



# BAZE DE DATE

CURS 2



# PROIECTAREA BAZELOR DE DATE RELAȚIONALE

- Modelarea entitate-relație (E/R)
- Diagrame entitate-relație
- Modelul relațional



# MODELAREA ENTITATE-RELAȚIE

- **Ce înțelegem prin model?**
- **Model vs. Implementare?**
  - Ce trebuie să cunoască utilizatorii?

# MODELAREA ENTITATE-RELAȚIE

- **Model** = reprezentare a **obiectelor** și **evenimentelor** lumii reale și a **asocierilor** dintre ele.
  - abstractizare asupra aspectelor semnificative ale unei „întreprinderi“, ale unui sistem real
- **Model vs. Implementare?**
  - Caz particular al deosebirii uzuale dintre logic și fizic.

# MODELAREA ENTITATE-RELAȚIE

➤ 3 tipuri fundamentale de modele, care descriu aspecte:

➤ Statice

➤ Dinamice

➤ Funcționale

ale procesului de **modelat**



# MODELAREA ENTITATE-RELAȚIE

➡ **Ce este un model de date?**

# MODELAREA ENTITATE-RELAȚIE

- **Model de date** = o colecție integrată de **concepte** necesare descrierii:
  - **datelor**,
  - **relațiilor** dintre ele,
  - **constrângerilor** existente asupra datelor sistemului real analizat.



# MODELAREA ENTITATE-RELAȚIE

► **Ce reprezintă modelarea unei baze de date?**



# MODELAREA ENTITATE-RELAȚIE

- **Modelarea unei baze de date** -> trecerea de la **percepția** unor fapte din lumea reală la reprezentarea lor prin **date**.
- **Modelul de date** trebuie:
  - să **reflecte** fidel fenomene ale lumii reale,
  - să **urmărească evoluția** acestei lumi și
  - să permită **comunicarea** dintre fenomenele lumii reale.

# MODELAREA ENTITATE-RELAȚIE

- **Modelul de date** -> 3 componente :
  - o mulțime de **reguli** conform cărora sunt construite bazele de date (**partea structurală**);
  - o mulțime de **operații** permise asupra datelor, care sunt utilizate pentru **reactualizarea** sau **regăsirea** datelor (**partea de prelucrare**);
  - o mulțime de **reguli de integritate**, care asigură **coerența** datelor.

# MODELAREA ENTITATE-RELAȚIE

## ► Modelarea semantică a datelor -> 4 etape:

1. Se identifică o **mulțime de concepte semantice** care sunt utile în descrierea lumii reale.
  - Se presupune că lumea reală (modelul real analizat) este formată din **entități** care au anumite **proprietăți**, că fiecare entitate are o **identitate**, că există **legături**, corelații între entități. Conceptul de corelație, ca și cel de entitate, este util, în mod intuitiv, la descrierea modelului.
2. Se caută o **mulțime de obiecte formale**, simbolice care sunt utilizate pentru reprezentarea conceptelor semantice anterioare.



# MODELAREA ENTITATE-RELAȚIE

3. Se dau **reguli de integritate formale și generale** (constrângeri) care să reflecte restricțiile la care este supus modelul.
4. Se definește o **mulțime de operatori formali** prin care pot fi prelucrate și analizate obiectele formale.

# MODELUL ENTITATE-RELAȚIE

- P. Chen, 1976
- **abordare a modelării semantice**
- model de date conceptual, pentru a ușura proiectarea bazelor de date
- de nivel înalt, independent de platforma *hardware* utilizată și de tipul SGBD-ului
- Reprezentat grafic prin **diagrame E/R**

# MODELUL ENTITATE-RELAȚIE

**Baza de date** -> mulțime de date ce **modelează** un sistem real format din:

- **Obiecte**
- **Legături între ele**

=> **Modelul E/R** împarte elementele unui sistem real în două categorii:

- **entități**
- **relații** (legături, asocieri) între aceste entități.

- Entitățile și legăturile -> **caracteristici** (attribute).

