

Curs 1: RECAPITULARE

1. **Introducere**
2. Definitii
3. Modelul de date
4. Modelele de date: perspectivă istorică

Curs 1: RECAPITULARE

Evidenta bunurilor

Sisteme de numeratie

Instrumente: abac, calculator

Suport: tablite de lut, papirus, hartie, digital

Baze de date; SGBD.

Curs 1: RECAPITULARE

1. Introducere
2. Definitii
3. Modelul de date
4. Modelele de date: perspectivă istorică

Curs 1: RECAPITULARE



Bază de date (BD)=



Exemple

- 1) baza de date a unui liceu;
- 2) baza de date a unui muzeu;
- 3) baza de date a unui magazin de muzică.

Curs 1: RECAPITULARE



Definiție

Sistem de gestiune a bazelor de date (SGBD)



Exemple

- **IMS, DB2** (până la **DB9**, de la IBM),
- **Ingres II** (de la Computer Associates International Inc.),
- **Oracle 8i** (de la Oracle Corporation),
- **Ms Access, FoxPro** (de la Microsoft),
- **Paradox, Visual dBase** (de la Borland),
- **Sybase Adapted Server** (de la Sybase Inc.),
- **IRIS** (de la Hewlett-Packard).



Curs 1: RECAPITULARE



Definiții

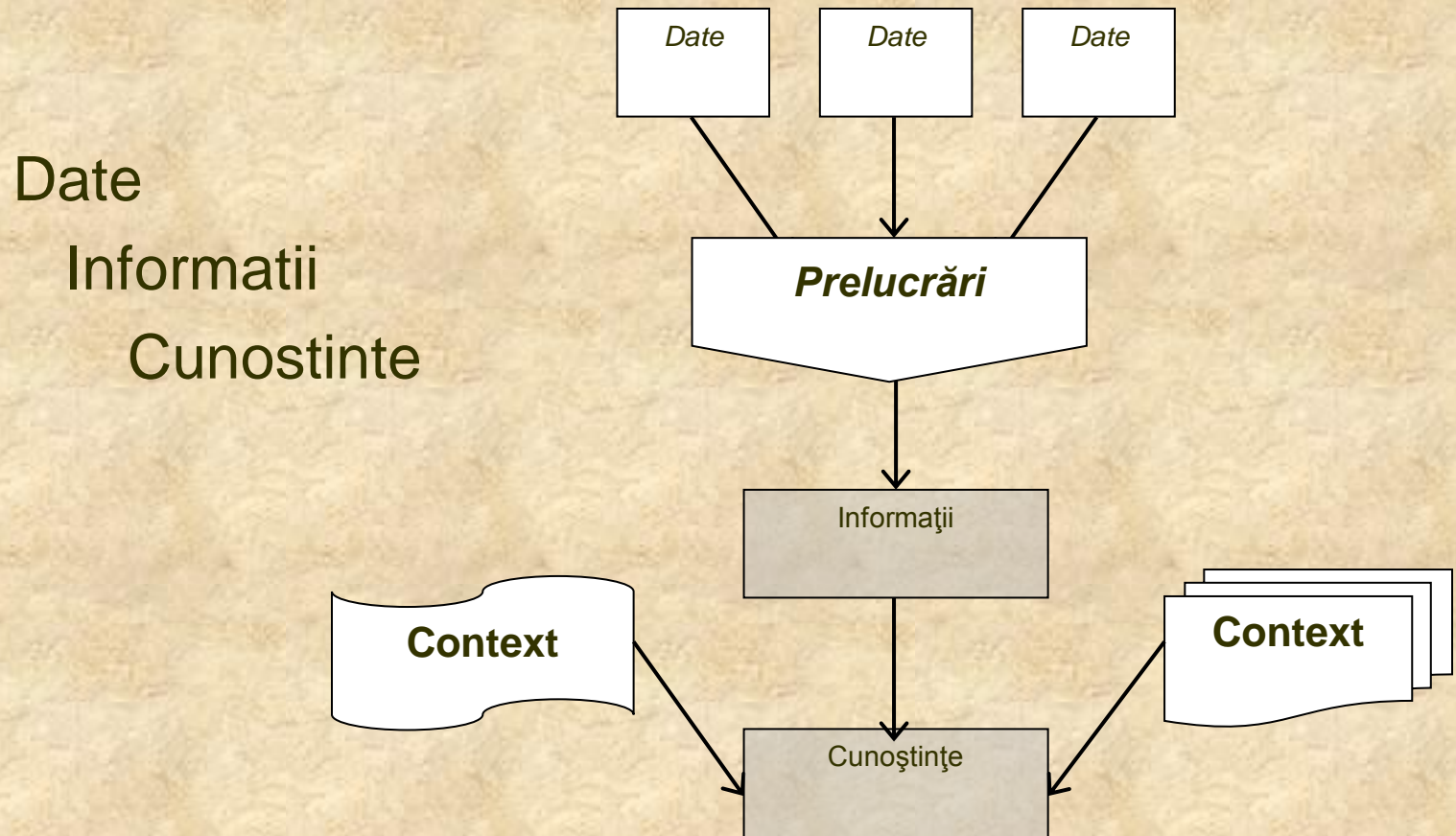
- 1. Proiectarea unei baze de date**
- 2. Construirea (popularea) unei baze de date**
- 3. Administrarea unei baze de date**
- 4. Interogarea unei baze de date**
- 5. Actualizarea unei baze de date**

