

Cursul 2

Concepte și problematică

- partea a 2-a -

F. Rădulescu, Curs: Baze de date I

1

Sumar - curs 1 și curs 2

1. ✓ Bază de date (BD) și Sistem de gestiune a bazelor de date (SGBD)
2. ✓ Problematika domeniului.
3. ✓ Funcțiile unui SGBD
4. Categoriile de utilizatori ale unui SGBD.
5. Nivele de descriere și independența date-program.

F. Rădulescu, Curs: Baze de date I

2

Categorii de utilizatori

- ◆ În paragrafele precedente a fost folosit frecvent termenul de **utilizator**. În cele ce urmează sunt prezentate categoriile de utilizatori care interacționează cu o bază de date.
- ◆ Din punct de vedere al **drepturilor de acces**, ca și în cazul sistemelor de operare, un SGBD are două tipuri principale de utilizatori:
 - Utilizatori privilegiați
 - Utilizatori neprivilegiați

F. Rădulescu, Curs: Baze de date I

3

Utilizatori privilegiați

- ◆ Aceștia sunt utilizatori care au dreptul de a afecta toate tipurile de operații puse la dispoziție de sistem. Termenul generic pentru acest tip de utilizatori este cel de **administrator al bazei de date (ABD)**
- ◆ În general este vorba de una sau mai multe persoane care raspund de buna funcționare a SGBD-ului. Principalele funcții îndeplinite de administrator sunt:
 1. Crearea și modificarea structurii bazei de date. Aici sunt incluse operațiile de creare și modificare a tabelor și a celorlalte obiecte ale bazei de date necesare aplicațiilor folosite în organizația respectivă.

F. Rădulescu, Curs: Baze de date I

4

Utilizatori privilegiați

2. Gestiunea utilizatorilor. Administratorul este cel care crează noi utilizatori pentru SGBD, le conferă drepturile de acces la date și poate schimba acest tip de informații pentru orice utilizator.
 - El răspunde deci și de securitatea datelor și prevenirea accesului neautorizat la baza de date în întregime sau la porțiunile sale care nu sunt publice.
3. Modificarea parametrilor SGBD. În cazul sistemelor de gestiune complexe performanțele diferitelor tipuri de operații sunt influențate de o serie de parametri la care un utilizator obișnuit nu are acces.
 - Administratorul este cel care monitorizează performanțele sistemului și poate schimba parametrii acestuia pentru optimizarea anumitor operații.

F. Rădulescu, Curs: Baze de date I

5

Utilizatori privilegiați

4. Salvarea periodică a bazei de date (crearea de copii de siguranță) și restaurarea sa în caz de incident software sau hardware.
5. Poate transfera unele dintre drepturile sale de acces și altor utilizatori care nu sunt administratori ai bazei de date în cazurile în care acest lucru este necesar
 - El răspunde de eventualele breșe de securitate care pot apărea fiind cel mai în măsură să evalueze problemele ridicate de un astfel de transfer.

F. Rădulescu, Curs: Baze de date I

6

Utilizatori neprivilegiați

- ◆ Acești sunt utilizatorii obișnuiți ai SGBD-ului și dispun de drepturile de acces care le-au fost alocate de administratorul bazei de date.
- ◆ Majoritatea sistemelor de gestiune permit definirea de categorii generice de utilizatori (numite roluri) iar fiecare utilizator individual are asociat unul sau mai multe roluri, moștenind drepturile de acces ale acestora.
- ◆ Este usurată astfel operația de creare a unui nou utilizator.

F. Rădulescu, Curs: Baze de date I

7

Utilizatori neprivilegiați

- ◆ Există două tipuri de utilizatori neprivilegiați:
 1. Utilizatorul este o persoană fizică lucrând direct cu SGBD-ul prin intermediul interfețelor pe care acesta le pune la dispoziție.
 - De exemplu în Oracle o astfel de interfață este programul **sqlplus** prin care se pot executa cereri SQL asupra bazei de date.
 2. Utilizatorul este o entitate generică având asociat un nume-utilizator și o parolă prin intermediul căreia o mulțime de programe de aplicație se conectează la SGBD pentru a efectua diverse operații.
 - Persoanele care utilizează aceste aplicații nu cunosc numele-utilizator sau parola folosite pentru accesul la date, existând eventual mecanisme paralele de autentificare a utilizatorilor autorizați ai aplicației.

