

## Cursul 4

# Modelarea datelor - Partea 2 -

F. Rădulescu, Curs: Baze de date I

1

## Sumar

1. Obiectivele proiectarii sistematice. Anomalii
2. Etapele proiectarii unei aplicatii
3. Modelul entitate-asociere
4. Caracteristicile modelului
5. Criterii de modelare
6. Modelul EA folosit in instrumentele CASE

F. Rădulescu, Curs: Baze de date I

2

## CARACTERISTICI ELEMENTE

- ◆ Gradul unei asocieri
- ◆ Conectivitatea unei ramuri de asociere
- ◆ Obligativitatea unei ramuri de asociere
- ◆ Atribute asocieri
- ◆ Roluri pentru ramurile asocierilor

F. Radulescu, Curs: Baze de date

3

## Obligativitate (1)

- ◆ Ca și conectivitatea, aceasta se determina pentru fiecare ramura și poate avea doar una din urmatoarele valori: **obligatorie** sau **optionala**.
- ◆ Determinarea ei pentru ramura spre o entitate E se face astfel: fixand arbitrar cite o instanta pentru celelalte entitati care participa la asociere se pune intrebarea: este obligatoriu sa existe o instanta a lui E asociata cu acestea?
- ◆ Daca raspunsul este 'Da' ramura este **obligatorie** altfel este **optionala**.

F. Radulescu, Curs: Baze de date

4

## Obligativitate (2)

- ◆ In exemplul anterior ramurile asocierilor TUTOR si ALOCARE sunt optionale iar cele ale asocierii INSCRIS\_LA sunt obligatorii deoarece:
- ◆ Pentru asocierea INSCRIS\_LA: nu exista studenti care nu sunt inscisi la nici o facultate si nici facultati fara studenti inscisi.
- ◆ Pentru asocierea TUTOR: exista studenti care
  - ◆ nici nu au un tutor
  - ◆ nici nu sunt tutori pentru alti studenti

F. Radulescu, Curs: Baze de date

5

## Obligativitate (3)

Pentru asocierea ALOCARE:

- ◆ - *Un student la un proiect* poate sa nu aiba alocate ore pe nici calculator (de exemplu in cazul unui proiect la o materie umanista)
- ◆ - *Un student si un calculator* respectiv *un calculator si un proiect* pot sa nu fie asociati prin alocare de ore de lucru (de exemplu pentru calculatoarele din birourile cadrelor didactice)

F. Radulescu, Curs: Baze de date

6

## Obligativitate (4)

- ◆Obligativitatea se modeleaza pentru definirea unui criteriu de integritate specificand posibilitatea de aparitie a **valorilor nule**.
- ◆La transformarea diagramei EA in model relational attributele tabelor care modeleaza informatia reprezentata de asocieri pot avea sau nu valori nule dupa cum ramurile acestora sunt optionale sau obligatorii.

F. Radulescu, Curs: Baze de date

7

## REPREZENTARE GRAFICA

—————	———0———
—————	-----
Ramura obligatorie	Ramura optionala

F. Radulescu, Curs: Baze de date

8

## CARACTERISTICI ELEMENTE

- ◆Gradul unei asocieri
- ◆Conectivitatea unei ramuri de asociere
- ◆Obligativitatea unei ramuri de asociere
- ◆Atributele asocierilor
- ◆Roluri pentru ramurile asocierilor

F. Radulescu, Curs: Baze de date

9

## ATTRIBUTE ASOCIERI (1)

- ◆In unele cazuri o anumita informatie descriptiva nu este asociata cu o clasa de obiecte ci cu un ansamblu de clase diferite modelate fiecare prin entitati.
- ◆Informatia va fi modelata ca un atribut al asocierii dintre entitatile respective.
- ◆Exemplu: cazul unei asocieri multi-multi A\_ABSOLVIT intre entitatile STUDENT și FACULTATE care contine informatii privind facultatile absolvite anterior de unii studenti.