Curs 1: RECAPITULARE

Atenție

Nu orice colecție de date este o bază de date

Curs 1: RECAPITULARE



Curs 1: RECAPITULARE



Definiție

Date

Cuvântul “dată”/ “ date ” (datum / data):

- de origine latină,
- provine de la verbul *a da*;



Definiție

Informații

Curs 1: RECAPITULARE



Definiție
Cunostinte



Exemplu:

Lista de referințe bibliografice privind elaborarea algoritmilor și evaluarea complexității lor.

Curs 1: RECAPITULARE

1. Introducere
2. Definitii
3. Modelul de date
4. Modelele de date: perspectivă istorică

Curs 1: RECAPITULARE

Ce este o BD?
un obiect?
o metoda?



Definiție Model

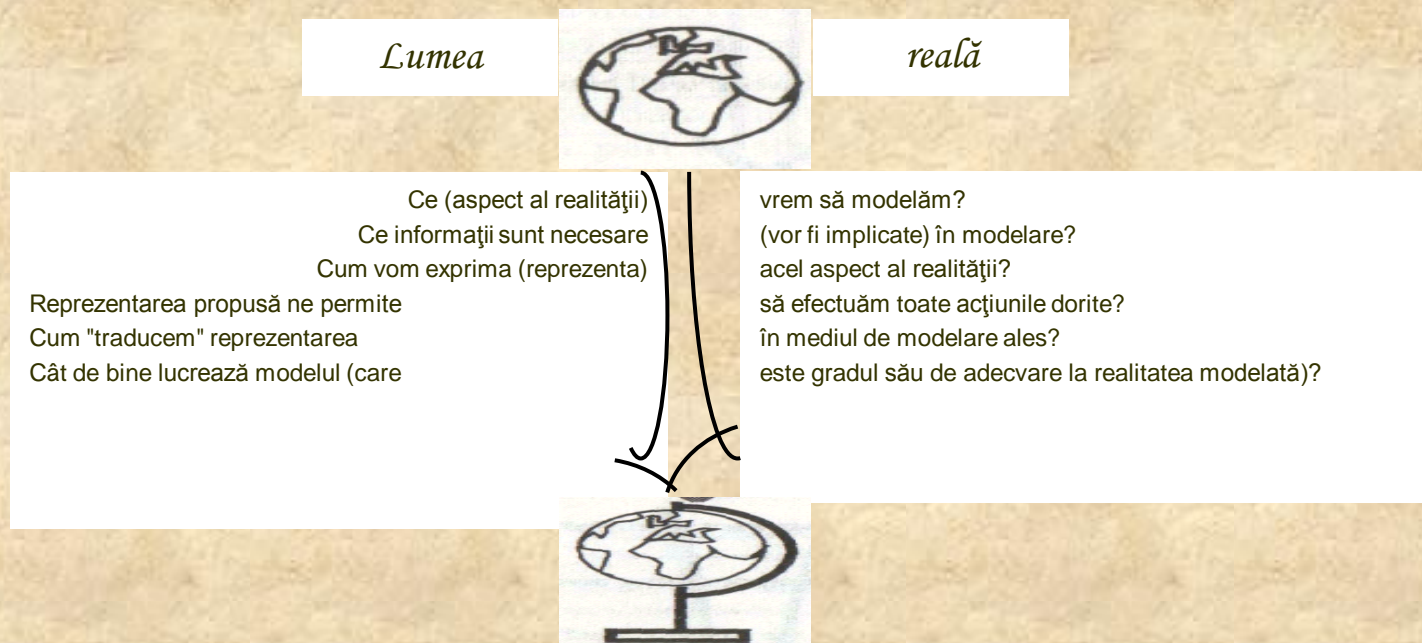


Figura 1: Procesul de construire a unui model

Curs 1: RECAPITULARE

- O bază de date înregistrează date despre un aspect al realității înconjurătoare, operând simplificările necesare și inerente
- ⇒ un același aspect al realității înconjurătoare poate fi modelat în mai multe feluri, în funcție de scopul urmărit