F. Rădulescu, Curs: Baze de date I

8

Utilizatori neprivilegiați

- ◆ Din punct de vedere al relației cu una dintre bazele de date gestionate de un SGBD persoanele care accesează datele se împart în două categorii:
 1. **Utilizatori care proiectează, realizează și întrețin aplicația.**
 - În această categorie intra toți cei implicați în crearea unei aplicații și în activitatea de mentenanță și adaptare la nevoile beneficiarilor.
 - Activitățile efectuate de aceștia sunt:

F. Rădulescu, Curs: Baze de date I

9

Utilizatori neprivilegiați

- a. Analiza de sistem și proiectarea bazei de date și a modulelor de program ale aplicației.
- b. Dezvoltarea programelor conform proiectului rezultat din analiza de sistem
- c. Asigura suportul pentru utilizarea aplicației. În multe sisteme de gestiune depănarea incidentelor și întreținerea bazei de date se pot face de la distanță de personalul companiei care a livrat sau distribuit aplicația.

F. Rădulescu, Curs: Baze de date I

10

Utilizatori neprivilegiați

- ◆ Acești utilizatori pot primi de la administratorul bazei de date o serie de drepturi specifice acestuia:
 - crearea de noi tabele,
 - modificarea structurii celor existente,
 - gestiunea constrângerilor de integritate și a altor obiecte din baza de date
 - etc.

F. Rădulescu, Curs: Baze de date I

11

Utilizatori neprivilegiați

2. **Utilizatori obișnuiți.** Sunt cei care au acces la baza de date prin intermediul interfețelor pentru care sunt autorizați.
 - Acești utilizatori în general nu au dreptul de a modifica structura bazei de date a aplicației dar în anumite cazuri pot crea obiecte suplimentare pentru care dispun de drepturi nelimitate: creare, modificare, ștergere și transfer al drepturilor de acces la acestea către alți utilizatori.

F. Rădulescu, Curs: Baze de date I

12

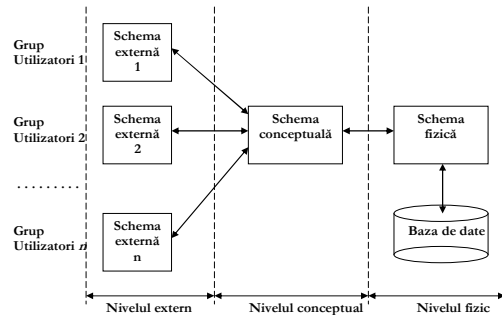
Nivele de descriere a unei baze de date

- ◆ O aceeași bază de date poate fi privită din diverse perspective rezultând descrieri diferite.
- ◆ Termenul consacrat pentru descrierea structurii unei baze de date este acela de **schema**.
- ◆ În literatura de specialitate există o clasificare pe trei nivele a acestor descrieri:
 1. fizic,
 2. conceptual și
 3. extern.
- ◆ Gestionarea schemelor bazei de date pentru fiecare nivel este una dintre atribuțiile administratorului bazei de date.

F. Rădulescu, Curs: Baze de date I

13

Cele 3 nivele de descriere



F. Rădulescu, Curs: Baze de date I

14

Nivelul fizic

- ◆ La acest nivel baza de date este descrisă din perspectiva stocării sale pe dispozitivele fizice:
 - identificarea discurilor și a cailor unde este stocată,
 - numele fișierelor care formează baza de date, structura fizică a acestora, etc.

F. Rădulescu, Curs: Baze de date I

15

Nivelul fizic

- ◆ Descrierea bazei de date la acest nivel poartă numele de **schema fizică**.
- ◆ Sistemul de gestiune a bazelor de date pune la dispoziție facilitățile pentru înregistrarea și modificarea acesteia.
- ◆ Fiecare SGBD are în general asociat un model specific de descriere la nivel fizic a bazei de date.

F. Rădulescu, Curs: Baze de date I

16

Nivelul conceptual

- ◆ Descrierea bazei de date la acest nivel poartă numele de **schema conceptuală** (numită uneori și schema logică) a bazei de date.
- ◆ Ea constă într-o descriere abstractă dar exactă a structurii acesteia, lăsând la o parte detaliile fizice de implementare.
- ◆ Schema conceptuală este făcută în termenii modelului de date utilizat.
- ◆ Astfel, în cazul adoptării modelului relațional, aceasta constă în:

F. Rădulescu, Curs: Baze de date I

17

Nivelul conceptual

- Tabelele care formează baza de date
- Structura (coloanele) fiecărei tabele
- Tipul de date asociat coloanelor
- Elementele pe baza cărora se realizează interconectarea tabelelor (coloane comune)

F. Rădulescu, Curs: Baze de date I

18

Nivelul conceptual

- Constrangeri de integritate
- Operații declansate automat la modificarea unor elemente ale bazei de date
- ◆ Implementarea schemei conceptuale se face cu ajutorul limbajului pentru descrierea datelor (LDD) asociat sistemului de gestiune utilizat.

