafic. Pentru a obține un grafic tipărit, folosiți un raport în loc de formular.

- *PivotTable Wizard* : creează un formular pentru afișarea datelor din Excel 7.0.

Dedesubtul listei programelor wizard se află o casetă cu **listă derulantă** în care trebuie să **selectați tabelul sau interogarea** care va servi ca sursă de date pentru formular. În cazul unui formular casetă de dialog, caseta pentru precizarea sursei de date poate fi lăsată necompletată.

Fiecare obiect dintr-un formular este denumit *element de control (control)*. Atunci când deschideți un formular în modul de afișare Design, toate elementele de control sunt vizibile. Fiecare element de control are o etichetă asociată.

Elementele de control care afișează date pot fi legate sau nelegate. Majoritatea sunt legate de un câmp dintr-un tabel.

***Un formular Access complet poate fi afișat în cadrul altui formular. Această facilități este ideală pentru afișarea datelor asociate din două tabele.***

Dacă între două tabele există o relație de la unu la mai mulți, formularul principal afișează o înregistrare din tabelul primar în modul Single Form, iar subformularul afișează mai multe înregistrări din tabelul asociat în modul Continuous sau Datasheet. Atunci când utilizatorul trece la o altă înregistrare din formularul principal, Access actualizează automat subformularul cu înregistrările asociate corespunzător. De asemenea aveți posibilitatea să adăugați înregistrări noi tabelului primar în formularul principal sau tabelului asociat în subformular.



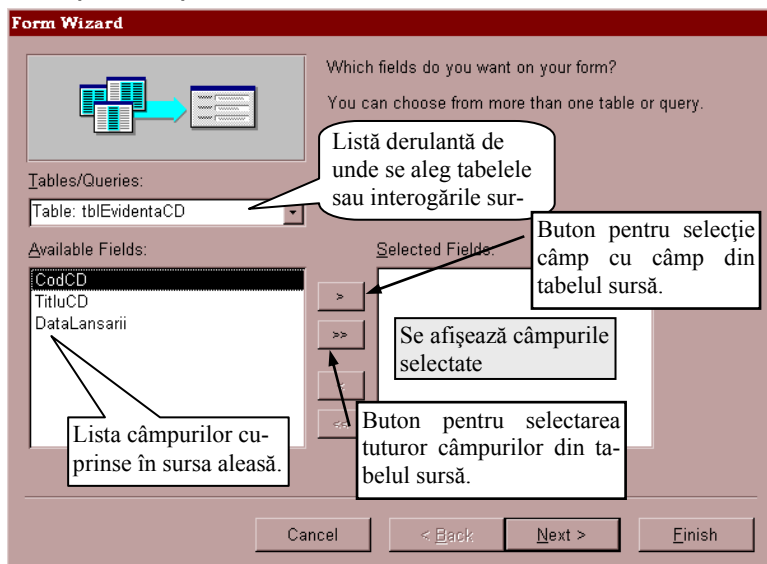
Un subformular poate conține, de asemenea, un alt subformular, pentru a afișa o relație de la unu la mai mulți la mai mulți (one-to-many-to-many), cu toate că nu se acceptă o îmbricare mai profundă.

### 5.1 Crearea formularelor cu subformulare

Pentru crearea unui formular care conține un subformular folosind programul **Form wizard**, trebuie urmați următorii pași:

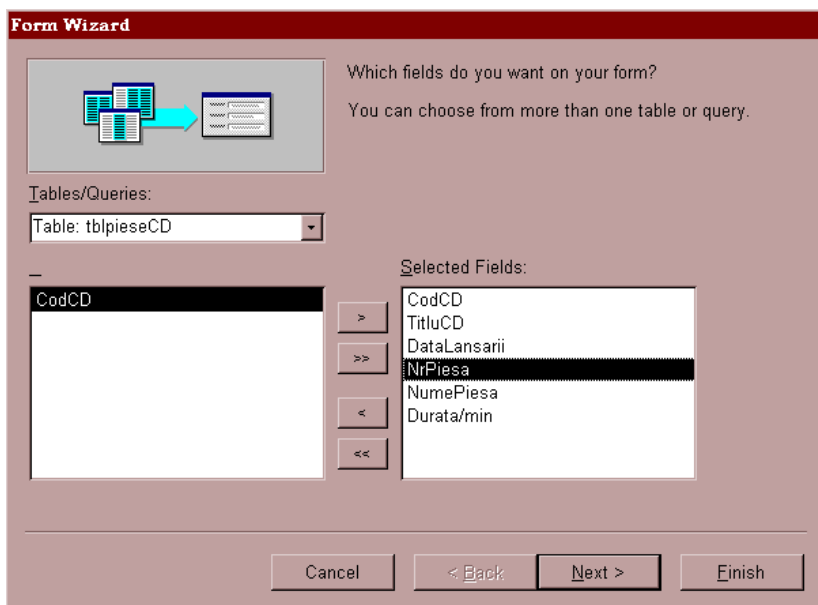
**Exemplu:** (pentru tabelele *tblEvidentaCD* și *tblpieseCD* între care s-a stabilit o relație de unu-la-mai mulți).

După selectarea programului *Form wizard* și selectarea din lista derulantă a tabelului principal *tblEvidentaCD* care va servi drept sursă de date, se deschid următoarele ferestre pas cu pas:



După selectarea câmpurilor din tabelul principal *tblEvidentaCD*, din partea **unu** a relației, care conține cheia primară, se va deschide lista derulantă și se alege cel de al doilea tabel sursă, *tblpieseCD*, din partea **mai mulți** a relației.

Similar se aleg câmpurile care vor face parte din subformularul de introducere a înregistrărilor corespunzătoare tabelului *tblpieseCD*. (nu este necesar să trecem încă o dată câmpul de legătură – cheia străină “*CodCD*” deoarece aceasta va avea aceeași valoare cu cheia primară din tabelul principal):



După selectarea câmpurilor din cele două tabele, se va deschide o fereastră care ne întreabă cum dorim să vizualizăm datele.