 - ⇒ alegerea unui anumit mod de reprezentare a situației reale pentru definirea bazei de date depinde de scopul pentru care trebuie construită baza de date.

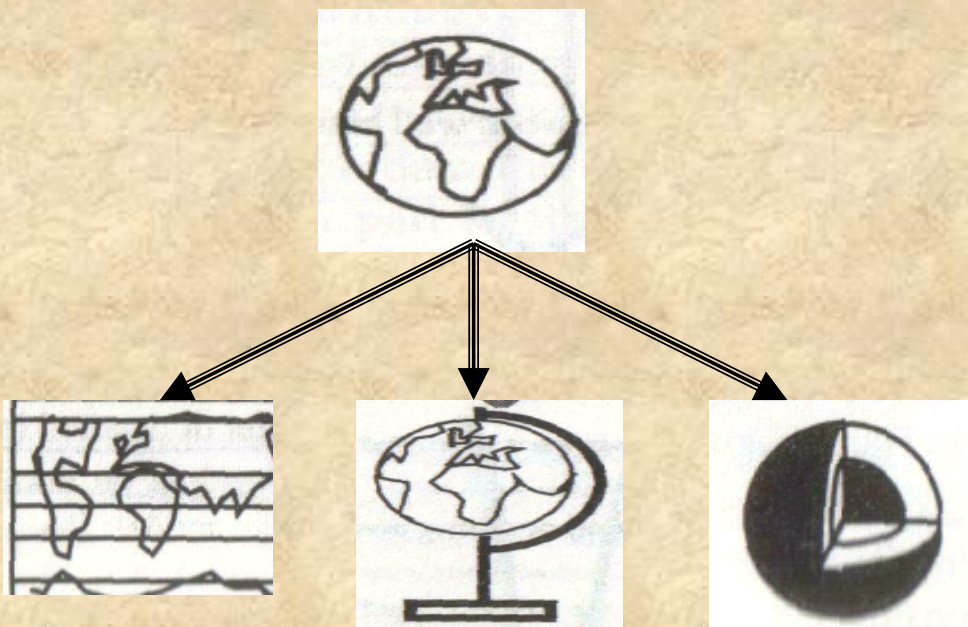


Figura 2: Modele multiple

Curs 1: RECAPITULARE

principalul mecanism care asigură partajarea datelor din baza de date între diferitele aplicații care le accesează

O bază de date oferă un anumit **grad de abstractizare a datelor** ascunzând detaliile de implementare

≡ programele specifice unei baze de date nu depind de modul de stocare și accesare a datelor la nivel fizic.

≡ **independența datelor**

se realizează cu ajutorul unui **model de date** (*Data Model*)

E.F. Codd = "părintele" conceptului de model de date [relational]



Definiție

Model de date

Curs 1: RECAPITULARE

1. Introducere
2. Definitii
3. Modelul de date
4. Modelele de date: perspectivă istorică

Curs 1: RECAPITULARE

Info

Debutul domeniului:

anii 60: Președintele J.F. Kennedy: programul Apollo: aducerea primului om pe Lună până la sfârșitul anilor '60.

