

Curs 1. Introducere în baze de date

Ce este o bază de date?

O **bază de date** este o colecție de date de dimensiuni mari, stocată pe o perioadă îndelungată de timp în scopul analizei ulterioare. De asemenea, o bază de date modelează aspecte ale lumii reale sau conceptuale folosind un *model de date*.

Cu alte cuvinte, bazele de date sunt utile în stocarea și gestionarea datelor. Bazele de date sunt disponibile pe orice tip de dispozitiv de calcul/sistem de operare și accesarea datelor dintr-o bază de date reprezintă una dintre cele mai frecvente utilizări a unui calculator.

Utilizăm zi de zi o mare diversitate de baze de date fără a conștientiza acest lucru. Ori de câte ori căutăm un număr de telefon, realizăm o tranzacție într-un cont bancar, platim un produs sau serviciu cu cardul sau achiziționăm un produs de pe internet, folosim o bază de date.

Mai mult decât atât, bazele de date nu reprezintă un concept legat de un sistem de calcul. Ca exemple de baze de date “*necomputerizate*” amintim: cartea de telefon, dicționarele, almanahurile etc. (deși în accepțiunea curentă acestea sunt exemple de rapoarte în format imprimat generate dintr-o bază de date).

Model de date

Un **model de date** este o colecție de concepte utilizate în descrierea datelor. Aceste concepte sunt utilizate în definirea structurii, semanticii, constrângerilor de consistență a datelor sau pentru definirea relațiilor cu alte date.

O **structură/schemă** este descrierea componentelor unei colecții de elemente/date utilizând un model particular. Structura este în general definită la începutul dezvoltării unei aplicații software și este rareori modificată ulterior.

O **instanță** a unei baze de date este formată din datele/valorile efective stocate într-o structură definită. Datele se pot schimba frecvent și pot fi comparate cu “*variabilele cu tip*” din limbajele de programare de nivel înalt.

Exemple:

- Modelul de date este un *graf*. De exemplu, nodurile pot reprezenta orașe iar arcurile dintre noduri rute aeriene
- Modelul de date este un *document XML*. De exemplu, documentul poate conține lista cărților cu cod ISBN ca identificator, titlu și numele autorului/autorilor ca sub-elemente
- Modelul de date este o *mulțime de înregistrări*. De exemplu, înregistrările pot conține cod de student, nume, adresă, listă cursuri, fotografie.

Primul model de date important a fost *Modelul Ierarhic*. El a fost definit spre finalul anilor '60 și a reprezentat o extindere a unui sistem de stocare/procesare a fișierelor. O structură ce utilizează acest model organizează datele într-o structură arborescentă.

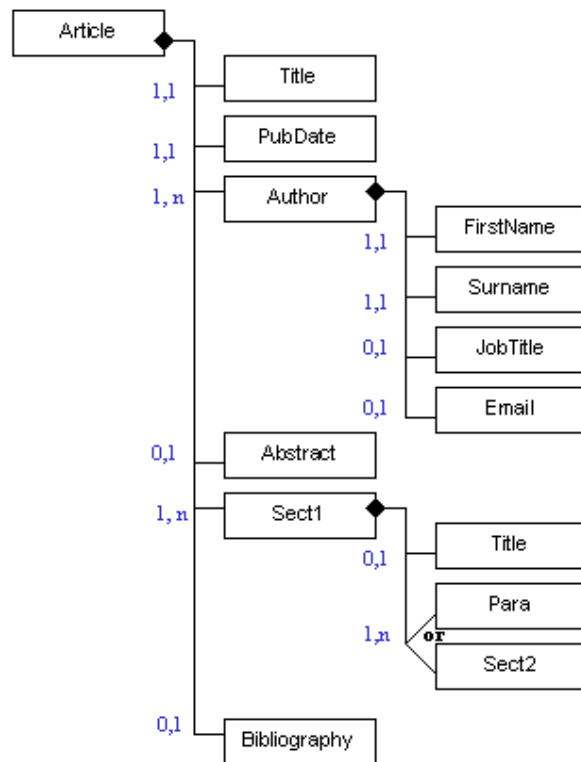


Figura 1.1 Structura unei entități *Article* folosind *Modelul Ierarhic*

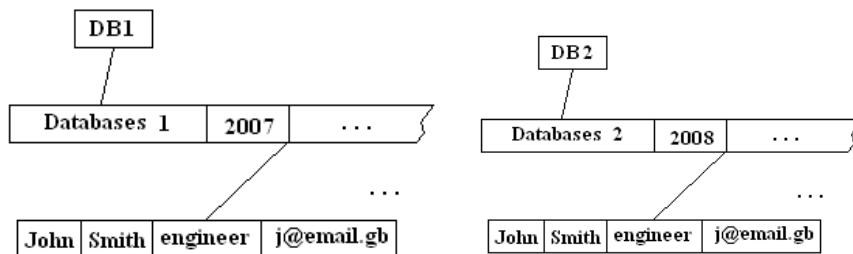


Figura 1.2 Două instanțe particulare ale structurii din Fig. 1.1

Un alt model de date important este *Modelul Rețea* care reprezintă o extensie a *Modelului Ierarhic*, organizând datele într-o structură de tip graf. Figura 1.3 prezintă structura unei baze de date folosind *Modelul Rețea*.