Dacă vizualizăm datele după tabelul principal *tblEvidentaCD*, putem crea un formular cu subformular sau



***două formulare legate între ele (pe formularul tabelului tblEvidentaCD va fi creat un buton care dacă este acționat va deschide formularul pentru tblpieseCD). Cele două cazuri se pot vedea în ferestrele de mai jos:***

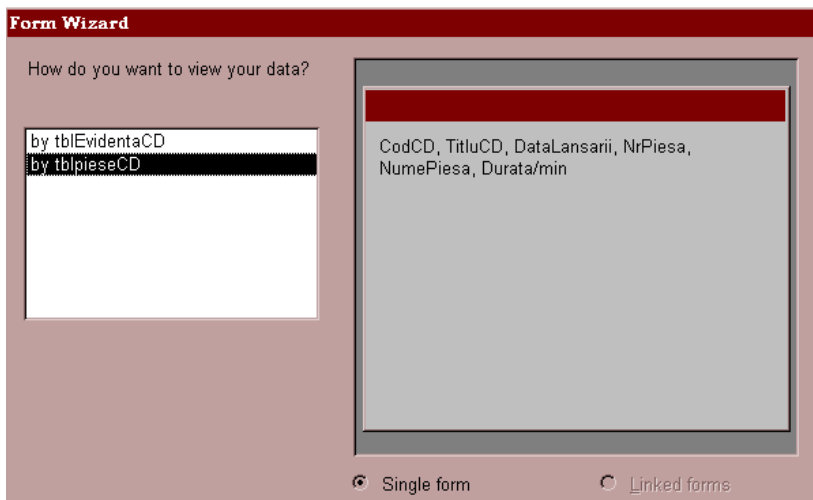
**Formular cu subformular:**

The 'Form Wizard' dialog box is shown with the title 'Form Wizard'. It asks 'How do you want to view your data?'. On the left, there is a list of tables: 'by tblEvidentaCD' and 'by tblpieseCD'. On the right, a preview of the form is shown. The main form contains 'CodCD, TitluCD, DataLansarii'. Below it, a subform is shown with the title 'NrPiesa, NumePiesa, Durata/min'. At the bottom, there are two radio buttons: 'Form with subform(s)' (which is selected) and 'Linked forms'.

**Două formulare legate cu un buton:**

The 'Form Wizard' dialog box is shown with the title 'Form Wizard'. It asks 'How do you want to view your data?'. On the left, there is a list of tables: 'by tblEvidentaCD' and 'by tblpieseCD'. On the right, a preview of the form is shown. The main form contains 'CodCD, TitluCD, DataLansarii'. Below it, a subform is shown with the title 'NrPiesa, NumePiesa, Durata/min'. At the bottom, there are two radio buttons: 'Form with subform(s)' and 'Linked forms' (which is selected). A small icon with arrows pointing to the subform is visible in the preview area.

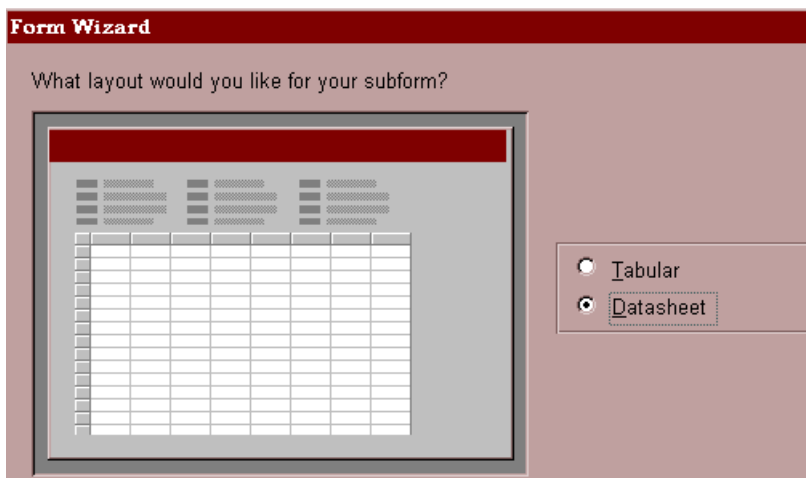
*Dacă vizualizăm datele după tabelul tblpieseCD, din partea mai mulți a relației, putem crea un formular simplu care conține date din ambele tabele, astfel câmpurile din tabelul principal repetându-se ori de câte ori este nevoie:*



*De unde știe Access ce înregistrări trebuie să prezinte în subformular pentru o anumită înregistrare din formularul principal?*

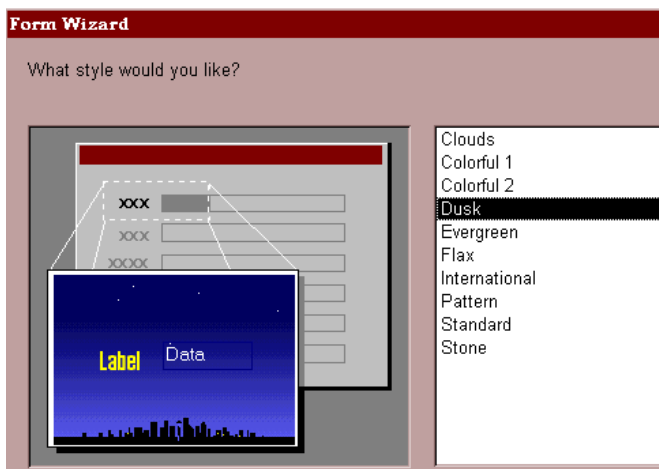
*Dacă această operație se efectuează după ce s-a stabilit o relație între cele două tabele, Access introduce automat câmpul cheie primară și câmpurile asociate în două din proprietățile subformularului: LinkMasterFields (Leagă câmpurile formularului principal) și LinkChildField (Leagă câmpurile subformularului), dacă nu există o relație între tabele Access va căuta denumiri de câmp care se potrivesc și le va utiliza dacă tipurile de date sunt compatibile.*

*După selectarea din tabele a câmpurilor cu care dorim să creăm formularul și subformularul și am ales modul de vizualizare cu subformular suntem întrebați ce format preferăm pentru subformular, tabelar / foaie de date:*



*Este de preferat să alegem formatul Foaie de date care permite afișarea mai multor date pe același spațiu de ecran.*

*După ce am ales formatul pentru subformular suntem rugați să selectăm un stil pentru fundalul formularului. În fereastra care se deschide avem posibilitatea să alegem din mai multe variante, care pot fi previzualizate în momentul în care sunt selectate, după care se trece la penultimul pas cu ajutorul butonului <Next>:*



*În fereastra care se deschide se vor cere introduce-rea unor nume pentru formularul principal și pentru subformular. Pentru subformular se va crea un fișier separat care va fi folosit de formularul principal.*

*Pentru introducerea numelor este bine să respectăm regula amintită mai devreme la salvarea componentelor din cadrul unei baze de date din Access. Putem folosi pentru formularul principal numele frmEvid+Piese, iar pentru subformular numele subformPiese.*

*Aceasta este ultima fereastră prin care se cer informații pentru generarea unui formular cu ajutorul programului Wizard și putem alege modul de deschidere a formularului View pentru introducere de informații sau Design pentru modificarea formei.*

*Toate acestea se regăsesc în această fereastră:*

**Form Wizard**

What titles do you want for your forms?