North American Aviation (NAA) primul contractor al proiectului, a dezvoltat un software bazat pe o structură ierarhică denumit **GUAM** (**Generalized Update Access Method**).

Spre mijlocul anilor '60, IBM s-a alăturat NAA dezvoltând în continuare **GUAM** => unul dintre primele sisteme comerciale de gestiune a bazelor de date: **IMS** (**Information Management System**).

IMS continuă să fie principalul SGBD ierarhic utilizat de majoritatea calculatoarelor *mainframe*.

Info

Termenul "*Database*" :

in titlul conferinței : "*Development and Management of Computer Centered DataBase*", Santa Monica, 1964.

Curs 1: RECAPITULARE

Evolutia sistemelor de baze de date:

- I. sistemele de fișiere,
- II. sistemele prerelaționale (sau "istorice", navigante, traditionale): ierarhic și rețea,
- III. sistemul relațional,
- IV. sistemele postrelaționale: orientat obiect și hibrid (obiect-relațional),
- V. sistemele semantice: multi-dimensional și logic (deductiv).

Curs 1: RECAPITULARE

I. Sistemul de gestiune bazat pe fișiere

un predecesor al sistemelor de gestiune a bazelor de date,

= colecție de programe care realizau – fiecare – câte "un serviciu" pentru utilizatorii datelor

fiecare program își definea și își administra propriile date.

numeroase dezavantaje (abordarea descentralizată în stocarea informațiilor, gradul mare de redundanță și dependență program-date)

un salt semnificativ față de fișierele administrate manual:

saltul de la abordarea informațională la cea informatică.

Curs 1: RECAPITULARE

II. Modelele prerelaționale

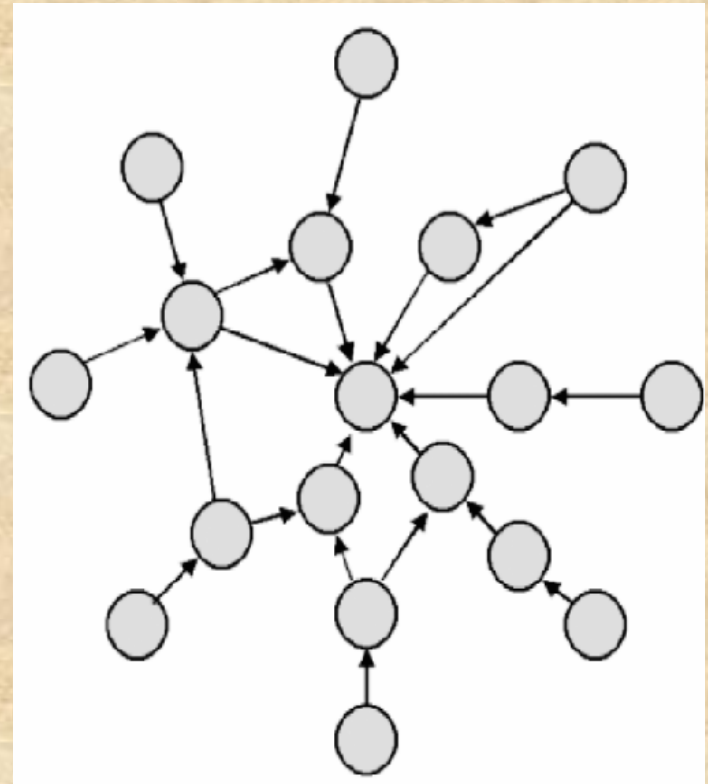
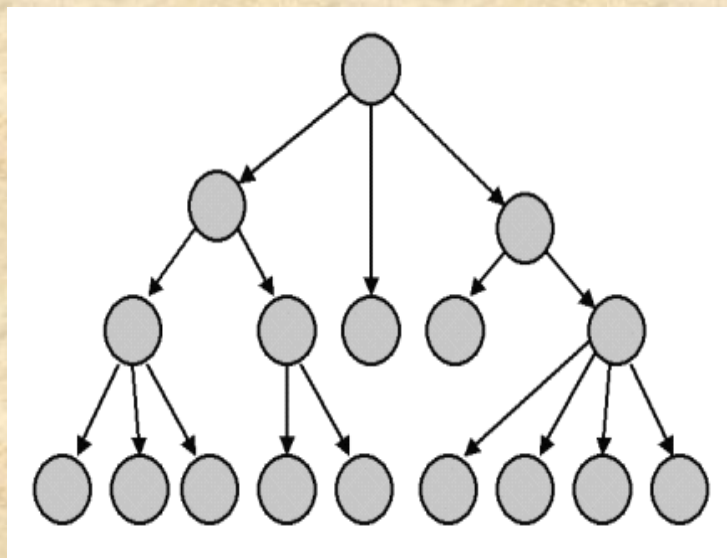


