



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale
2007-2013



Platformă de e-learning și curriculum e-content
pentru învățământul superior tehnic

Baze de date 1

1. Introducere

1. DEFINITII

- ◆ Bază de date
- ◆ Sistem de gestiune a bazelor de date

- ◆ **Definiție:** O **bază de date** (BD, eng. DB) este un ansamblu structurat de date înregistrat pe suporturi accesibile calculatorului pentru a satisface simultan cerințele mai multor utilizatori într-un mod selectiv și în timp util.
- ◆ **Definiție:** Un **sistem de gestiune a bazelor de date** (SGBD/DBMS) este ansamblul de programe care permit utilizatorului să interacționeze cu o bază de date.

Baza de date

O bază de date (BD, eng. DB) este **un ansamblu structurat de date** înregistrat pe suporturi accesibile calculatorului pentru a satisface simultan cerintele mai multor utilizatori într-un mod selectiv și în timp util.

... un ansamblu structurat de date ...

Regulile și conceptele care permit descrierea structurii unei BD formează **modelul datelor**. În timp au fost definite trei astfel de modele:

- ◆ **Modelul ierarhic** în care datele erau organizate sub forma unui arbore, nodurile constând din înregistrări iar arcele referinte către alte noduri.
- ◆ **Modelul rețea** în care datele erau organizate sub forma unui graf orientat. Nodurile și arcele au aceeași semnificație ca mai sus.
- ◆ **Modelul relațional** în care, intuitiv, datele sunt organizate sub forma de tabele.

RELAȚIE

- ◆ Termenul de **relație** (care da denumirea modelului) provine din matematica iar reprezentarea intuitivă a unei relații este o tabelă.
- ◆ În cazul modelului relațional descrierea structurii unei baze de date constă în principal din descrierea tabelelor componente:
 - ◆ denumire,
 - ◆ lista de coloane și
 - ◆ tipul datelor din acestea.

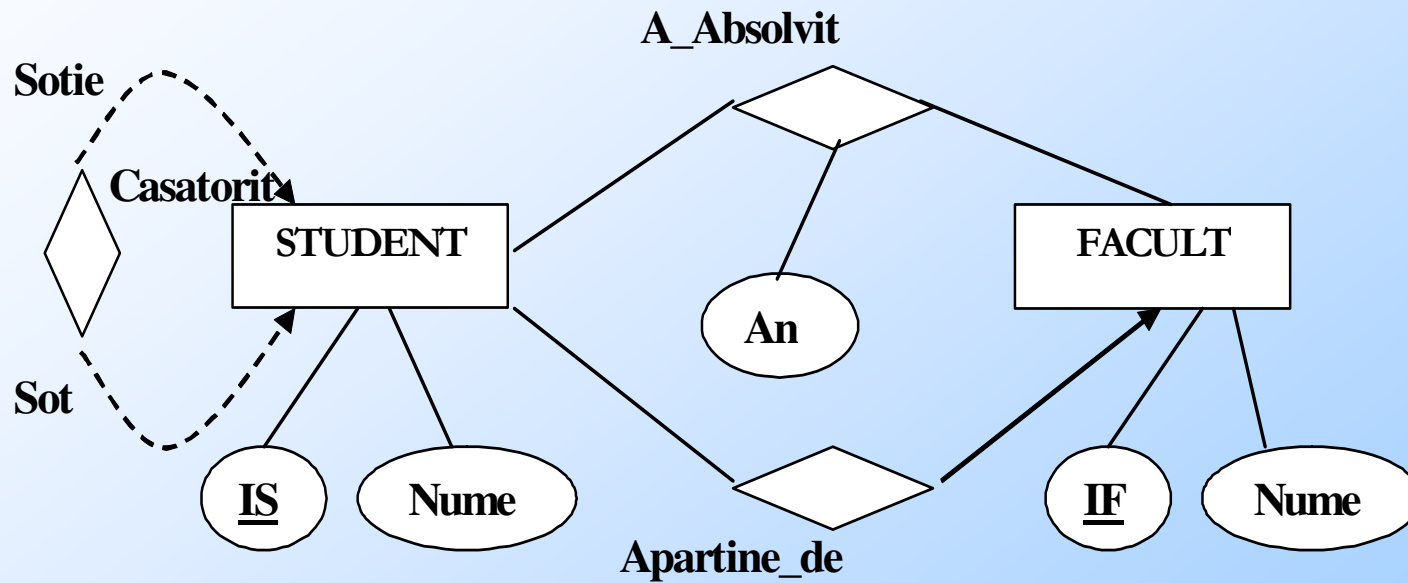
CONSTRÂNGERI DE INTEGRITATE

- ◆ De asemenea descrierea poate include informații despre elementele de identificare ale înregistrărilor dintr-o tabela (cheie primara), a coloanelor comune cu alte tabele (chei straine) și a altor restricții și verificari de corectitudine pentru datele stocate. Aceste informații sunt cunoscute sub numele generic de **constrangeri de integritate**.

