



Universitatea  
Politehnica  
București



FACULTATEA DE  
**AUTOMATICĂ ȘI  
CALCULATOARE**  
Universitatea POLITEHNICA din București



Catedra de  
Calculatoare

# Laborator 1

## Introducere în Oracle

### Autori

Conf. Dr. Ing. Alexandru Boicea

Ș.L. Dr. Ing. Ciprian-Octavian Truică



# Cuprins

- Baze de date și Sisteme de gestionare a bazelor de date
- Baze de date relaționale
- Oracle SGBD
- Alte Produse Oracle
- SQL\*Plus
- Modelarea Algebrei Relaționale folosind Oracle Database
- Operatorii Algebrei Relaționale
- Controlul asupra bazelor de date
- Structura unui tabel
- Structura unui baze de date
- Limbajul SQL



# Baze de date și Sisteme de gestionare a bazelor de date

- O **bază de date** (*BD*, eng. *database - DB*) este un ansamblu structurat de date care permite stocarea informațiilor și prelucrarea eficientă a acestora de mai mulți utilizatori într-un mod concurent.
- Un **sistem de gestiune a bazelor de date** (*SGBD*, eng. *Data Base Management System - DBMS*) este un produs *software* care asigură interacțiunea cu o bază de date, permițând definirea, consultarea și actualizarea datelor din baza de date. Toate cererile de acces la baza de date sunt tratate și controlate de către SGBD.



# Baze de date relaționale

- Conceptul de baze de date relaționale a fost introdus de E.F. Codd în anii '70 și modelează bazele de date sub formă de tabele și relații între acestea.
- IBM a fost prima companie care a preluat și dezvoltat acest concept (SEQUEL - Structured English QUery Language), punând la punct limbajul SQL (SEQUEL2) în anul 1976, ulterior dezvoltând DB2 și SQL/DS.
- Oracle Corporation lansează în 1979 primul produs SQL, cunoscut ca limbajul standard de interogare a unei baze de date, care a fost standardizat de Institutul Național American de Standarde(ANSI), iar ulterior de Organizația Internațională de Standarde(ISO).
- Standardul curent de SQL este SQL:2016



# Baze de date și Sisteme de gestionare a bazelor de date

- Există mai multe tipuri de SGBD-uri:
  - Relaționale, cele mai cunoscute și utilizate fiind: Oracle, Microsoft SQL Server, IBM DB2, MySQL, PostgreSQL
  - NoSQL:
    - Orientate document(*Document-oriented Database*): MongoDB, Apache CouchDB
    - Graf(*Graph Database*): Neo4J
    - Cheie-valoare (*Key-Value Database*): Riak, Redis
    - Orientate obiect(*Object database*): Caché, ObjectDB
    - Orientate coloana(*Column-oriented Database*): Apache HBase, Cassandra
    - etc.



# Oracle SGBD

- Oracle este cel mai utilizat SGBD-uri din lume (<http://db-engines.com/en/ranking>).
- Primele versiuni de Oracle au fost dezvoltate pentru sistemul VAX/VMX, produs de firma Digital; ulterior au apărut versiuni pentru UNIX (rescris în C), Windows(începând cu versiunea 8) și Linux.
- Începând cu versiunea 8i pentru a dezvolta SGBD-ul s-a folosit limbajul de programare Java.
- Începând cu versiunea 8i au permis dezvoltarea aplicațiilor care accesează baza de date prin intermediul Internetului.



# Oracle SGBD

- Pentru a interoga și prelucra informația stocată într-o bază de date, în Oracle se pot folosi următoarele limbaje de programare:
  - SQL : este un limbajul de programare dezvoltat special cu scopul de a procesa informația păstrată într-o bază de date (*set-oriented language*).
  - PL/SQL: este un limbaj procedural, construit ca extensie a limbajului SQL, care, pe lângă interogările SQL, folosește structuri de control (if...then, if...then...else, if...then...elsif...else, case ) și bucle (loop, while, for).
- Produsele Oracle s-au impus pe piață datorită instrumentelor de dezvoltare oferite, siguranței în exploatarea bazelor de date, gestionarea unui volum mare de date și mai ales datorită nivelurilor de securitate.



# Alte Produse Oracle

- Pentru dezvoltarea de aplicații complexe pot fi folosite și alte produse Oracle, cum ar fi:
  - Forms Builder – pentru generarea de interfețe utilizator
  - Reports Builder – pentru generarea de rapoarte
  - Schema Builder – pentru definirea de tabele și relații între tabele
  - Procedure Builder – pentru dezvoltarea și testarea procedurilor
  - SQL Developer – IDE pentru dezvoltarea interogărilor SQL și programelor PL/SQL





# SQL\*Plus

- SQL\*Plus este un interpretor în linie de comandă (CLI – command line interpreter) care este utilizat pentru scrierea și lansarea către motorul bazei de date Oracle a interogărilor SQL și programelor PL/SQL;
- Acesta poate fi folosit pentru manipularea datelor și crearea obiectelor într-o bază de date;
- De asemenea, se poate folosi pentru dezvoltarea și testarea interogărilor și procedurilor înainte de a fi integrate în aplicații și pentru crearea rapidă de rapoarte complexe.