Form:

Subform:

That's all the information the wizard needs to create your form.

Do you want to open the form or modify the form's design?

☒ Open the form to view or enter information.

☐ Modify the form's design.

☐ Display Help on working with the form?

Cancel < Back Next > Finish

*După ce sa completat și această fereastră apăsăm pe butonul <Finish> pentru a putea vizualiza formularul:*

**frmEvid+Piese**

CodCD

TitluCD

DataLansarii

subformPiese

| NrPiesa                        | NumePiesa                              | Durata/min                         |
|--------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------|
| <input type="text" value="1"/> | <input type="text" value="CD1Piesa1"/> | <input type="text" value="03:58"/> |
| <input type="text" value="2"/> | <input type="text" value="CD1Piesa2"/> | <input type="text" value="02:55"/> |
| <input type="text" value="3"/> | <input type="text" value="CD1Piesa3"/> | <input type="text" value="05:04"/> |
| <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value=""/>          | <input type="text" value=""/>      |

Record:  of 3

Record:  of 3



## **6. Generarea interogărilor**

Utilizarea unei baze de date presupune extragerea rapidă a datelor care ne interesează. Interogarea este folosită pentru regăsirea anumitor date, care aparțin anumitor câmpuri, din anumite tabele, corespund unor criterii, pot fi sortate într-o anumită ordine.

O interogare ne permite să:

- Combinăm înregistrări din mai multe tabele într-o singură foaie de date.
- Selectăm numai acele înregistrări care îndeplinesc criteriile noastre.
- Ne limităm numai la anumite câmpuri.
- Sortăm înregistrările în ordinea pe care o dorim.

Interogările pot afișa simultan înregistrări din mai multe tabele. În cazul în care două tabele sunt implicate într-o relație de la unul la mai mulți, interogarea are în mod normal câte un rând pentru fiecare înregistrare din partea „mai mulți”, iar valorile din partea „unu” a relației sunt repetate pentru fiecare rând.

**Interogarea poate fi folosită ca sursă de înregistrări pentru un formular, combinând date din mai multe tabele.**

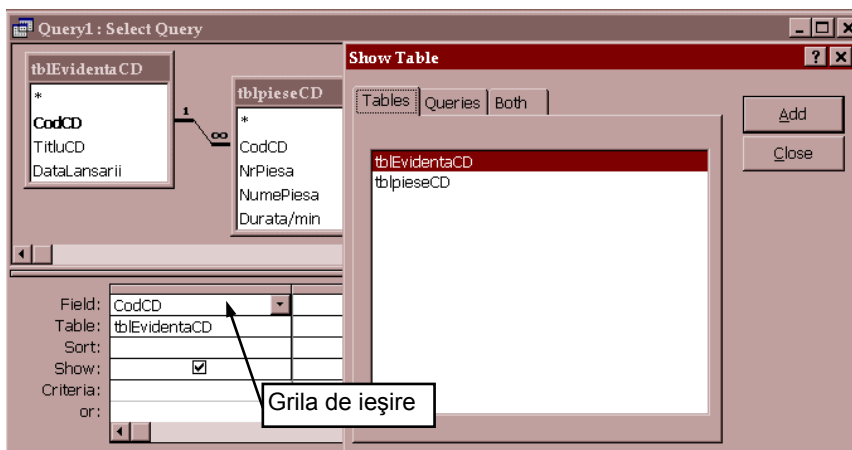
Majoritatea rapoartelor folosesc interogările ca sursă de înregistrări, deoarece rapoartele combină în mod frecvent date din mai multe tabele sau folosesc posibilitățile interogărilor pentru prelucrarea datelor, în vederea obținerii unor rezultate de sinteză.

Pentru a crea o interogare selectăm eticheta Queries din fereastra bazei de date și selectăm opțiunea <New>. Astfel avem disponibile mai multe programe wizard pentru generarea unor interogări mai complexe.

Opțiunea **Simple Query Wizard** ne va conduce pas cu pas la crearea unei interogări simple, într-un mod similar cu cel de la generarea formularelor.

Opțiunea **Design View** deschide o fereastră Query Design (proiectare interogare) precum și fereastra Show Tabeles (prezintă tabelele).

Pentru exemplificare folosim următorul **Exemplu**:



Observați că fereastra Show Tables are o etichetă pentru selectarea tabelor, cât și a interogărilor. Se poate crea astfel, o interogare stivă trăgând înregistrări dintr-o altă interogare.

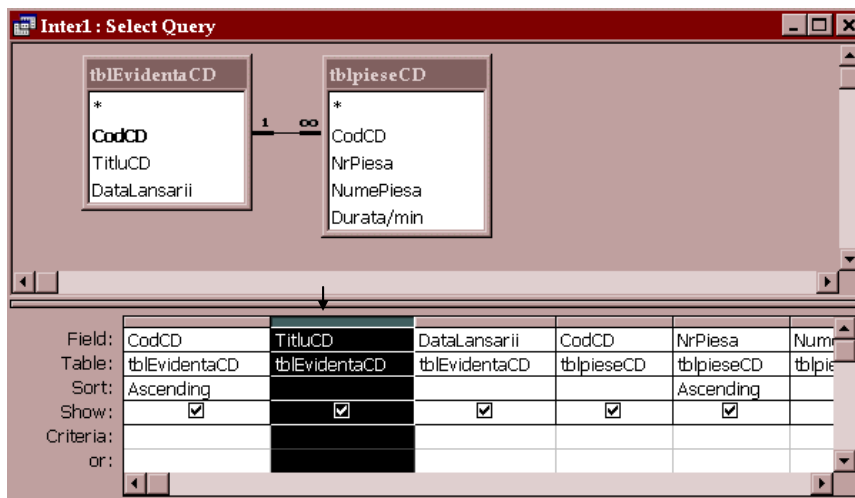
Introducerea în fereastra Query Design a tabelor sau interogărilor care vor furniza înregistrări pentru interogare se realizează executând dublu-clic pe denumirea obiectu-



lui respectiv sau clic pe butonul <Add>. După selecție fereastra Show Tables se poate închide.