MODELUL ENTITATE-ASOCIERE (EA)

- ◆ Operațiile de proiectare și descriere a structurii unei baze de date sunt facute în general cu ajutorul modelului **entitate-asociere**.
- ◆ Acesta este un model generic de descriere a datelor sub forma grafica - **diagrame entitate asociere** - din care se poate trece pe baza unor reguli de transformare în alte modele de date.

EXEMPLU



O bază de date (BD, eng. DB) este un ansamblu structurat de date **înregistrat pe suporturi accesibile calculatorului** pentru a satisface simultan cerintele mai multor utilizatori într-un mod selectiv și în timp util.

...înregistrat pe suporturi accesibile calculatorului ...

În limbajul curent se întâlnesc expresii ca:
"avem această informație în baza noastră de date" și în cazurile în care datele respective sunt de exemplu stocate sub forma unor fișe (pe hârtie) sortate alfabetic sau după alte criterii. În acest caz este vorba despre o extensie a termenului de **bază de date**.

În cazul sistemelor de gestiune a bazelor de date suporturile pe care sunt stocate datele sunt în principal

- ◆ magnetice
- ◆ optice.

O bază de date (BD, eng. DB) este un ansamblu structurat de date înregistrat pe suporturi accesibile calculatorului **pentru a satisface simultan cerintele mai multor utilizatori** într-un mod selectiv și în timp util.

... pentru a satisface simultan cerintele mai multor utilizatori ...

- ◆ **1. Gestiunea utilizatorilor.** Un SGBD trebuie sa permita crearea, modificarea și stergerea utilizatorilor. Operația este efectuata de obicei de administratorul bazei de date.
- ◆ **2. Concurenta la date.** În cazul accesului simultan al mai multor utilizatori la aceleasi date un SGBD trebuie sa aiba mecanisme pentru a preintampina inconsistenta datelor.

CONCURENTA - EXEMPLU

Fie o portiune a bazei de date, notata A , în care se tine numarul de locuri disponibile la o cursa aeriana și doua executii ale unui program de rezervare rulat de doua agentii de bilete diferite. Ele contin secventa:

READ A /* se citeste numarul de locuri disponibile din BD */

A = A - 1 /* se decrementează cu o unitate */

WRITE A /* se scrie noul numar de locuri disponibile în BD */

PLANIFICARE POSIBILA

MOMENT	AG. 1	AG. 2	A IN BD
T1	READ A		10
T2		READ A	10
T3	$A = A - 1$		10
T4		$A = A - 1$	10
T5	WRITE A		9
T6		WRITE A	9

Se observa ca desi s-au rezervat 2 locuri, A a scazut cu doar o unitate. O astfel de situație trebuie preintampinata.

- ◆ In curs vom prezenta problemele legate de:
 - ◆ blocarea (acapararea) unor portiuni ale BD de catre o executie a unui program,
 - ◆ rezolvarea problemelor pe care le poate ridica asteptarea circulara pentru deblocarea acestor portiuni (deadlock),
 - ◆ executia pasilor programelor de actualizare a BD echivalenta cu o executie secventiala a programelor (serializabilitate) și
 - ◆ reguli de scriere a programelor de aplicație pentru rezolvarea problemelor de acces concurent.

O bază de date (BD, eng. DB) este un ansamblu structurat de date înregistrat pe suporturi accesibile calculatorului pentru a satisface simultan cerintele mai multor utilizatori **intr-un mod selectiv** și în timp util.

... într-un mod selectiv ...

Orice SGBD are mecanisme prin care diversilor utilizatori sau categorii de utilizatori li se asociază **drepturi de acces** specifice la obiectele bazei de date.

În acest mod fiecarui utilizator i se da dreptul de a efectua doar operațiile specifice activității sale și doar pe acea porțiune a bazei de date care este necesară pentru acestea.

MOTIV

- ◆ Blocarea accesului unor categorii de utilizatori la date pe care **nu trebuie** sa le acceseze. În acest fel este asigurata una dintre funcțiunile de baza ale unui SGBD și anume **confidentialitatea datelor**.
- ◆ Blocarea accesului unor categorii de utilizatori la date de care **nu au nevoie** în activitatea lor, minimizându-se astfel riscul distrugerii accidentale a datelor prin operații necorespunzatoare.

O bază de date (BD, eng. DB) este un ansamblu structurat de date înregistrat pe suporturi accesibile calculatorului pentru a satisface simultan cerintele mai multor utilizatori într-un mod selectiv și în **timp util**.

... și în timp util (1)...