F. Radulescu, Curs: Baze de date

10

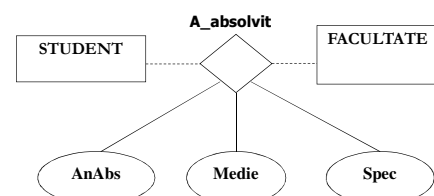
## ATTRIBUTE ASOCIERI (2)

- ◆In acest caz informatii ca anul absolvirii, media, specializarea nu pot fi conectate nici la STUDENT (pentru ca un student poate fi absolventul mai multor facultati in ani diferiti, cu medii diferite, etc.) si din motive similare nici la FACULTATE.
- ◆Ele descriu asocierea unui student cu o facultate si de aceea vor fi atasate asocierii A\_ABSOLVIT.
- ◆Toate attributele unei asocieri sunt attribute descriptive, neexistand in acest caz un identificator al asocierii.

F. Radulescu, Curs: Baze de date

11

## ATTRIBUTE ASOCIERI (3)



F. Radulescu, Curs: Baze de date

12

## CARACTERISTICI ELEMENTE

- ◆ Gradul unei asocieri
- ◆ Conectivitatea unei ramuri de asociere
- ◆ Obligativitatea unei ramuri de asociere
- ◆ Atribute asocieri
- ◆ Roluri pentru ramurile asocierilor

F. Radulescu. Curs: Baze de date

13

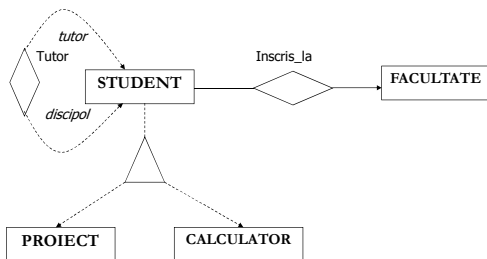
## ROLUL RAMURII (1)

- ◆ In cazul in care de la o asociere pornesc mai multe ramuri catre aceeasi entitate, fiecareia dintre acestea i se poate asocia un rol.
- ◆ Acesta arata semnificatiile diferite pe care le are aceeasi entitate in cadrul asocierii respective.
- ◆ In cazul asocierii TUTOR cele doua ramuri pot fi etichetate de exemplu cu **tutor** si **discipol** aratand ca instante diferite ale aceleiasi entitati au rolurile respective

F. Radulescu. Curs: Baze de date

14

## ROLUL RAMURII (2)



F. Radulescu. Curs: Baze de date

15

## CRITERII DE MODELARE

- ◆ Clasificarea in entitati și atribute
- ◆ Identificarea ierarhiilor de generalizare și incluziune
- ◆ Identificarea asocierilor
- ◆ Integrarea vederilor.

F. Radulescu. Curs: Baze de date

16

## ENTITATI SI ATRIBUTE (1)

- ◆ Desi definitia notiunilor de entitate, atribut, asociere este destul de simpla, in practica modelarii apar dificultati in clasificarea diverselor informatii intr-una din aceste categorii.
- ◆ De exemplu in cazul sediilor unei banci localizate in diverse orase: obiectul ORAS este entitate distincta sau atribut descriptiv al entitatii SEDIU?

F. Radulescu. Curs: Baze de date

17

## ENTITATI SI ATRIBUTE (2)

- ◆ Pentru a putea clasifica corect informatiile, exista citeva reguli care trebuie respectate și pe care le prezentam in continuare.
- ◆ Prima regula da un criteriu general de impartire in entitati și atribute,
- ◆ Urmatoarele doua semnaleaza exceptii iar ultimele doua reguli au un caracter mai putin normativ ci mai degraba orientativ.

F. Radulescu. Curs: Baze de date

18

## Regula 1

- ◆ **Regula 1.** Entitățile au informații descriptive, pe când atributele nu posedă astfel de informații.
- ◆ Dacă există informații descriptive despre o anumită clasă de obiecte, aceasta va fi modelată ca o entitate.
- ◆ În cazul în care pentru acea clasă de obiecte nu este nevoie decât de un identificator (codul, denumirea, etc), ea va fi modelată ca un atribut.