# MODELUL ENTITATE-RELAȚIE

- Conceptul de *relație, în sensul de asociere*, care intervine în definirea diagramei E/R

!=

- *conceptul de relație care este specific modelului relațional.*

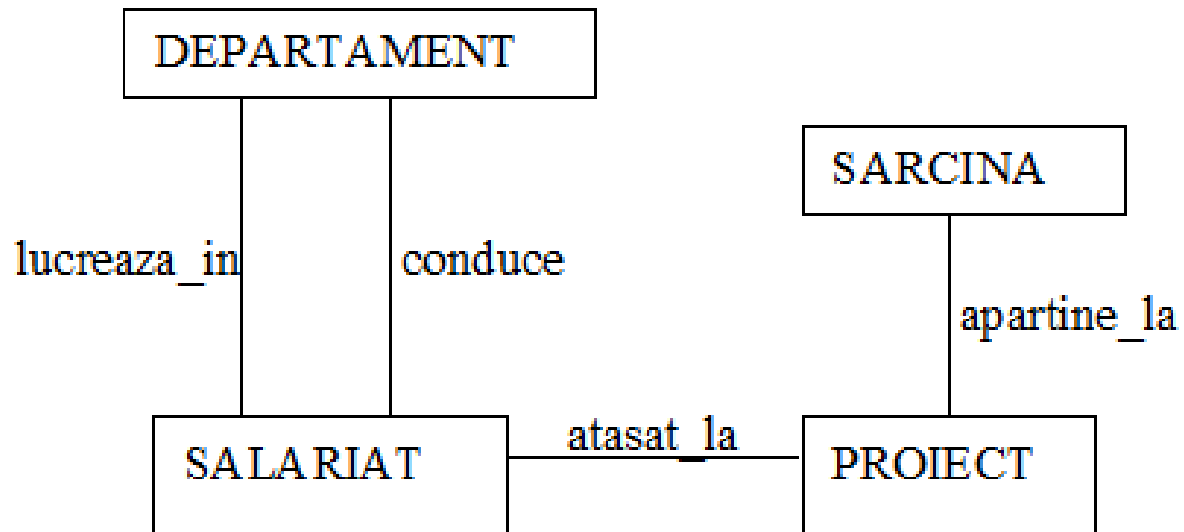


# DIAGrame ENTITATE-RELATIE

- **Diagrama E/R – model neformalizat pentru reprezentarea unui sistem din lumea reală.**
  - Este un model de date conceptual de nivel înalt dezvoltat de Chen (1976).
- **Entitate:** persoană, loc, concept, activitate, eveniment care este semnificativ pentru ceea ce modelăm.



# DIAGrame ENTITATE-RELAȚIE



# DIAGrame ENTITATE-RELAȚIE

- **Entitățile** devin **tabele** în modelele relaționale.
- În general, entitățile se scriu cu litere mari.
- Entitățile sunt **substantive**, dar nu orice substantiv este o entitate.
- Pentru fiecare entitate este obligatoriu să se dea o descriere detaliată.
- Nu pot exista, în aceeași diagramă, două entități cu același nume, sau o aceeași entitate cu nume diferite.

# DIAGrame ENTITATE-RELAȚIE

- **Cheia primară** este un **identificator** unic în cadrul entității, făcând distincție între valori diferite ale acesteia.
- Cheia primară:
  - trebuie să fie **unică** și **cunoscută** la orice moment;
  - trebuie să fie controlată de administratorul bazei;
  - trebuie să nu conțină informații descriptive, să fie **simplă**, fără ambiguități;
  - să fie stabilă;
  - să fie familiară utilizatorului.

# DIAGrame ENTITATE-RELAȚIE

- **Relație** (asociere): o **comunicare** între două sau mai multe entități. Existența unei relații este subordonată existenței entităților pe care le leagă.
  - În modelul relațional, **relațiile** devin **tabele speciale** sau **coloane speciale** care referă chei primare.
  - Relațiile sunt **verbe**, dar nu orice verb este o relație.
  - Pentru fiecare relație este important să se dea o descriere detaliată.
  - În aceeași diagramă pot exista relații diferite cu același nume. În acest caz, le diferențiază entitățile care sunt asociate prin relația respectivă.
  - Pentru fiecare relație trebuie stabilită **cardinalitatea** (**maximă și minimă**) relației, adică numărul de tupluri ce aparțin relației.