*Vom selecta tabelele `tblEvidentaCD` și `tblpieseCD`, iar în fereastra Query Design vor fi afișate și linia de legătură între câmpurile între care au fost definite relații.*

Câmpurile implicate în interogare trebuie adăugate grilei de ieșire. Pentru a adăuga un câmp dintr-un tabel executați dublu-clic pe el, trageți-l pe grilă sau selectați-l din lista derulantă din rândul Field. În continuare se pot introduce criterii sau cerințe de sortare pentru câmp și să deselectăm caseta de validare Show (prezintă), astfel încât să nu fie afișat de două ori.



Deși s-ar putea să vi se pară inutil, există situații în care o interogare trebuie să conțină câmpuri identice din două tabele. De exemplu, dacă interogarea va fi folosită ca bază a unui formular în care vor fi adăugate înregistrări noi, trebuie incluse atât câmpul cheie primară, cât și câmpul

cheie străină. Deși valorile acestora corespund întotdeauna, omiterea uneia dintre ele va împiedica programul Access să scrie în ambele câmpuri din tabelele respective.

*În exemplul nostru câmpul CodCD se va repeta deoarece apare în ambele tabele. În tabelul tblEvidentaCD este cheie primară, iar în tblpieseCD este cheie străină. Astfel dacă folosim interogarea pentru generarea unui formular de introducere înregistrări Access va ști să scrie în ambele câmpuri din tabele și să asocieze înregistrările conform relației existente dintre ele.*

Pentru a selecta un câmp în grila interogării, executați clic pe bara îngustă aflată în imediata apropiere, chiar deasupra numelui câmpului. Câmpul astfel selectat poate fi șters apăsând tasta <Delete> sau deplasat prin tragere către o poziție nouă. Dacă nu mai aveți nevoie de un anumit tabel într-o interogare, toate câmpurile acestuia pot fi înlăturate deodată, selectând tabelul în partea de sus a ferestrei Query Design și apăsând tasta <Delete>. (vezi fig. de mai sus)

Deoarece câmpurile cheie primară și străină au în mod frecvent același nume, Access prezintă în cadrul grilei numele tabelului imediat sub numele câmpului. Dacă denumirea tabelelor nu sunt vizibile, executați clic-dreapta pe grilă și selectați opțiunea Table Names – Numele tabelelor (sau selectați Table Names din meniul View). Această opțiune poate fi activată ca opțiune prestabilită prin intermediul Tools | Options | Tables/Queries (Instrumente | Opțiuni | Tabele/Interogări).

Sub rândul Field, grila interogării conține un rând Sort (sortare). Selectarea opțiunii Ascending (Ascendent) sub câmpurile CodCD și NrPiesa, determină sortarea interogării de la elementul cel mai mic la cel mai mare (de exemplu de la A la Z) în cadrul numelui câmpului respectiv. Opțiunea Descending (Descendent), adică de la elementul cel mai mare la elementul cel mai mic (de exemplu de la Z la A), poate fi utilă pentru datele calendaristice în cazul în care este nevoie în primul rând de data cea mai recentă.

Dacă cereți realizarea sortării pe mai multe câmpuri, Access va sorta secvențial de la stânga la dreapta.

Caseta de validare din cadrul rândului Show precizează fie includerea câmpului ca o coloană în cadrul informațiilor de ieșire ale interogării, fie utilizarea acestuia numai pentru criterii de selecție.

Pentru a realiza o selecție după un anumit criteriu simplu, de exemplu, toate înregistrările referitoare la piesa cu numărul 2, trebuie să introducem pur și simplu valoarea respectivă în rândul Criteria. Dacă se introduc mai multe valori în același rând de criterii sub câmpuri diferite, Access va extrage numai înregistrările care îndeplinesc toate criteriile menționate. În cazul în care criteriile sunt introduse pe rânduri diferite, o înregistrare va fi inclusă dacă îndeplinește oricare dintre criterii.

## 7. Generarea rapoartelor

Produsul final al aplicațiilor de baze de date este un raport. Programul Access combină datele din tabele, interogări și chiar formulare, generând un raport pe care să-l tipăriți și să-l distribuiți celor care au nevoie de el sau îl solicită.

În timp ce formularul este proiectat în primul rând pentru lucrul pe ecran, raportul este proiectat în primul rând pentru tipărire, deși el poate fi afișat și pe ecran.

Pe lângă această deosebire de destinație, mai există o altă deosebire conceptuală majoră între formular și raport. Formularul este proiectat pentru un acces aleator la date, el se bazează pe un set dinamic de date care trebuie actualizate sau completate.

**Raportul nu modifică nici o dată datele**, el trebuie să parcurgă secvențial înregistrările pentru a genera subtotaluri și rezumate. În locul unui set dinamic de date Access folosește pentru rapoarte o copie protejată la scriere a datelor, care este citită secvențial.

Trebuie să creați un raport pentru orice intenționați să tipăriți cu regularitate, fie că este vorba de un listing simplu, o listă de etichete poștale, o colecție de grafice, sau un rezumat și o analiză financiară complexă.

Metoda de generare a unui raport de bază folosind utilitarul Report Wizard este similară celei pe care ați folosit-o ca să creați un formular. Unul dintre avantajele utilizării vrăjitorului pentru prezentarea etapelor de proiectare a rapoartelor, este că el parcurge toți pașii pe care trebuie să-i executați când porniți de la un raport necompletat.

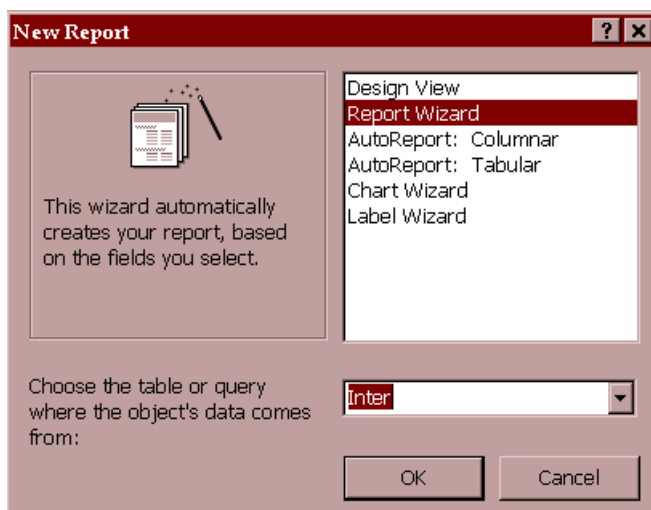
Pentru exemplificare folosim următorul **Exemplu**:

*Pentru a executa un raport care să afișeze lista CD-urilor, cu denumirea și durata pieselor, executăm următorii pași:*

1. Executați clic pe eticheta Reports din fereastra Database și apoi pe butonul New. Programul Access afișează caseta de dialog New Report.