F. Radulescu. Curs: Baze de date

19

## Exemplu

- ◆ Despre un ORAS este necesară stocarea în baza de date unor informații ca JUDET, POPULATIE, etc. atunci ORAS va fi o entitate.
- ◆ Dacă singura informație necesară este numele sau atunci NUME\_ORAS va fi un atribut al altei entități.

F. Radulescu. Curs: Baze de date

20

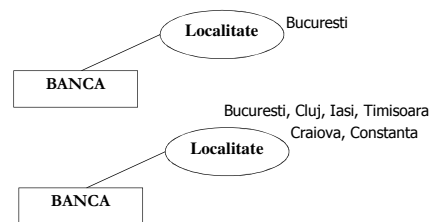
## Regula 2

- ◆ **Regula 2.** Atributele multivalorice vor fi reclassificate ca entități.
- ◆ Dacă la o valoare a unui identificator corespund mai multe valori ale unui descriptor, acesta va fi clasat ca entitate.
- ◆ De exemplu, în cazul unei baze de date privind localizarea în teritoriu a unor bănci, dacă se memorează informații doar despre bănci care au un singur sediu, LOCALITATE este atribut al entității BANCA.

F. Radulescu. Curs: Baze de date

21

## Exemplu



F. Radulescu. Curs: Baze de date

22

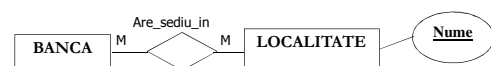
## Exemplu - continuare

- ◆ Dacă însă se memorează informații despre bănci care au sucursale și filiale în diverse localități, deci pentru o singură bancă (o valoare a identificatorului entității BANCA) avem mai multe localități în care aceasta are sedii (mai multe valori ale descriptorului LOCALITATE), atunci LOCALITATE va fi entitate distinctă deși nu are decât un singur atribut.
- ◆ Pentru a modela localizarea sediilor în diverse localități între cele două entități va exista o asocierie binară multi-multi numită de exemplu ARE\_SEDIU\_IN.

F. Radulescu. Curs: Baze de date

23

## Exemplu - continuare



F. Radulescu. Curs: Baze de date

24

### Regula 3

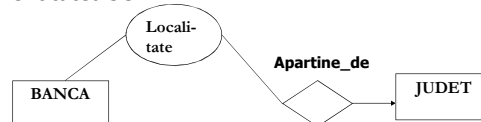
- ◆ **Regula 3.** Atributele unei entitati care au o asociere multi-unu cu o alta entitate vor fi reclasificate ca entitati.
- ◆ Asa cum am vazut asocierile pot lega doar entitati. Daca un descriptor al unei entitati este intr-o relatie multi-unu cu o alta entitate acel descriptor va fi trecut in categoria entitatilor.

F. Radulescu. Curs: Baze de date

25

### Exemplu

- ◆ Daca avem entitatile BANCA avand ca atribut descriptiv monovaloric LOCALITATE și JUDET, daca se doreste modelarea apartenentei la judete a localitatilor va exista o asociere multi-unu între atributul LOCALITATE și entitatea JUDET.

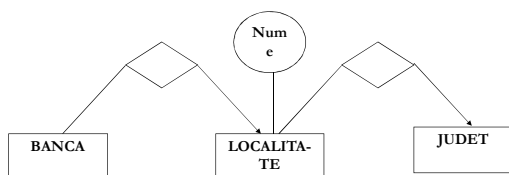


F. Radulescu. Curs: Baze de date

26

### Exemplu - continuare

- ◆ In acest caz LOCALITATE va fi reclasificata ca entitate desi nu sunt necesare alte informatii in afara numelui localitatii.



F. Radulescu. Curs: Baze de date

27

### Regula 4

- ◆ **Regula 4.** Atributele vor fi atasate la entitatile pe care le descriu in mod nemijlocit.
- ◆ De exemplu, UNIVERSITATE va fi atasat ca atribut al entitatii FACULTATE și nu al entitatilor STUDENT sau PROFESOR.