Figura 3: Modele de baze de date: (a) ierarhic; (b) rețea

Curs 1: RECAPITULARE

Reprezentarea datelor în modelul ierarhic și în modelul rețea: mulțimi de înregistrări (i.e. colecții de date de diferite tipuri: *Integer, Boolean, Real* etc.)

Reprezentarea relațiilor dintre ele: legături de tip pointer

Inregistrările care formau baza de date erau organizate:

- în modelul ierarhic: ca o mulțime de arbori,
- în modelul rețea: ca o mulțime de grafuri;

Ambele modele prerelaționale permiteau accesul la date de-a lungul unor drumuri (căi) predefinite, explicit stabilite la nivelul programelor de aplicații

=> orice modificare a structurii bazei de date antrena modificarea acestor căi în programele deja scrise

Exemple:

- pentru modelul ierarhic:
IMS (de la IBM);
- pentru modelul rețea:
IDS II (de la Honeywell), IMAGE (de la Hewlett Packard).

Curs 1: RECAPITULARE

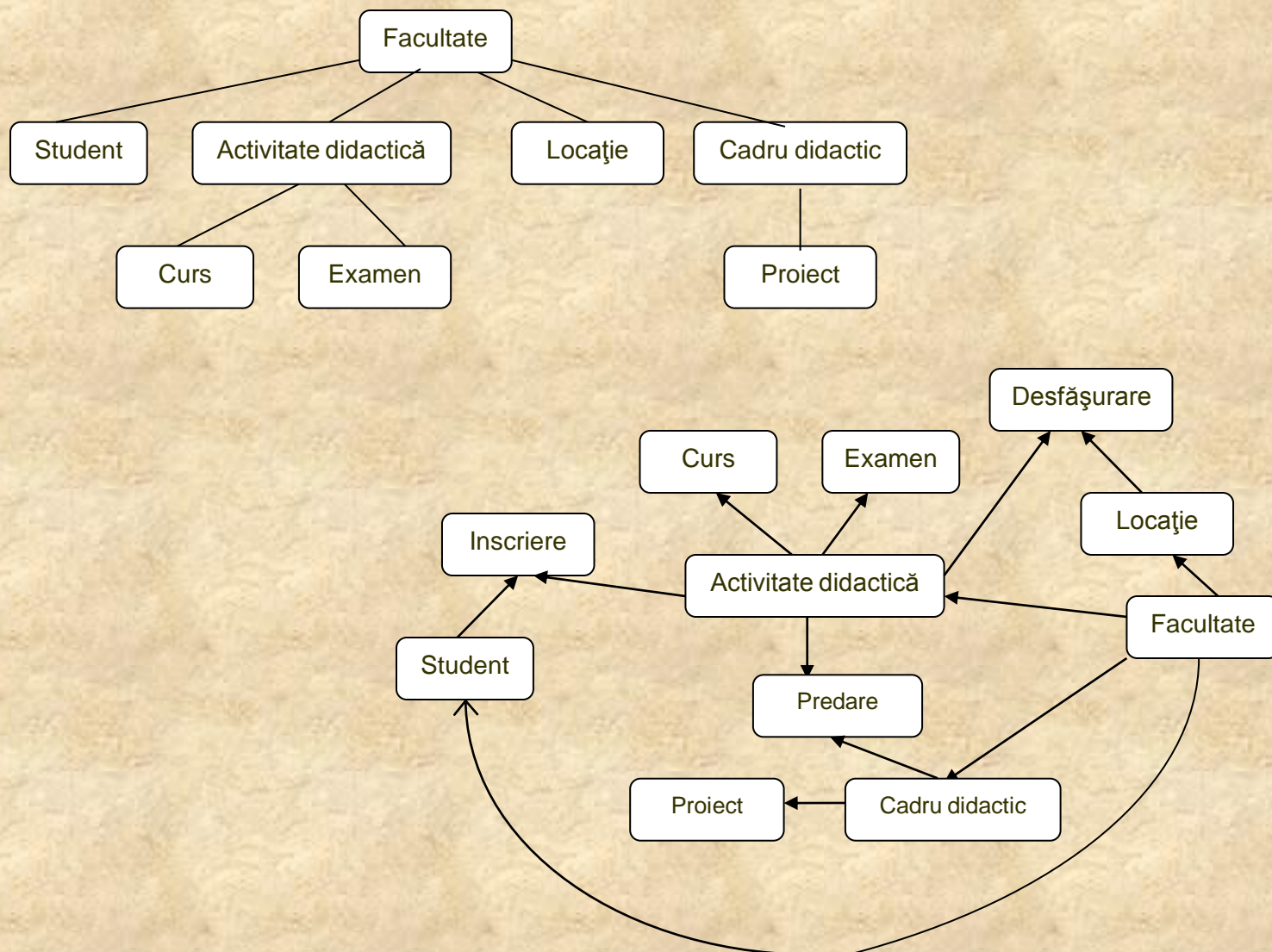


Figura 4: Modelul ierarhic / retea al activitatilor dintr-o facultate

Curs 1: RECAPITULARE

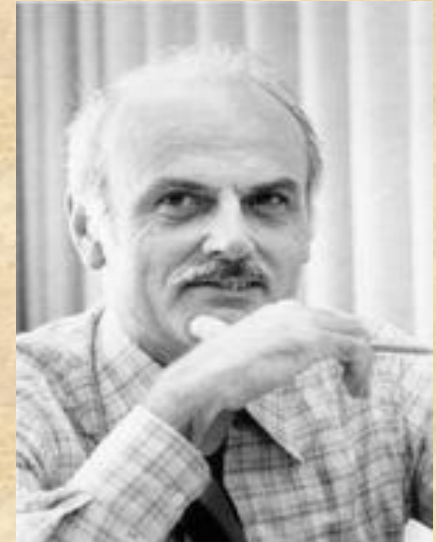
III. Modelul relational

- cel mai important eveniment din istoria bazelor de date;
- iunie 1970: revista *Comm ACM*
- "A Relational Model of Data for Large Shared Databanks"
- Edgar Frank Codd (de la IBM Research Laboratory):