F. Rădulescu, Curs: Baze de date I

19

Nivelul extern

- ◆ Diferitele categorii de utilizatori ai unei baze de date au nevoie în activitatea lor doar de porțiuni specifice ale acesteia.
- ◆ Descrierea acestor porțiuni poartă numele de **scheme externe**.
- ◆ O bază de date are deci asociată o singură schemă fizică și o singură schemă conceptuală dar mai multe scheme externe.

F. Rădulescu, Curs: Baze de date I

20

Nivelul extern

- ◆ Schemele externe sunt descrise de obicei cu ajutorul modelului de date folosit pentru schema conceptuală.
- ◆ În plus se specifica modul în care se face corespondența între obiectele celor două descrieri.
- ◆ Pentru administratorul bazei de date schema externă coincide cu schema conceptuală.
- ◆ Celelalte categorii de utilizatori accesează baza de date prin intermediul schemelor externe specifice acestora.

F. Rădulescu, Curs: Baze de date I

21

Nivelul extern

- ◆ Din aceasta cauza, orice prelucrare lansată de un utilizator este translatată de către SGBD mai întâi la nivel conceptual și apoi la nivel fizic.
- ◆ Aceste operații pot fi consumatoare de timp.
- ◆ De aceea nu toate sistemele de gestiune dispun de mecanisme de descriere pentru fiecare dintre cele trei nivele:

F. Rădulescu, Curs: Baze de date I

22

Nivelul extern

1. În cazul multor pachete de programe pentru calculatoare personale descrierea schemei fizice se face cu ajutorul LDD, o dată cu schema conceptuală.
 - Facilitățile pentru definirea schemelor externe sunt reduse sau inexistente.
2. În cazul sistemelor de gestiune a bazelor de date complexe, descrierea schemelor externe se face prin definirea de vederi utilizator.
 - O astfel de vedere este în cazul modelului relațional o tabelă virtuală care nu există la nivel fizic și conceptual în baza de date dar se poate calcula pe baza tabelelor din ea ori de câte ori este folosită de operațiile lansate de utilizator.

F. Rădulescu, Curs: Baze de date I

23

Independența date - program

- ◆ Existența celor trei nivele de descriere permite definirea conceptului de independență între datele stocate în baza de date și aplicațiile care utilizează aceste date.
- ◆ Conceptul de independență a datelor a apărut o dată cu dezvoltarea sistemelor complexe de aplicații pentru care cablarea informațiilor structurale în program constituie o barieră în calea dezvoltării și modificării acestora.

F. Rădulescu, Curs: Baze de date I

24

Independența date - program

- ◆ În lumea reală orice operație de modificare a bazei de date a unei aplicații se masoară și prin prisma costurilor materiale necesare modificării programelor care o folosesc.
- ◆ Minimizarea acestora a făcut necesară implementarea facilităților de independență a datelor în sistemele de gestiune a bazelor de date comerciale.

F. Rădulescu, Curs: Baze de date I

25

Independența date - program

- ◆ Există două tipuri de independență:
 1. Independența logică
 2. Independența fizică
- ◆ În continuare le vom prezenta pe fiecare dintre acestea

F. Rădulescu, Curs: Baze de date I

26

Independența logică

- ◆ **Independența logică** reprezintă posibilitatea de schimbare a schemei conceptuale a bazei de date fără modificarea schemelor externe.
- ◆ Condiția este ca modificarea să nu elimine nici unul dintre elementele necesare translației de la schema externă la schema conceptuală.
- ◆ Operații ca:

F. Rădulescu, Curs: Baze de date I

27

Independența logică

- Adăugarea de noi tabele în baza de date
- Adăugarea de noi coloane în tabelele existente
- Modificarea numelor tabelelor și coloanelor existente
- Adăugarea de noi constrângeri de integritate
- Modificarea în anumite limite a tipului datelor stocate în baza de date
- Restructurarea bazei de date prin mutarea unor coloane în alte tabele, fragmentarea unei tabele sau reunirea mai multor tabele.