F. Radulescu. Curs: Baze de date

28

### Regula 5

- ◆ **Regula 5.** Folosirea identificatorilor compusi va fi evitata.
- ◆ Identificatorul unei entitati este acea submultime de atribute ale acesteia care identifica in mod unic fiecare instanta a sa.
- ◆ In model relational pentru atributele de acest fel se construiesc de regula structuri de cautare rapida (indecși) care functioneaza cu atat mai lent cu cat complexitatea indexului creste.

F. Radulescu. Curs: Baze de date

29

### Regula 5 - continuare

- ◆ Daca identificatorul unei entitati este compus din mai multe atribute care sunt toate identificatori in alte entitati, acea entitate se elimina (informatia va fi modelata sub forma unei asocieri între acele entitati).
- ◆ Daca identificatorul unei entitati este compus din mai multe atribute care nu sunt toate identificatori in alte entitati, exista doua solutii:
  - ◆ Entitatea respectiva se elimina și este inlocuita prin alte entitati și asocieri (cu pastrarea informatiei modelate).
  - ◆ Entitatea respectiva ramine (dar scade viteza).

F. Radulescu. Curs: Baze de date

30

### Entitati si atribute - CONCLUZII

- ◆ Se vede ca procedura clasificarii obiectelor in entitati și atribute este iterativa:
- ◆ se face o prima impartire conform primei reguli
- ◆ parte din atributele astfel obtinute se reclasifica in entitati conform regulilor 2 si 3
- ◆ se face o rafinare finala conform regulilor 4 si 5.

F. Radulescu. Curs: Baze de date

31

### CRITERII DE MODELARE

- ◆ Clasificarea in entitati și atribute
- ◆ Identificarea ierarhiilor de generalizare și incluziune
- ◆ Identificarea asociierilor
- ◆ Integrarea vederilor.

F. Radulescu. Curs: Baze de date

32

### IDENTIFICARE IERARHII (1)

- ◆ In cazul in care despre anumite subclase ale unei clase de obiecte exista informatii specifice, clasa și subclasele (care la pasul anterior au fost catalogate ca **entitati**) sunt interconectate intr-o ierarhie de incluziune sau generalizare, dupa cum este cazul.
- ◆ La acest pas se face și o reatasare a atributelor pentru evitarea redundantei

F. Radulescu. Curs: Baze de date

33

### IDENTIFICARE IERARHII (2)

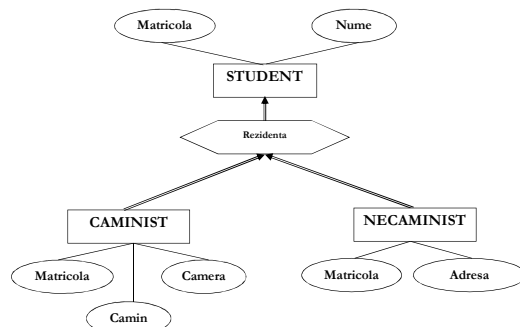
Rearanjare atribute:

- ◆ La entitatea tata vor fi atasate atributele care formeaza **identificatorul** și descriptorii care modeleaza informatii specifice **intregii clase**.
- ◆ La entitatile fii vor fi atasate atributele de **identificare** (aceleasi ca ale tatalui) și atributele care modeleaza informatii **specifice doar acelei subclase** de obiecte.

F. Radulescu. Curs: Baze de date

34

### Exemplu



F. Radulescu. Curs: Baze de date

35

### IERARHII - CONCLUZII

- ◆ Rezulta urmatoarele reguli:
- 1. Tatal și fii unei ierarhii au acelasi identificator.
- 2. Descriptorii care apar și la tata și la fii se elimina de la fii.
- 3. Descriptorii care apar la toti fii unei ierarhii de generalizare și nu apar la tata se muta la tata.