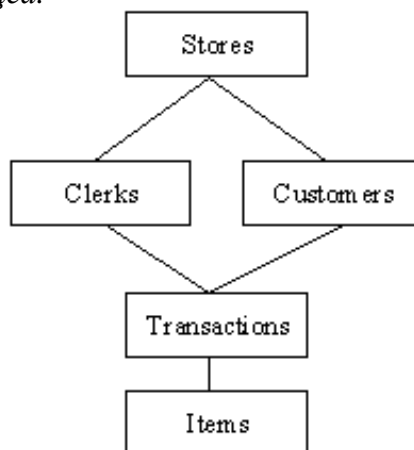


Figura 1.3.

La începuturile anilor ‘70 Ted Codd invetează **Modelul Relational** și conceptul de abstractizare a datelor. Modelul relațional este cel mai popular model de date în zilele noastre și va reprezenta principalul subiect al cursului curent.

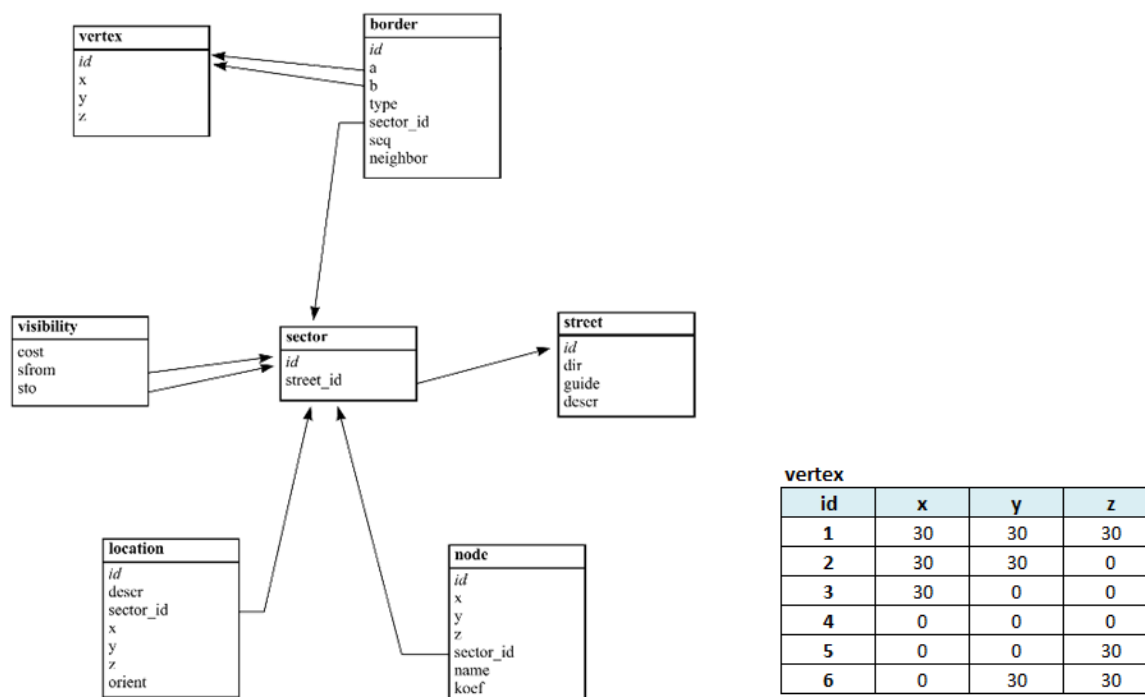


Figura 1.4 Exemplu de model relațional

Modelul Orientat-Obiect – introduce concepte (ca clasă, atribut, metodă) și relații între acestea (asocieri, agregări, moștenire). Modelul orientat-obiect este foarte popular ca filozofie de analiză, proiectare și dezvoltare de soft. În baze de date, din motive de eficiență, el prezintă doar un interes “științific”.

Structură vs. Date

Structura bazelor de date

- Se modifică rar;
- Denumită și *metadata* (= date reprezentând date);

Starea bazei de date

- Se modifică frecvent;
- Sistemul de gestiune a bazelor de date asigură că starea fiecărei baze de date este una *validă*.

Instanța bazei de date se referă în general la combinația dintre structură și stare

Sisteme de gestiune a bazelor de date

În timp ce o bază de date reprezintă o colecție structurată de date, aplicațiile care utilizează informațiile conținute în bazele de date sunt de obicei create pe baza unor instrumente furnizate de un mediu de dezvoltare a bazelor de date. Aceste medii de dezvoltare diferă de mediile tradiționale de programare prin faptul că oferă instrumente specifice care permit utilizatorilor să gestioneze cu ușurință datele, fără a se preocupa de detaliile de nivel coborât asociate în mod normal programării tradiționale (cum ar fi gestionarea memoriei etc.).

Un astfel de mediu de dezvoltare a bazelor de date face parte dintr-un așa-numit **Sistem de Gestiune a Bazelor de Date (SGBD)**.

Un SGBD este o colecție integrată de **instrumente** pentru

- crearea unei baze de date și specificare structurii acesteia;
- interogarea și modificarea eficientă a datelor;
- securizarea datelor;
- controlul accesului la date de către *mai mulți* utilizatori la *un moment dat*;

Când este util să folosim baze de date? Atunci când nevoile aplicației noastre implică:

- Persistență
- Cantitate mare de date
- Date structurate
- Acces distribuit și concurrent la date
- Integritate
- Securitate
- Partajarea datelor cu alte aplicații

Când NU utilizăm baze de date?

- **Investiția inițială e prea mare**
- Prea mult efort
- Dezvoltăm o aplicație foarte simplă, bine-definită și care nu presupune modificări ulterioare
- Nu este necesar accesul mai multor utilizatori la date.

Alternativa: fișiere text.