F. Rădulescu, Curs: Baze de date I

28

Independența logică

- ◆ Aceste operații pot fi realizate doar prin modificarea definiției schemelor externe, fără ca acestea să sufere modificări structurale.
- ◆ În acest caz deoarece programele de aplicație și utilizatorii accesează baza de date doar prin intermediul schemelor externe modificările schemei conceptuale nu vor fi sesizate de către aceștia.

F. Rădulescu, Curs: Baze de date I

29

Independența logică

- ◆ Exemplu: Să considerăm o bază de date conținând la nivel conceptual o tabelă cu date despre studenți cu următoarea structură:
Student(CodStud, Nume, CodFacult, Medie)
- ◆ și ***n*** scheme externe conținând tabelele virtuale ***Student-1, Student-2, ..., Student-n*** definite astfel:

Student-i(CodStud, Nume, CodFacult, Medie)
=
liniile din tabelă ***Student*** care pe coloana CodFacultate conțin valoarea ***i***.

F. Rădulescu, Curs: Baze de date I

30

Independența logică

- ◆ Dacă modificăm baza de date:
 1. Adăugăm o nouă tabelă cuprinzând lista specializarilor din cadrul universității (cod și nume)
 2. Adăugăm o nouă coloană în tabela **Student** pentru a specifica la ce specializare este înscris fiecare student
- ◆ În acest caz tabelele cu datele studenților din schemele externe vor rămâne aceleași dacă doar le schimbăm definiția:

F. Rădulescu, Curs: Baze de date I

31

Independența logică

- ◆ Baza de date conceptuală:
Student(CodStudent, Nume, CodFacultate, Medie, CodSpecializare)
Specializare(CodSpecializare, NumeSpecializare)
- ◆ Schemele externe:
Student-i(CodStudent, Nume, CodFacultate, Medie) = valorile de pe coloanele CodStudent, Nume, CodFacultate și Medie din liniile din tabela **Student** care pe coloana CodFacultate conțin valoarea *i*.

F. Rădulescu, Curs: Baze de date I

32

Independența logică

- ◆ Independența logică implică folosirea de către SGBD a informațiilor de definiție a schemelor externe stocate în cataloagele sistemului:
- ◆ Se face conversia oricărei operații din termenii schemei externe a aplicației sau utilizatorului care a lansat-o în termenii schemei conceptuale a bazei de date.

F. Rădulescu, Curs: Baze de date I

33

Independența fizică

- ◆ **Independența fizică** reprezintă posibilitatea de schimbare a schemei fizice a bazei de date fără modificarea schemei conceptuale și implicit a schemelor externe.
- ◆ Aceasta dă posibilitatea reorganizării fizice a bazei de date fără afectarea aplicațiilor care o folosesc.

F. Rădulescu, Curs: Baze de date I

34

Independența fizică

- ◆ Operații permise:
 - Schimbarea dispozitivelor fizice pe care este stocată baza de date
 - Schimbarea numelor fișierelor fizice în care este stocată baza de date sau a directorilor unde acestea sunt plasate
 - Adăugarea de noi structuri de căutare rapidă (indexsi) pentru creșterea vitezei de execuție a anumitor operații
 - Schimbarea în anumite condiții a structurii fizice a fișierelor bazei de date
 - Schimbarea unor parametri ai sistemului de gestiune care afectează modul în care datele sunt stocate la nivel fizic pe dispozitivele care găzduiesc baza de date.

F. Rădulescu, Curs: Baze de date I

35

Independența fizică

- ◆ Aceste operații pot fi realizate doar prin modificarea cataloagelor sau a fișierelor de configurație pe care SGBD-ul le folosește pentru a face translația de la schema conceptuală la schema fizică.

F. Rădulescu, Curs: Baze de date I

36

Independența fizică

- ◆ Cum nu toate sistemele de gestiune a bazelor de date implementează total cele trei nivele de descriere, posibilitatea de a asigura cele două tipuri de independență este conditionată de facilitățile oferite de sistem.
- ◆ În cazul posibilității asigurării independenței datelor avantajul constă în existența premiselor scrierii de aplicații care pot fi ușor dezvoltate, întreținute și actualizate.

F. Rădulescu, Curs: Baze de date I

37

Sfârșitul capitolului 1

F. Rădulescu, Curs: Baze de date I

38