F. Radulescu. Curs: Baze de date

36

## CRITERII DE MODELARE

- ◆ Clasificarea in entitati și atribute
- ◆ Identificarea ierarhiilor de generalizare și incluziune
- ◆ Identificarea asocierilor
- ◆ Integrarea vederilor.

F. Radulescu. Curs: Baze de date

37

## IDENTIFICARE ASOCIERI (1)

- ◆ In aceasta etapa se trateaza informatiile care nu au fost clasificate ca entitati sau atribute ci reprezinta interdependente intre clase de obiecte.
- ◆ Ele sunt modelate ca asocieri intre entitati.
- ◆ Pentru fiecare asociere se specifica gradul, conectivitatea, obligativitatea si daca este cazul si atributele asocierii precum si rolurile ramurilor sale.

F. Radulescu. Curs: Baze de date

38

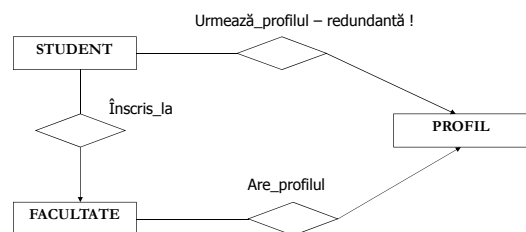
## IDENTIFICARE ASOCIERI (2)

- ◆ Ca și in cazul clasificarii in entitati și atribute, existe citeva reguli de urmat in operatia de definire a asocierilor:
1. Eliminarea asocierilor redundante
  2. Evitarea Asocierilor de grad mai mare ca 2

F. Radulescu. Curs: Baze de date

39

## ASOCIERI REDUNDANTE



F. Radulescu. Curs: Baze de date

40

## ASOCIERI REDUNDANTE-cont.

- ◆ In acest exemplu, asocierea INSCRIS\_LA modeleaza apartenenta fiecarui student la o facultate a unui institut de invatamint superior.
- ◆ Fiecare facultate are un profil unic descris de asocierea ARE\_PROFILUL. Ambele asocieri sunt multi-unu in sensul STUDENT→FACULTATE→PROFIL.
- ◆ Deoarece asocierile multi-unu sunt asemanatoare unor functii, din compunerea lor putem afla profilul la care este inscris fiecare student.
- ◆ Rezulta ca asocierea URMEAZA\_PROFILUL este redundanta și trebuie eliminata.

F. Radulescu. Curs: Baze de date

41

## ASOCIERI DE GRAD > 2

- ◆ Asocierile de grad > 2 se folosesc doar atunci cand sunt strict necesare.
- ◆ Este de multe ori posibil ca o aceeași informatie sa fie modelata ca o asociere ternara sau ca un ansamblu de asocieri binare si unare.
- ◆ In cazul acesta, este de preferat ca sa se opteze pentru a doua varianta.

F. Radulescu. Curs: Baze de date

42

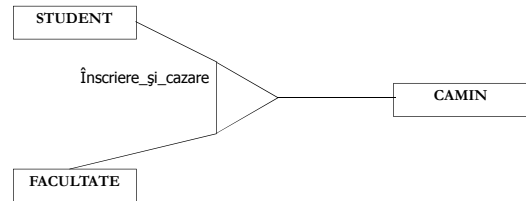
## ASOCIERI DE GRAD > 2 – cont.

- ◆ Doar cand asocierile binare nu pot modela intreaga semnificatie dorita se va opta pentru asocieri de grad mai mare ca doi.
- ◆ Aceasta cerinta deriva din faptul ca la trecerea in modelul relational asocierile de grad superior devin scheme de relatii (tabele) de sine statatoare, marind numarul de tabele din baza de date pe cand cele de grad unu și doi (cu exceptia celor multi-multi) nu au acest efect.