- concepte din algebra relațională pentru a rezolva problemele legate de stocarea volumelor mari de date
- "celebrele" 12 reguli (condiții) pe care trebuie să le îndeplinească un SGBD pentru a fi declarat relațional;
- un precursor: modelul bazat pe teoria mulțimilor:
 - D.L. Childs : "Feasability of a Set-Theoretical Data Structure", în *Proc. Fall Joint Computer Conference*, 1968.

Curs 1: RECAPITULARE

E.F. Codd

- 23 august 1923 în Portland, UK,
- 18 aprilie 2003, în Florida,
- A făcut studii de matematică și chimie la Exeter College, Oxford,
- A luptat ca pilot in Royal Air Force in Al II-lea Razboi Mondial,
- S-a mutat în Statele Unite în 1948, pentru a lucra la IBM (intai la New York apoi in California).



Curs 1: RECAPITULARE

- 1965: Doctorat la University of Michigan in Ann Arbor:
 - teza: « Propagation, Computation, and Construction of Two-dimensional cellular spaces »,
 - conducator prof John Henry Holland (parintele algoritmilor genetici),
- IBM fellow in 1976 și ACM Fellow in 1994,
- Premiul Turing: în 1981 și 1994,
- A introdus termenul **OLAP** (**OnLine Analytical Processing**),
- Contribuții în domeniul modelelor de calculabilitate prin lucrările sale privind automatele celulare,
- A impus modelul relațional,
- Principalii colaboratori: Chris Date și Ray Boyce,
- Principalul competitor: Larry Ellison de la Oracle Database (Sequel / SQL).