Raportul ca și formularul, necesită o sursă de date care poate fi unul sau mai multe tabele sau o interogare. Vom selecta interogarea Inter dintre opțiunile oferite de lista casetei combinate de dialog.

Selectați opțiunea Report Wizard din lista aflată în colțul din dreapta-sus a casetei de dialog și executați clic pe OK.



2. Câmpurile pe care le alegeți pentru afișare compun rândurile raportului. Raportul tipărit va conține atât titlul CD-ului cât și denumirea pieselor astfel încât să nu fim nevoiți să consultăm alt raport în care să vedem cărui codCD îi corespund piesele.

Câmpurile necesare din interogarea Inter sunt: CodCD, TitluCD, NrPiesa, NumePiesa, Durata/min. Nu vom selecta câmpul DataLansării.

Cu butonul > selectați aceste câmpuri, în ordine, din lista Available Fields. Pe măsură ce completați cu câmpuri lista Selected Fields, programul Access le înlătură din lista Available Fields. Pentru a selecta toate câmpurile o dată faceți clic pe butonul >>.

**Report Wizard**

Which fields do you want on your report?  
You can choose from more than one table or query.

Tables/Queries  
Query: Inter

Available Fields:  
DataLansarii

Selected Fields:  
CodCD  
TitluCD  
NrPiesa  
NumePiesa  
Durata/min

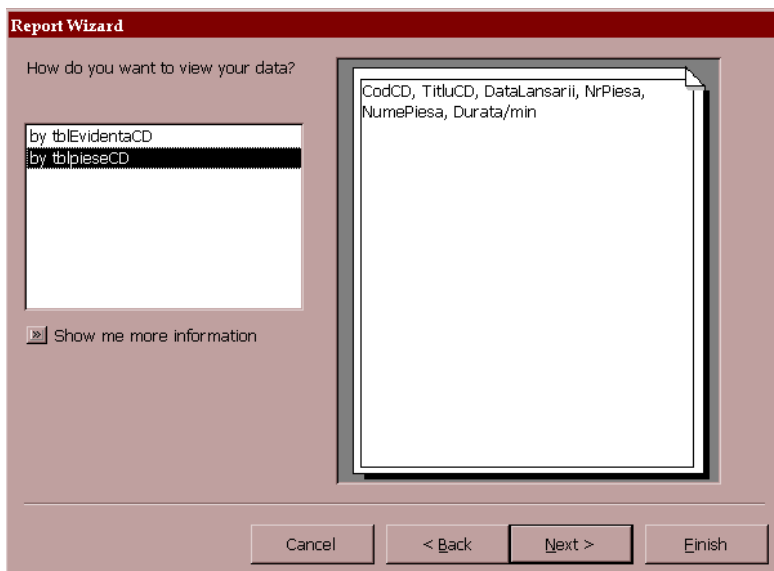
Buttons: >, >>, <, <<

Buttons: Cancel, < Back, Next >, Finish

Câmpurile sunt afișate în raport de la stânga la dreapta în ordinea în care apar în lista Selected Fields.

*După ce ați făcut selecția câmpurilor executați clic pe butonul Next pentru a trece la pasul următor.*

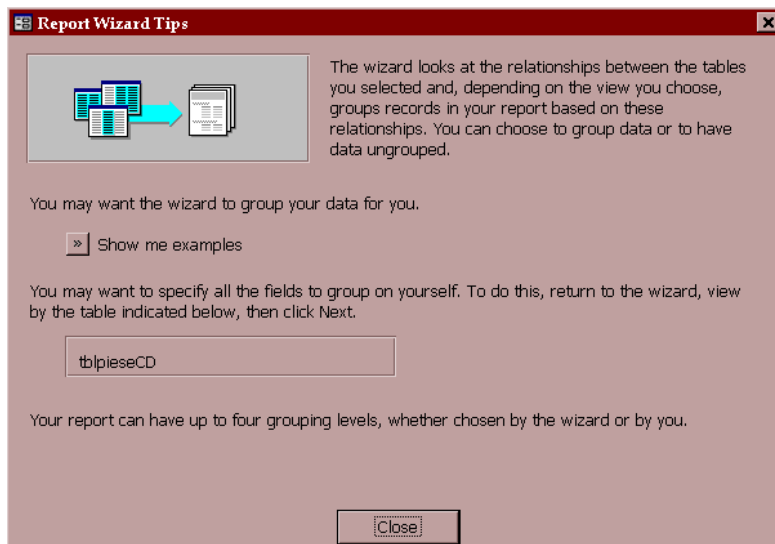
3. Programul Report Wizard ne întreabă cum vrem să apară datele în raport. Acestea pot fi grupate după câmpurile din tabelul principal *tblEvidențaCD* dacă selectăm opțiunea *by tblEvidențaCD* sau *by tblpieseCD* după tabelul



*Piese din partea mai mulți a relației. Remarcați butonul **Show me more information** aflat în partea stângă, la mijlocul casetei de dialog. Selectați acest buton ca să afișați prima serie de ecrane suplimentare cu sugestii. (vezi fig. de mai jos)*

*Ele conțin exemple din tabelele Sale Reps, Customers și Orders, care ilustrează diversele grupări pe care vrăjitorul le poate include automat în raport. Executați*

*clic în mod repetat pe butonul Close până când reveniți la caseta de dialog de mai sus.*