F. Radulescu. Curs: Baze de date

43

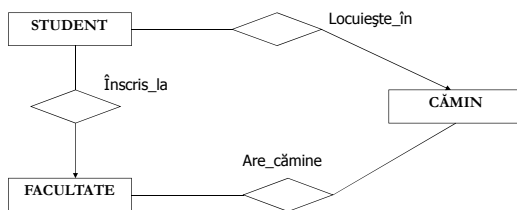
## Exemplu – modelare gresita



F. Radulescu. Curs: Baze de date

44

## Exemplu – modelare corecta



F. Radulescu. Curs: Baze de date

45

## CRITERII DE MODELARE

- ◆ Clasificarea in entitati și atribute
- ◆ Identificarea ierarhiilor de generalizare și incluziune
- ◆ Identificarea asocierilor
- ◆ Integrarea vederilor

F. Radulescu. Curs: Baze de date

46

## INTEGRAREA VEDERILOR

- ◆ In cazul proiectarii bazelor de date complexe, activitatea se desfasoara uneori de catre mai multe colective simultan, fiecare modeland o portiune distincta a bazei de date.
- ◆ Deoarece in final trebuie sa se obtina o singura diagrama a bazei de date, dupa terminarea modelarii pe portiuni diagramele rezultate sunt integrate eliminandu-se redundantele si inconsistentele.

F. Radulescu. Curs: Baze de date

47

## INTEGRAREA VEDERILOR – cont.

Probleme:

1. Obiecte cu aceeași semnificație au nume diferite in diagramele de detaliu
  2. Obiecte cu semnificații diferite au același nume in diagramele de detaliu
- ◆ Rezolvare: redenumire și "lipirea" diagramelor într-una singură pe baza elementelor comune

F. Radulescu. Curs: Baze de date

48



## Modelul EA utilizat de instrumente CASE

- ◆ Modelul clasic are o serie de dezavantaje, mai ales in ceea ce priveste lizibilitatea diagramelor complexe.
- ◆ Pantru uneltele CASE care utilizeaza EA s-a ales o varianta modificata

F. Radulescu, Curs: Baze de date

49

## Atribute

- ◆ Atributele unei entitati sunt inscise in caseta acesteia
- ◆ Atributele sunt marcate:
  - ◆ # Identificare
  - ◆ \* NOT NULL
  - ◆ o Poate fi NULL

F. Radulescu, Curs: Baze de date

50

## Asocieri

- ◆ Nu exista decat asocieri de grad 1 sau 2 cu conectivitate 1-1 sau 1-M
- ◆ Toate asocierile de grad mai mare ca 2 sau cele de grad 1 sau 2 cu conectivitate M-M sunt modelate ca "entitati intersectie".
- ◆ Etichetarea nu este per asociere ci per capat de asociere (deci 2 etichete pentru fiecare asociere)

F. Radulescu, Curs: Baze de date

51

## Entitati

- ◆ Identificatorul unei entitati poate fi format din atribute si/sau capete de asocieri.
- ◆ Pot exista entitati (de exemplu entitati intersectie) care au identificatorul format numai din capete de asociere.
- ◆ Marcajul este bararea capatului respectiv de asociere.

F. Radulescu, Curs: Baze de date

52

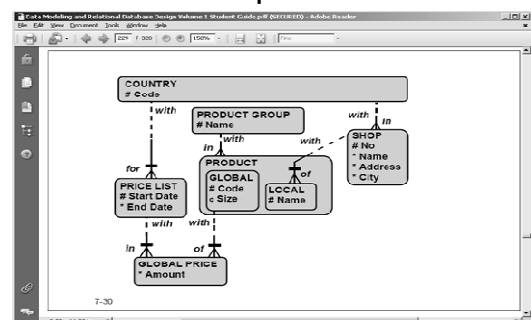
## Ierarhiile

- ◆ Ierarhiile se numesc aici Subtipuri-Supertipuri.
- ◆ Entitatile fiu sunt figurate ca incluse in caseta entitatii tata.
- ◆ Exista in anumite variante doar ierarhiile de generalizare (fara cele de incluziune).

F. Radulescu, Curs: Baze de date

53

## Exemplificare



F. Radulescu, Curs: Baze de date

54

## Sfârșitul cursului 4

F. Radulescu. Curs: Baze de date

55