

Introducere

- Scurt istoric, scop si utilizare
- Arhitectura unui sistem de baze de date
 - Nivel conceptual
 - Nivel extern
 - Nivel logic
 - Nivel intern
- **Sisteme de gestiune a bazelor de date**
SGBD
 - Modelul de date
 - Comunicarea cu baza de date
 - Securitatea datelor
 - Mentinerea si constrangerea integritatii
 - Asigurarea accesului concurent la date
 - Baze de date distribuite

Sisteme de gestiune a bazelor de date SGBD

- Modelul de date
- Comunicarea cu baza de date
- Securitatea datelor
- Mentinerea si constrangerea integritatii
- Asigurarea accesului concurent la date
- Baze de date distribuite

Sisteme de gestiune a bazelor de date SGBD

Modelul de date

- **Ierarhic**
- **Retea**
- **Relational**

Modelul de date descrie modul de organizare a datelor in baza de date.

SGBD ierarhic: datele sunt stocate in structuri de tip arbore; intre date exista relatie de tip parinte-copil

Exemple:

- IMS de la IBM; proiectat initial pentru gestiunea BOM (lista de materiale) pentru programul Apollo; este si un sistem de management al informatiei si un mediu foarte puternic tranzactional (TM); implementarea foloseste blocuri de date (segmente); ex: clientul intr-un prim segment, sub care pot sa fie plasate segmente pentru fiecare comanda; sub fiecare astfel de segment ar putea fi plasate segmente pentru fiecare element dintr-o comanda; se modeleaza cu usurinta o relatie de tip 1:N;
- Windows Registry de la Microsoft (stocheaza setarile aplicatiilor instalate in Windows); registrii contin chei si valori; cheile sunt asemenea folderelor;

Sisteme de gestiune a bazelor de date SGBD

SGBD retea: datele sunt stocate sub forma de inregistrari si legaturi intre acestea; o inregistrare copil are mai multi parinti

1969 – Consorțiul CODASYL standardizeaza modelul de baze de date retea

Exemple: CODASYL;

Structura (schema) bazei de date este un graf generalizat de tipuri de inregistrari conectate de tipuri de relatii;

baza de date propriu-zisa este un graf generalizat de inregistrari conectate de relatii.

datele sunt organizate in inregistrari si seturi (multimi); seturile definesc relatii unu-la-multi intre inregistrari: multipli membri, un singur owner; implementarea relatiilor utilizeaza pointeri, rezultand intr-o performanta deosebita in accesarea datelor, in detrimentul operatiunilor de reorganizare a bazei de date.

SGBDR: datele sunt organizate in tabele; tabelele sunt formate din inregistrari; inregistrările sunt formate din campuri; doua sau mai multe tabele sunt legate prin intermediul unuia sau mai multor campuri.

Exemple: Oracle, Informix, Sybase, MS SQL Server (Microsoft), DB2 (IBM)

OO SGBD: incepand cu Oracle 8+ (relational obiectual) – acum versiunea 11+;

Sisteme de gestiune a bazelor de date SGBD

Comunicarea cu baza de date

Definirea structurilor de date

Limbaj de definire a structurilor de date (data definition language – DDL) – permite definirea schemei bazei de date (structurile de date folosite si a legaturilor dintre acestea).

Schema – metadata – nu tb. confundata cu datele (instante ale schemei bazei de date).

Dictionar de date (data dictionary) stocheaza date despre toate obiectele pe care le detine

Manipularea datelor

Limbaj de manipulare a datelor (data manipulation language – DML); permite inserarea, actualizarea, stergerea datelor

Interogarea datelor

Limbaj de interogare a datelor (data query language – DQL)

Controlul datelor

Limbaj de control al datelor (data control language – DCL)

Asigurarea confidentialitatii si securitatii datelor, salvarea datelor si realizarea fizica a modificarilor in baza de date, garantarea integritatii si consistentei datelor in caz de acces concurential

SQL (Structured Query Language)

Limbaj de interogare dar si de definirea, manipularea si controlul datelor

Sisteme de gestiune a bazelor de date SGBD

Securitatea datelor

Mai multe nivele de securitate

Conturi pentru utilizatori, cu parola folosita pentru autentificare

Altele: grupuri, roluri, privilegiile si profilurile; acestea permit nu numai constrangeri ci si stabilirea unei politici de securitate.

Exemplu: o agentie de turism se poate abona la baza de date a unui tour-operator; fiecare angajat al agentiei poate capata, dupa rolul sau in agentia sa, acces la una sau mai multe functii (consultare, rezervare, comanda ferma); un administrator al tour-operatorului poate, de asemenea, sa asigneze roluri diferite, cu drepturi de acces ierarhice, diferitilor clienti (agentii).