# DIAGrame ENTITATE-RELAȚIE

**poate** (cardinalitate maximă) → **trebuie** (cardinalitate minimă)

- Câți salariați **pot** lucra într-un departament? Mulți!
- În câte departamente **poate** lucra un salariat? In cel mult unul!
  - ➔ Relația SALARIAT\_lucraza\_in\_DEPARTAMENT are cardinalitatea maximă **many-one** (n:1).
- Câți salariați **trebuie** să conducă un departament? Cel puțin unul!
- Câte departamente **trebuie** să conducă un salariat? Zero!
  - ➔ Relația SALARIAT\_conduce\_DEPARTAMENT are cardinalitatea minimă **one-zero** (1:0).

# DIAGrame ENTITATE-RELAȚIE

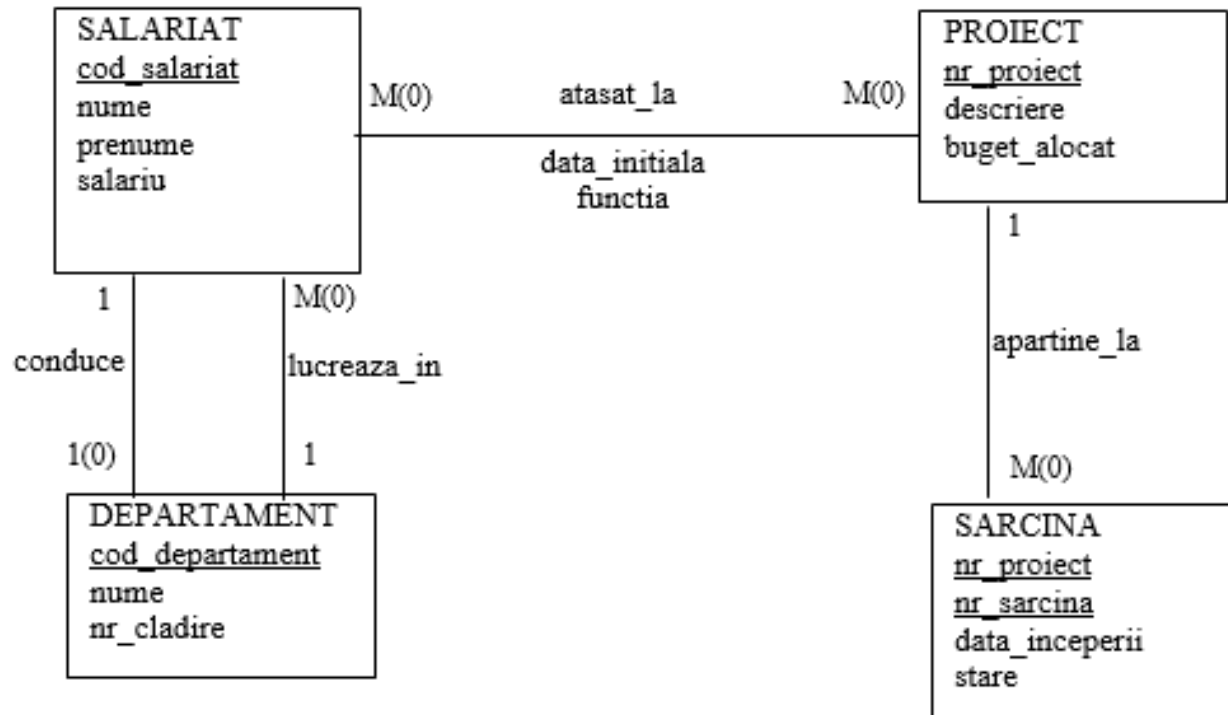
- **Atribut:** **proprietate** descriptivă a unei **entități** sau a unei **relații**.
  - Trebuie făcută distincția între **atribut** (devine coloană în modelele relaționale) și **valoarea acestuia** (devine valoare în coloane).
  - Atributele sunt substantive, dar nu orice substantiv este atribut.
  - Fiecărui atribut trebuie să i se dea o descriere completă (exemple, contraexemple, caracteristici).
  - Pentru fiecare atribut trebuie specificat **numele**, **tipul fizic** (*integer, float, char* etc.), **valori posibile**, **valori implicite**, **reguli de validare**

# DIAGrame ENTITATE-RELAȚIE

## Reguli (neunice) pentru proiectarea unei diagrame E/R:

- **entitățile** sunt reprezentate prin **dreptunghiuri**;
- **relațiile** dintre entități sunt reprezentate prin **arce neorientate**;
- attributele care reprezintă **chei primare** trebuie **subliniate** sau marcate prin simbolul „#”, plasat la sfârșitul numelui acestor attribute;
- **cardinalitatea minimă** este indicată în paranteze, iar cardinalitatea **maximă** se scrie fără paranteze;
- nu este necesar să fie specificate, în cadrul diagramei, toate attributele.