Curs 1: RECAPITULARE

Cele mai importante prototipuri de sisteme de gestiune a bazelor de date de tip relațional au fost:

1. **System R**, IBM San Jose Research Laboratory; sfârșitul anilor '70. A condus la:
 - apariția unui limbaj structurat de interogare a bazelor de date: **SQL**,
 - mai multe SGBD-uri relaționale comerciale:
 - **DB2** și **SQL/DS** de la IBM și, respectiv,
 - **ORACLE** de la Oracle Corporation (în deceniul 9 al secolului trecut);
2. **INGRES (Interactive Graphics Retrival System)**: Universitatea Berkeley din California,
3. **Peterlee Relational Test Vehicle**: IBM UK Centre din Peterlee, Marea Britanie.

Curs 1: RECAPITULARE

Câteva sute de sisteme relationale:

1. ***DB2*** (de la IBM),
2. ***Ingres II*** (de la Computer Associates International Inc.),
3. ***Oracle Xi*** (de la Oracle Corporation),
4. ***Ms Access, FoxPro*** (de la Microsoft),
5. ***Paradox, Visual dBase*** (de la Borland),
6. ***Sybase Adapted Server*** (de la Sybase Inc.).

Multe sisteme nerelaționale oferă acum și o interfață cu utilizatorii de tip relațional, indiferent de modelul de date pe care se bazează de fapt.

Curs 1: RECAPITULARE

IV. Modelele postrelationale

- modelul relațional: impropriu pentru manipularea unor volume f mari de date, cu formate variate:
 - hărți meteorologice sau geografice ,
 - imagini transmise prin satelit utilizate în măsurarea factorilor poluanți,
 - obiectelor binare mari (*BLOBs = Binary Large Objects*) necesare în digitalizarea informației conținută în fișierele audio sau video
- => modelele postrelaționale, de generația a treia:
- modelul orientat obiect,
 - modelul obiect-relațional.

Curs 1: RECAPITULARE

(IVa.) Modelul orientat obiect:

- inglobarea semanticii obiectelor celor mai variate (~LbPOO)
- utilizarea aproape exclusivă a limbajelor POO pentru dezvoltarea aplicațiilor software,
- includerea în aproape orice aplicație software a unei baze de date ca element fundamental al acesteia.
- una dintre deosebirile majore față de modelul relațional:
 - distanțarea de conceptul de **independentă** față de limbajele de programare
 - dezvoltarea conceptului de **integrare** a limbajelor de programare în sistemul de gestiune a bazei de date (invocarea unor funcții C++ mai degrabă decât inglobarea unui limbaj special pentru interogarea datelor, ca de exemplu SQL);

Curs 1: RECAPITULARE

Cele mai cunoscute prototipuri de baze de date OO:

- **OPENOODB** (de la Texas Instruments),
- **IRIS** (de la Hewlett Packard), iar ca variantă comercială: **GEMSTONE/OPAL** (de la GemStone Systems),
- **VERSANT** (de la Versant Object Technology).

Modelul orientat obiect este creditat cu o creștere anuală extrem de rapidă

Modelul relațional continuă să domine piața sistemelor de gestiune a bazelor de date:

- fundamentarea matematică riguroasă,
- simplitatea,
- volumul mare de date deja stocate după acest model
- costul enorm al migrării spre un model complet diferit.

Curs 1: RECAPITULARE

(IVb.) Modelele hibride:

extind modelul relațional oferind:

- un set de tipuri de date mai bogat și
 - includ și orientarea obiect
- ⇒ combinarea avantajelor celor două abordări: cea relațională și cea orientată obiect

(ex.: attributele și instanțele entităților pot avea tipuri complexe și pot evita unele dintre restricțiile specifice modelului relațional: un atribut poate lua pentru o instanță a entității - în loc de o valoare - un subset de valori din dom. de def.).