In cele mai multe SGBD-uri, fiecare obiect al bazei de date este detinut de un utilizator, schema proprie utilizatorului continand toate obiectele sale; pentru a accesa un obiect, un utilizator trebuie sa aiba privilegiile necesare. Privilegiile pot fi acordate direct unui utilizator sau pot fi grupate in roluri, care la randul lor pot fi acordate utilizatorului.

Exemplu: un forum de discutii are utilizatori grupati pe roluri ca: administrator, moderator, membru. Fiecare rol poate avea privilegii diferite: administratorul poate configura baza de date (modifica schema, adauga tabele, configureaza interfata), moderatorul poate valida, modifica, sterge postarile membrilor, membrii pot adauga inregistrari.

Sisteme de gestiune a bazelor de date SGBD

Mentinerea si constrangerea integritatii

Integritatea se refera la consistenta si corectitudinea datelor.

Consistenta: datele sunt modelate si implementate la fel pentru toate circumstantele.

Corectitudinea: datele sunt exacte si au inteles si utilitate.

Conditii de integritate:

- **Structurale** : se impune integritatea entitatii sau integritatea relationala (integritatea entitatii: o cheie primara asigura unicitatea unei inregistrari; integritatea relationala: constrangerea referentiala: prin stabilirea unei referinte intre o cheie straina si o cheie primara se asigura integritatea relationala);
- **Comportament** (ex. un camp gen tb. sa contina numai masculin, feminin, neutru): se impune integritatea domeniului sau integritatea definita de utilizator.

Pentru mentinerea integritatii intr-o baza de date relationala se pot utiliza atat constrangeri de integritate cat si declansatori (prin impunerea executiei unor operatii in mod automat, legat de alte operatii);

Sisteme de gestiune a bazelor de date SGBD

Asigurarea accesului concurent la date

SGBD-ul asigura accesul concurent al mai multor utilizatori la baza de date;

Fiecare utilizator trebuie sa aiba o vedere valida si consistenta asupra bazei de date, incluzand si modificarile facute de alti utilizatori; in acelasi timp, procesarea incorecta a datelor trebuie evitata, pentru a nu afecta consistenta datelor sau integritatea acestora.

In functie de complexitatea operatiei de acces concurent, problema gestionarii concurentei se complica:

- Acces concurent a mai multor utilizatori numai pentru consultarea datelor;
- Acces concurent a mai multor utilizatori cu unul dintre ei modificand datele;
- Acces concurent a mai multor utilizatori cu mai multi dintre ei modificand datele;

Pentru ultimele doua, se utilizeaza blocarea datelor (primul utilizator care le acceseaza, le blocheaza); cu cat dimensiunea datelor blocate e mai mica, cu atat gestionarea accesului concurential e mai eficienta.

Sisteme de gestiune a bazelor de date SGBD

Asigurarea accesului concurent la date

Tranzactii

Toate tranzactiile sunt atomice (adica nu poate fi executata partial).

O tranzactie este fie committed (finalizata) fie rolledback (derulata inapoi).

Transaction manager: gestioneaza concurenta si se asigura de integritatea tranzactiilor.

SGBD-ul pastreaza o istorie a tranzactiilor (transaction log) pentru a putea fie sa le finalizeze, fie sa le deruleze inapoi.

Decizia de a face roll back pentru o tranzactie poate fi luata fie de operator, fie automat, de SGBD, daca, de ex., rezultatul operarii datelor in cadrul tranzactiei nu a putut fi salvat pe disc sau daca intervine o alta eroare.

Exemplu: o operatie in care un cont al unui client al unei banci este debitat si un altul este creditat cu aceeasi suma (transfer) trebuie sa fie conceputa ca o operatie atomica (tranzactie); limitari in sistemele deschise;

Sisteme de gestiune a bazelor de date SGBD

Baze de date distribuite

Multime de date corelate logic, dar distribuita pe mai multe servere, interconectate printr-o retea de comunicatie. Din punctul de vedere al utilizatorului, o baza de date distribuita reprezinta o singura baza de date.

Exemple: baza de date integrata a bibliotecilor universitare; bazele de date ale unei mari companii comerciale cu sedii si filiale in mai multe locatii; baza de date de stocuri ale unui magazin virtual global.

Avantajele utilizarii bazelor de date distribuite: fiecare locatie isi administreaza propria baza de date, pe care o acceseaza in mod frecvent, avand acces si la datele din celelalte locatii; deconectarea uneia dintre locatii nu afecteaza celelalte date din retea;

Teorema Brewer (CAP Theorem): este imposibil pentru un sistem distribuit sa asigure simultan:

- Consistenta datelor (toate nodurile vad aceleasi date in acelasi timp);
- Disponibilitatea datelor (fiecare request primeste un raspuns fie ca cererea a esuat fie ca a reusit);
- Toleranta la Partitionare (sistemul continua sa opereze indiferent daca se pierd semnale sau parti din sistem nu sunt active);