Curs 1. Introducere in baze de date

Ce este o bază de date?

O **bază de date** este o colecţie 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 şi gestionarea datelor. Bazele de date sunt disponibile pe orice tip de dispozitiv de calcul/sistem de operare şi accesarea datelor dintr-o bază de date reprezintă una dintre cele mai frecvente utilizară a unui calculator.

Utilizăm zi de zi o mare diversitate de baze de date fără a conştientiza acest lucru. Ori de câte ori căutăm un număr de telefon, realizăm o trazacţie într-un cont bancar, platim un produs sau serviciu cu cardul sau achiziţionăm 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, dicţionarele, almanahurile etc. (deşi în accepţiunea curentă acestea sunt exemple de rapoarte în format imprimat generate dintr-o bază de date).

Model de date

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

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

O **instanţă** a unei baze de date este formată din datele/valorile efective stocate într-o structură definită. Datele se pot schimba frecvent şi 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 oraşe iar arcurile dintre noduri rute aeriene
- Modelul de date este un *document XML*. De exemplu, documentul poate conţine lista cărţilor cu cod ISBN ca identificator, titlu şi numele autorului/autorilor ca sub-elemente
- Modelul de date este *o mulţime de înregistrări*. De exemplu, înregistrările pot conţine 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 şi a reprezentat o extindere a unui sistem de stocare/procesare a fişierelor. O structură ce utilizează acest model organizează datele într-o structură arborescentă.

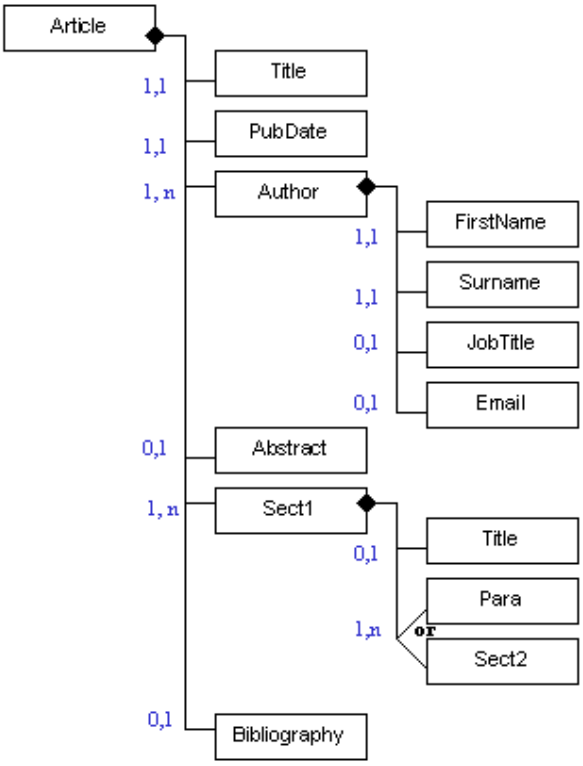


Figura 1.1 Structura unei entităţi *Article* folosind *Modelul Ierarhic*

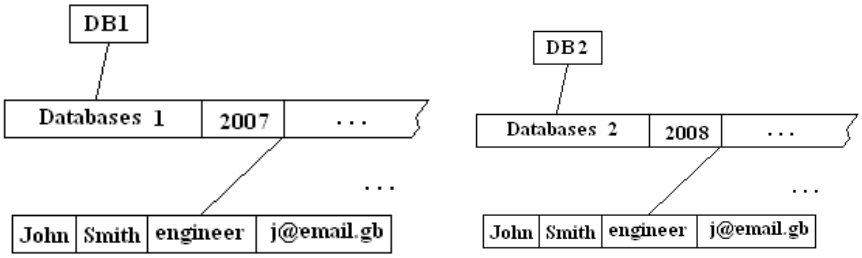


Figura 1.2 Două instanţe particulare ale structurii din Fig. 1.1

Un alt model de date important este *Modelul Reţea* 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 Reţea.*

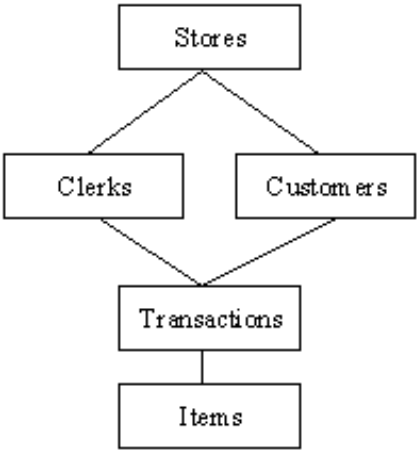
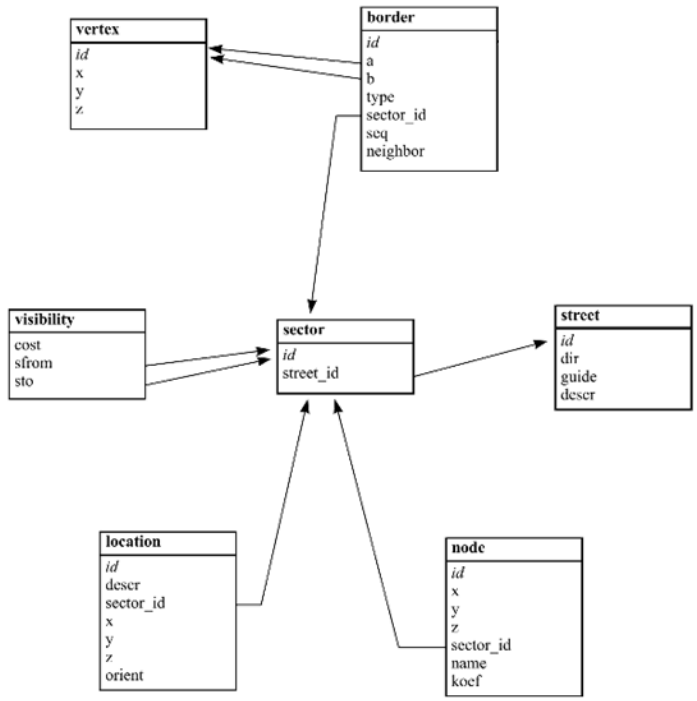


Figura 1.3.

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



vertex

id	x	y	z
1	30	30	30
2	30	30	0
3	30	0	0
4	0	0	0
5	0	0	30
6	0	30	30

Figura 1.4 Exemplu de model relaţional

Modelul Orientat-Obiect – introduce concepte (ca clasă, atribut, metodă) şi relaţii între acestea (asocieri, agregări, moştenire). Modelul orientat-obiect este foarte popular ca filozofie de analiză, proiectare şi dezvoltare de soft. In baze de date, din motive de eficienţă, el prezintă doar un interes “ştiinţific”.

Structură vs. Date

Structura bazelor de date

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

Starea bazei de date

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

Instanţa bazei de date se referă în general la combinaţia dintre structură şi 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 colecţie integrată de **instrumente** pentru

- crearea unei baze de date şi specificare structurii acesteia;
- interogarea şi modificarea eficientă a datelor;
- securizarea datelor;
- controlul accesului la date de către *mai mulţi* 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 si 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.