# DIAGrame ENTITATE-RELATIE





# DIAGrame ENTITATE-RELAȚIE

## Cazuri speciale de entități, relații, attribute

- **Dependența**
- **Moștenirea atributelor**
- **Specializare, generalizare**
- **Relații recursive**
- **Relații de tip 2, 3**
- **Relație sau atribut?**
- **Entitate sau relație?**

Vezi curs!

# DIAGrame ENTITATE-RELAȚIE

- **Entitate dependentă** – nu poate exista în mod independent (SARCINA depinde de PROIECT).
  - Cheia primară a unei entități dependente include cheia primară a sursei (*nr\_proiect*) și cel puțin un atribut caracteristic entității (*nr\_sarcina*).
  - (Entitatea dependentă se desenează prin dreptunghiuri cu linii mai subțiri.)

# DIAGrame ENTITATE-RELAȚIE

## ► Moștenirea atributelor.

- **Subentitate** (subclasă) – submulțime a unei alte entități, numită **superentitate** (superclasă) (SALARIAT < — > PROGRAMATOR).
- Subentitatea se desenează prin **dreptunghiuri incluse în superentitate**.
- Există o relație între o subentitate și o superentitate, numită **ISA**, care are cardinalitatea maximă 1:1 și minimă 1:0.
- Cheile primare, attributele și relațiile unei superentități sunt valabile pentru orice subentitate. Afirmția reciprocă este falsă.

# DIAGrame ENTITATE-RELAȚIE

## ➤ Generalizare.

- Din entități similare care au mai multe **atribute comune** se pot crea **superentități**.
- Aceste superentități conțin atributele comune, iar atributele speciale sunt asiguate la subentități. Pentru noile superentități se introduc chei primare artificiale.

## ➤ Specializare.

- După valorile unor atribute clasificatoare se pot determina **clase**.
- Un grup de subentități reciproc exclusive definește o clasă.
- (Clasele se aliniază în desen vertical. )

# DIAGrame ENTITATE-RELAȚIE

- Într-o diagramă E/R se pot defini **relații recursive**.
- Unele relații sunt relative la două entități și le numim de **tip 2**, iar dacă relațiile implică mai mult de două entități, le vom numi de **tip 3**.
  - Trei relații de tip 2 sunt diferite de o relație de tip 3.
  - Rupând o relație de tip 3 în trei relații de tip 2, pot apărea informații incorecte

# DIAGRAME ENTITATE-RELAȚIE

- Trebuie **excluse** din model **relațiile indirecte** deoarece ele pot conduce la redundanță în baza de date.
- **Atributele derivabile** trebuie eliminate și introduse expresii prin care aceste atribute pot fi calculate.
- Exemple?

# DIAGrame ENTITATE-RELAȚIE

## ➤ Relație sau atribut?

- Dacă un atribut al unei entități reprezintă cheia primară a unei alte entități, atunci el referă o relație (*cod\_departament* în tabelul SALARIAT).

## ➤ Entitate sau relație?

- Se cercetează cheia primară. Dacă aceasta combină cheile primare a două entități, atunci este vorba de o relație.
- (cheia primară a relației *asociat\_la* combină *cod\_salariat* cu *nr\_proiect*, prin urmare, *SALARIAT\_asociat la\_PROIECT* va defini o relație și nu o entitate).

# DIAGrame ENTITATE-RELAȚIE

## Algoritmul pentru proiectarea diagramei E/R

1. identificarea **entităților** din cadrul sistemului analizat;
2. identificarea **relațiilor** (asocierilor) dintre entități și stabilirea **cardinalității**;
3. identificarea **atributelor** aferente entităților și asocierilor dintre entități;
4. stabilirea atributelor de identificare a entităților, adică stabilirea **cheilor primare**.



# DIAGrame ENTITATE-RELATIE