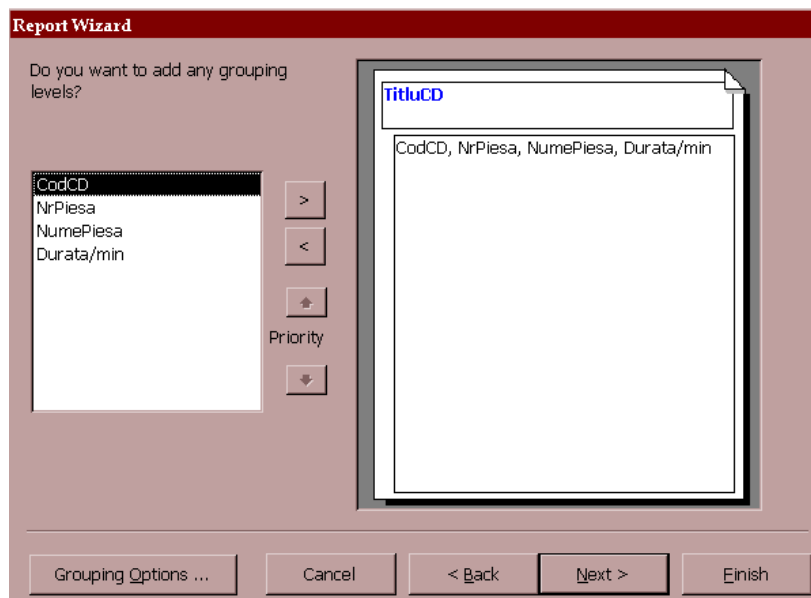
*În cazul nostru selectăm opțiunea by tblpieseCD și executăm clic pe butonul Next.*

4. Utilitarul Report Wizard vă întreabă dacă doriți să adăugați un nivel de grupare. Selectați câmpul TitluCD din listă și executați clic pe butonul > ca să stabiliți gruparea după titlul CD-ului.

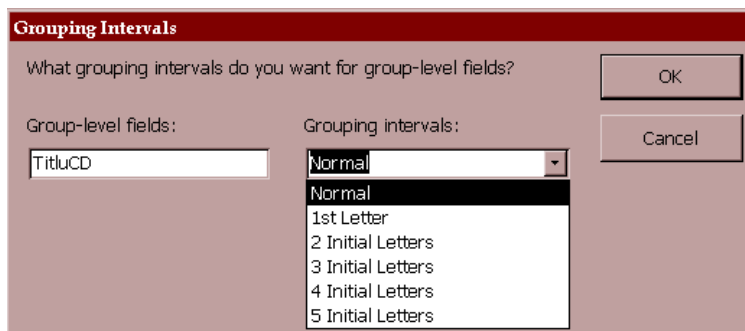
Programul Report Wizard permite să selectați propriile niveluri de grupare, având posibilitatea unei grupări multiple pe mai multe niveluri.

Caseta de dialog Report Wizard arată acum ca în figura:





**5. Selectați butonul Grouping Options. Utilitarul Report Wizard afișează caseta de dialog Grouping Intervals.**



**Prin schimbarea intervalului puteți stabili cum se face gruparea înregistrărilor în raport. Pentru câmpurile numerice, puteți grupa elementele câte zece, câte cincizeci, câte o**

sută și așa mai departe. Pentru câmpurile text, puteți să grupați elementele după prima literă, după primele două litere etc.

Pentru exemplul nostru alegem gruparea elementelor după primele două litere selectând opțiunea 2 Initial Letters din lista Grouping Intervals.

Executați clic pe butonul OK ca să reveniți la a treia casetă de dialog Report Wizard și executați clic pe butonul Next ca să continuați.

6. Puteți sorta înregistrările din interiorul unui grup după un anumit câmp selectat, având cel mult patru câmpuri sortate diferit.

Caseta de dialog nu permite să selectați câmpul TitluCD, întrucât înregistrările sunt grupate în funcție de valorile acestui câmp.

Report Wizard

What sort order and summary information do you want for detail records?

You can sort records by up to four fields, in either ascending or descending order.

1 NrPiesa [A 1] [Z 2]

2 [ ] [A 1] [Z 2]

3 [ ] [A 1] [Z 2]

4 [ ] [A 1] [Z 2]

Summary Options ...

Cancel < Back Next > Finish

Selecționați *NrPiesa* din prima listă derulantă. Dacă nu se specifică altfel, ordinea de sortare este crescătoare; dacă doriți o sortare în ordine descrescătoare, executați clic pe butonul aflat la dreapta listei derulante. (Acest buton este un obiect de control comutator; cu un nou clic reveniți la sortarea în ordine crescătoare/alfabetică).

7. Selecționați butonul *Summary Options* ca să afișați caseta de dialog:

| Field   | Sum                      | Avg                      | Min                      | Max                      |
|---------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| NrPiesa | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

OK  
Cancel

Show

☒ Detail and Summary  
☐ Summary Only

☐ Calculate percent of total for sums

Dacă doriți să adăugați într-o coloană informații rezumative, stabiliți opțiunile pentru coloana respectivă în această casetă de dialog. *Report Wizard* afișează în listă toate câmpurile numerice din raport, cu excepția câmpurilor *AutoNumber* și oferă casete de validare pentru operațiile *Sum* (suma), *Average* (media), *Minimum* (valoarea minimă), *Maximum* (valoarea maximă), care pot fi efectuate pe baza valorilor din coloana respectivă.

În funcție de casetele de validare pe care le-ați selectat, *Report Wizard* include acele câmpuri rezumative la sfârșitul raportului.

Grupul de opțiuni **Show** permite să decideți dacă raportul va conține numai câmpurile calculate sau toate înre-

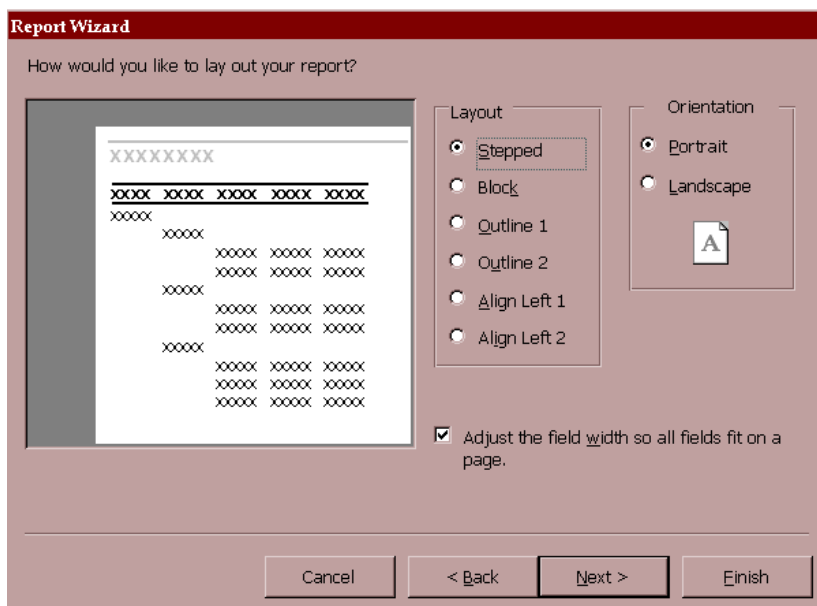
gistrările , împreună cu câmpurile rezumative adăugate la sfârșitul fiecărui grup și la sfârșitul raportului.