- ◆ În cazul bazelor de date de dimensiuni mari este evident ca orice cautare care s-ar baza pe o parcurgere secventiala a înregistrarilor din tabele ar duce la timpi de raspuns inadecvat de mari.
- ◆ De asemenea, operații mai complicate prin care se regasesc date stocate în mai multe tabele legate intre ele prin coloane comune pot duce în lipsa unor algoritmi specifici la timpi de executie inacceptabili.

... și în timp util (2)...

De aceea orice SGBD are mecanisme prin care minimizează timpul de raspuns, mecanisme bazate în special pe indecși și modalități specifice de organizare fizica a datelor.

2. Funcțiile unui SGBD

1. → Descrierea datelor
2. Utilizarea datelor
3. Integritatea datelor
4. Confidentialitatea datelor
5. Accesul concurent la date
6. Siguranta în funcționare

Descrierea datelor (1)

- ◆ Un SGBD trebuie sa includă posibilitatea descrierii stucturii obiectelor care formează baza de date. În cazul bazelor de date relaționale aceasta consta în principal în posibilitatea creării și modificării structurii tabelelor și constrangerilor de integritate asociate acestora.
- ◆ Limbajul prin care se realizează aceste operații se numeste **Limbaj de Descriere a Datelor** (LDD) și în cazul primelor sisteme de gestiune el era implementat sub forma unor module separate. În sistemele relaționale bazate pe SQL aceste operații au fost incluse în limbaj sub forma comenzilor de tip CREATE (pentru creare) sau ALTER (modificare).

Descrierea datelor (2)

- ◆ O caracteristica importanta a sistemelor relaționale este aceea ca descrierea structurii bazei de date este stocata în același mod ca și baza de date în sine.
- ◆ Exista pentru aceasta o serie de tabele gestionate direct de sistemul de gestiune numite **cataloge** care contin descrierea obiectelor care formează baza de date.

Descrierea datelor (3)

- ◆ Aceste tabele sunt accesate de sistem pentru a regasi informațiile necesare executiei cererilor dar pot fi accesate și de utilizatori pentru a obtine informații privind structura bazei de date.
- ◆ Astfel toate informațiile de sistem necesare unui SGBD relațional sunt stocate în același mod, inclusiv descrierea utilizatorilor și a drepturilor de acces ale acestora.
- ◆ Aceasta abordare a fost necesara pentru a nu avea mecanisme diferite de acces la datele de sistem și la datele stocate în baza de date.

2. Funcțiile unui SGBD

1. Descrierea datelor
2. → Utilizarea datelor
3. Integritatea datelor
4. Confidentialitatea datelor
5. Accesul concurent la date
6. Siguranta în funcționare

Utilizarea datelor (2)

Aceasta funcție include operațiile de lucru cu datele înregistrate într-o bază de date.

Există patru categorii de operații principale:

- ◆ **Inserarea** de noi date. Aceasta se concretizează prin adaugarea de noi linii în tabelele care formează baza de date.
- ◆ **Stergerea** de linii din tabele.
- ◆ **Actualizarea** datelor, însemnând modificarea conținutului unor linii existente în tabele.
- ◆ **Regasirea** datelor după anumite criterii de căutare

Utilizarea datelor (3)

Pentru implementarea acestei funcții fiecare SGBD are un **Limbaj de Manipulare a Datelor** (LMD) care poate fi un modul separat sau inclus în limbajul sistemului cum este în cazul SQL.

Utilizarea datelor (4)

Operația de **regasire** este esentiala, ea fiind necesara și în cazul celorlalte trei operații:

1. În cazul inserarii, dacă aceeași informație nu poate fi prezenta de mai multe ori în baza de date, este necesara o cautare prealabila pentru a verifica acest lucru.
2. În cazul stergerii și actualizarii este necesara localizarea datelor care vor fi eliminate sau modificate.

Executia unei cereri - etape

1. Consultarea cataloagelor de sistem pentru a verifica existenta obiectelor implicate și a afla structura și proprietățile acestora precum și pentru a verifica daca utilizatorul care a lansat comanda are dreptul de a efectua operația respectiva
2. Crearea unui plan de executie optim pentru operația respectiva, luând în considerație existenta unor eventuale structuri de cautare rapida (indecsi).
3. Executia operației și verificarea faptului ca rezultatul nu violează constrangerile de integritate existente
4. Executarea altor operații care pot fi declansate automat de operația de baza (în cazul în care sistemul suporta astfel de operații).

2. Funcțiile unui SGBD

Funcțiile

- ◆ Integritatea datelor
 - ◆ Confidentialitatea datelor
 - ◆ Accesul concurent la date
 - ◆ Siguranta în funcționare
- sunt detaliate în modulul 12

Bibliografie

1. **Hector Garcia-Molina, Jeffrey D. Ullman, Jennifer D. Widom:** *Database Systems: The Complete Book*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ, 2002.
2. **F. Rădulescu :** *Oracle SQL, PL/SQL*, Editura Printech, ISBN 973-718-203-02005