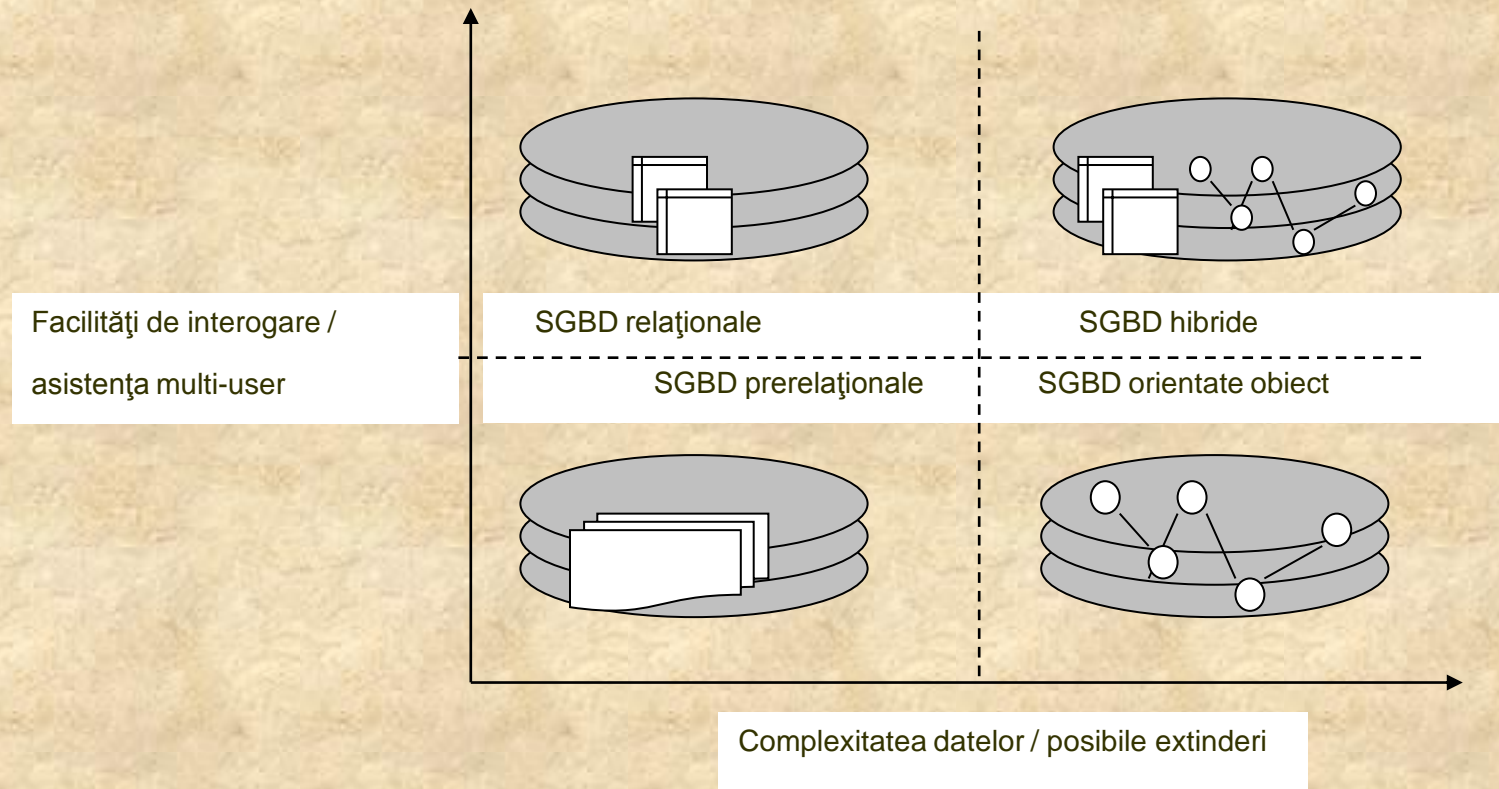
Cel mai cunoscut exemplu:

Informix Universal Server care combină tehnologiile din două produse preexistente:

Informix (relational) și

Illustra. (OO).

Curs 1: RECAPITULARE



Clasificarea Stonebraker pentru sistemele de gestiune a bazelor de date

(STONEBRAKER, M.: *Object-Relational DBMSs: The Next Great Wave*, Morgan Kaufmann Publ. Inc., San Francisco Ca., 1996.)