Caseta de validare - **Calculate percent of totals for sums** – afișează procentul pe care îl reprezintă totalul unui grup din totalul general calculat pe toate grupurile.

Pentru raportul din acest exemplu nu vom selecta nimic.

Selectați butonul Next ca să afișați a patra casetă de dialog Report Wizard.

8. Selectați unul dintre cele șase stiluri existente de punere în pagină a unui raport. Fereastra din partea stângă a casetei de dialog permite să previzualizați aspectul raportului configurat în stilul ales. Pentru raportul din acest exemplu, selectați butonul Stepped din grupul de opțiune Layout.

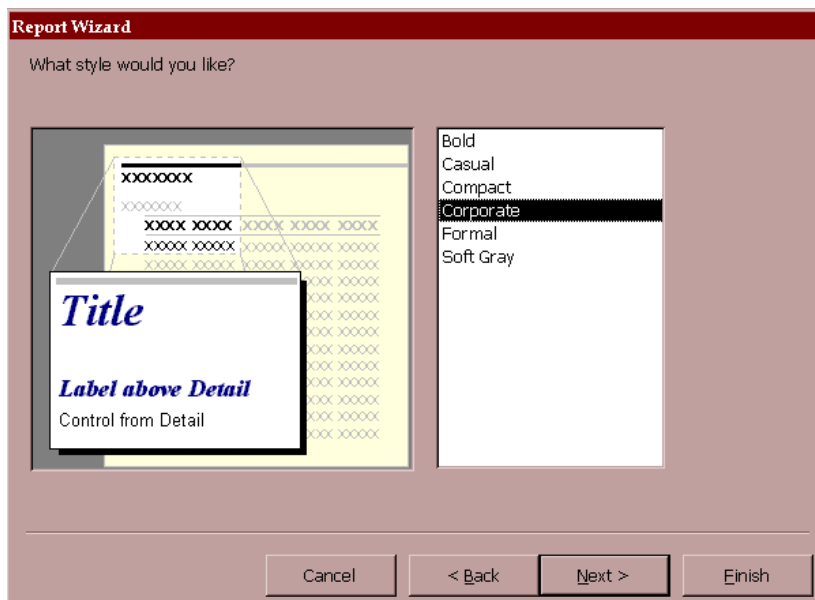


Dacă nu se specifică altfel, utilitarul Report Wizard activează caseta de validare **Adjust the field width so all fields fit on a page** (ajustarea lăţimii câmpului astfel încât toate coloanele să încapă în raport). Ca regulă, ar trebui să selectaţi această opţiune.

Din grupul de opţiuni **Orientation**, selectaţi orientarea hârtiei pe care va fi tipărit raportul: Portrait / Landscape.

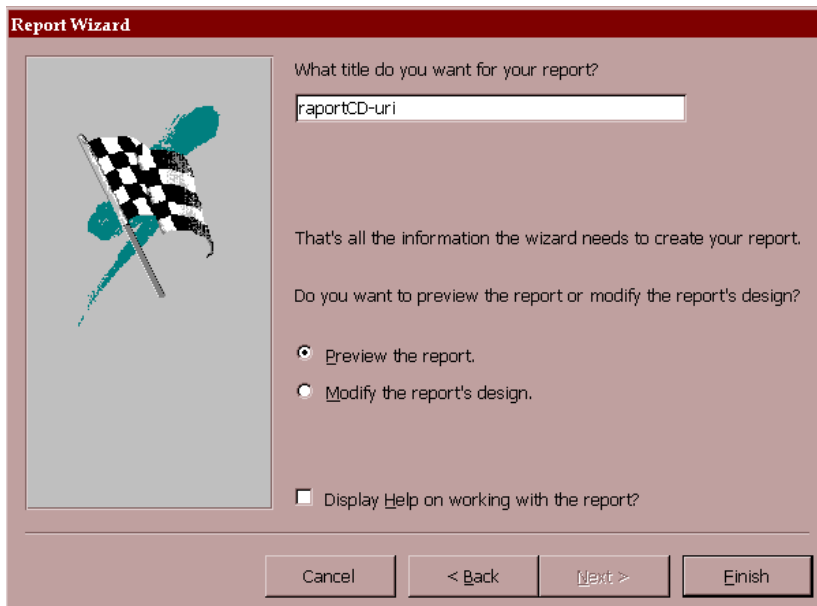
Executaţi clic pe butonul Next pentru a continua cu a cincea casetă de dialog Report Wizard.

9. Selectaţi unul dintre stilurile predefinite de raport. Fereastra din stânga conţine o previzualizare a stilului selectat.



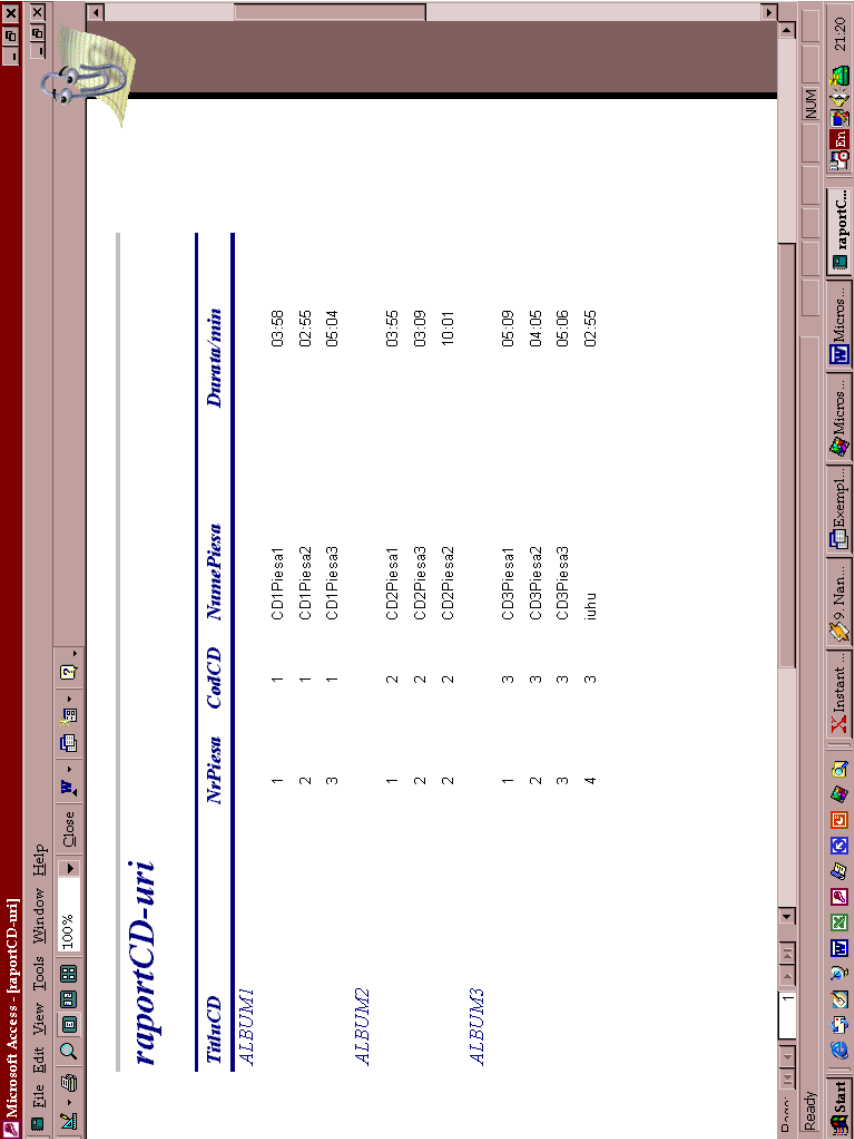
*Selectați unul dintre stiluri și apoi butonul Next ca să afișați a șasea și ultima casetă Report Wizard.*

