

## Curs 1. Introducere in 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.

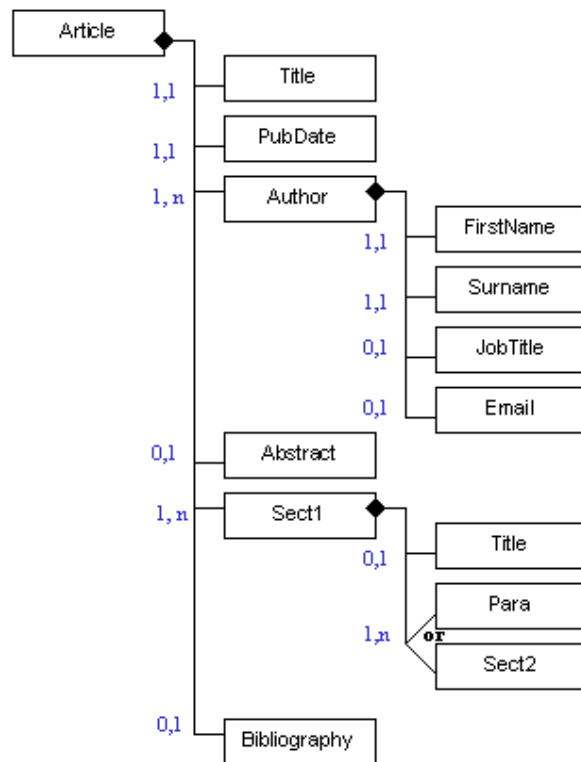


Figura 1.1 Structura unei entități *Article* folosind *Modelul Ierarhic*

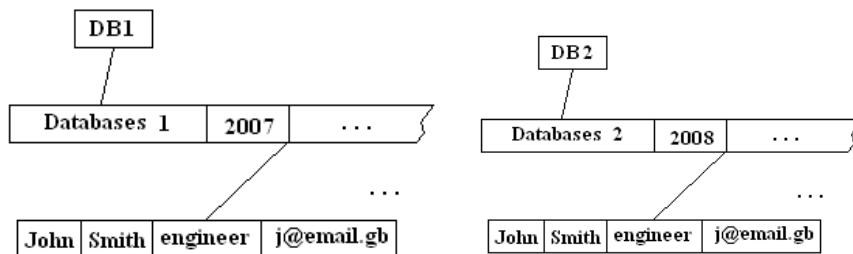


Figura 1.2 Două instanțe particulare ale structurii din Fig. 1.1

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*.

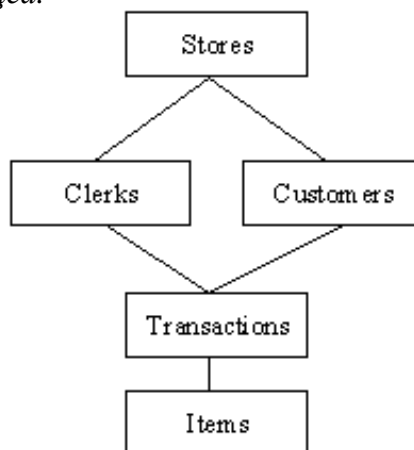


Figura 1.3.

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.

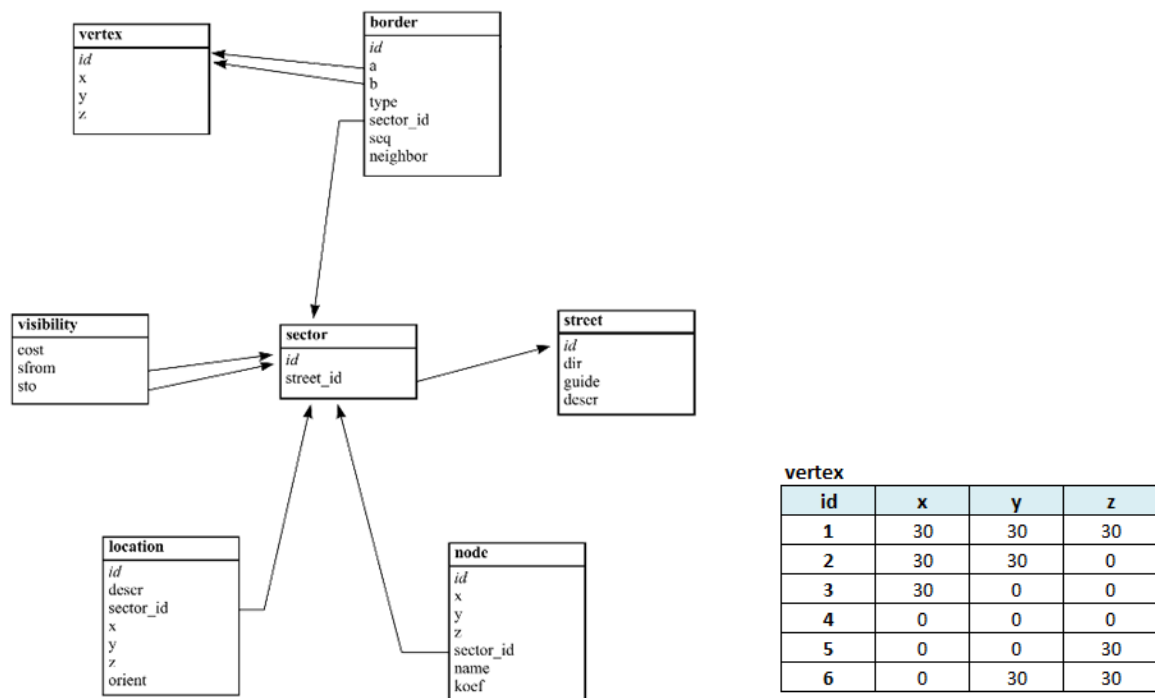


Figura 1.4 Exemplu de model relațional

*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.