*10. Tastați **raportCD-uri** pentru titlul noului raport. Programul utilizează acest titlu și pentru numele fișierului în care salvează raportul.*



*Selectați opțiunea Preview the raport (previzualizarea raportului) și executați clic pe butonul Finish ca să încheiați configurarea.*

*Programul Report Wizard creează raportul și îl afișează în modul de previzualizare:*



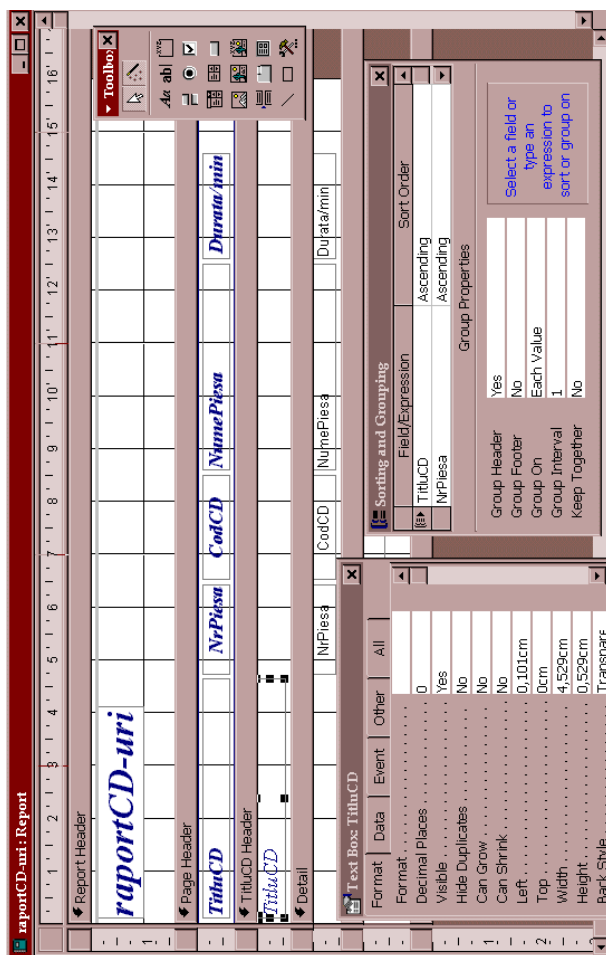
*raportCD-uri*

| TitluCD | NrPiesa | CodCD | NumePiesa | Durata/min |
|---------|---------|-------|-----------|------------|
| ALBUM1  | 1       | 1     | CD1Piesa1 | 03:58      |
|         | 2       | 1     | CD1Piesa2 | 02:55      |
|         | 3       | 1     | CD1Piesa3 | 05:04      |
| ALBUM2  | 1       | 2     | CD2Piesa1 | 03:55      |
|         | 2       | 2     | CD2Piesa3 | 03:09      |
|         | 2       | 2     | CD2Piesa2 | 10:01      |
| ALBUM3  | 1       | 3     | CD3Piesa1 | 05:09      |
|         | 2       | 3     | CD3Piesa2 | 04:05      |
|         | 3       | 3     | CD3Piesa3 | 05:06      |
|         | 4       | 3     | iuhu      | 02:55      |

În vederea Design a raportului vedem secțiunile componente: secțiunea Detail (se repetă pentru fiecare în-

registrare), antetul și subsolul raportului, antetul și subsolul de pagină, precum și un număr de până la 10 anteturi și subsoluri de grup.

Tot în această vedere putem aranja în pagină controalele iar în fereastra de proprietăți putem modifica formatul, data sau evenimentele controalelor (text box-uri și etichete). Această vedere a raportului arată astfel:





## **7.1. Configurarea paginii**

Opțiunea Page Setup (configurarea paginii) din meniul File vă pune la dispoziție opțiuni de configurare pentru Margins, Page și Layout (amplasarea elementelor).

Eticheta Page a casetei de dialog Page Setup vă permite să definiți imprimanta către care va fi dirijat raportul, indiferent de configurarea Windows a imprimantei prestabilite.

Eticheta Layout permite repetarea secțiunii Detail atât pe orizontală, cât și pe verticală (putem avea nevoie pentru editarea etichetelor poștale). Tot aici putem modifica orientarea paginii, pe orizontală pentru rapoartele cu multe coloane.

Dacă observați că fiecare a doua pagină a raportului rămâne necompletată, verificați dacă lățimea raportului împreună cu marginile din stânga și dreapta nu depășesc lățimea hârtiei.

CUPRINS

1. Elementele componente ale unei baze de date.
2. Proiectarea unei baze de date.
3. Crearea tabelor / salvarea obiectelor.
4. Relațiile dintre tabele.
  - 4.1. Cum să creați o relație ?
5. Generarea formularelor.
  - 5.1. Crearea formularelor cu subformulare.
6. Generarea interogărilor.
7. Generarea rapoartelor.
  - 7.1. Configurarea paginii raportului.