# Modelarea Algebrei Relaționale folosind Oracle Database

- Inspirat din Algebra Relațională, modelul bazelor de date relaționale poate fi considerat drept o colecție de tabele bidimensionale, definite de următoarele concepte:
  - O **entitate** din algebra relațională devine un **tabel** într-o bază de date;
  - Un **tabel** este format din **coloane** și **linii**, iar **câmpul** este o valoare care se află la intersecția dintre o coloană și o linie;
  - O **relație de asociere** este o legătură între două sau mai multe entități. Existența unei relații este subordonată existenței entităților pe care le leagă;
  - Un **atribut** este o proprietate descriptivă a unei entități sau a unei relații. Pentru o entitate tipul atributului devine **coloană**, reprezentat printr-un nume, iar valoarea efectivă a acestuia, pentru o înregistrare, devine un **câmp** în tabel.



# Modelarea Algebrei Relaționale folosind Oracle Database

Coloană

Câmp

Linie

EMPNO	ENAME	JOB	MGR	HIREDATE	SAL	COMM	DEPTNO
7369	SMITH	CLERK	7902	17-DEC-80	800	(null)	20
7499	ALLEN	SALESMAN	7698	20-FEB-81	1600	300	30
7521	WARD	SALESMAN	7698	22-FEB-81	1250	500	30
7566	JONES	MANAGER	7839	02-APR-81	2975	(null)	20
7654	MARTIN	SALESMAN	7698	28-SEP-81	1250	1400	30
7698	BLAKE	MANAGER	7839	01-MAY-81	2850	(null)	30
7782	CLARK	MANAGER	7839	09-JUN-81	2450	(null)	10
7788	SCOTT	ANALYST	7566	09-DEC-82	3000	(null)	20
7839	KING	PRESIDENT	(null)	17-NOV-81	5000	(null)	10
7844	TURNER	SALESMAN	7698	08-SEP-81	1500	(null)	30
7876	ADAMS	CLERK	7788	12-JAN-83	1100	(null)	20
7900	JAMES	CLERK	7698	03-DEC-81	950	(null)	30
7902	FORD	ANALYST	7566	03-DEC-81	3000	(null)	20
7934	MILLER	CLERK	7782	23-JAN-82	1300	(null)	10



# Operatorii Algebrei Relaționale

- Modificarea datelor este realizată prin operațiile relaționale efectuate pe tabele, iar operatorii acționează asupra tabelelor pentru a produce noi relații.
- Operatorii relaționali pot fi definiți astfel:
  - Proiecția ( $\pi$ ) este operația care afișează selectiv anumite coloane din una sau mai multe tabele (submulțime verticală);
  - Selecția sau restricția ( $\sigma$ ) este o operație care preia și afișează toate liniile, din una sau mai multe tabele, sau numai liniile care îndeplinesc una sau mai multe condiții(submulțime orizontală);
  - Produsul ( $\times$ ) este rezultatul obținut prin concatenarea liniilor a două mulțimi de date conform condițiilor specificate;
  - Reuniunea ( $\cup$ ) este rezultatul obținut prin afișarea liniilor comune și neconune dintre două sau mai multe tabele;
  - Intersecția ( $\cap$ ) este rezultatul obținut prin afișarea liniilor comune dintre două sau mai multe tabele.



# Operatorii Algebrei Relaționale

- Diferența (-) este rezultatul obținut prin afișarea liniilor care aparțin numai unei singure tabele conform condițiilor specificate;
- Joinul sau compunerea ( $\bowtie$ ) este rezultatul obținut prin concatenarea coloanelor din una sau mai multe tabele conform condițiilor specificare;
- Compunere naturală (natural join  $\bowtie$ ) combină liniile din două relații, cu condiția ca atributele comune să aibă valori identice;
- Semi-compunere (semi-join  $\bowtie \bowtie$ ) – selectează liniile ce aparțin unei singure relații, care sunt corelate cu liniile din cea de a doua relație;
- $\Theta$ -compunere ( $\Theta$ -join) – combină liniile din două relații (nu neaparat corelate), cu condiția ca valorile atributelor specificate să satisfacă o anumită condiție;
- Compunere externă (outer join) – combină liniile din două tabele, astfel încât condițiile de corelare să fie satisfăcute. Liniile din orice relație care nu satisfac aceste condiții sunt completate cu valori *null*.



# Controlul asupra bazelor de date

- Controlul asupra bazelor de date este gestionat de SGBD și respectă anumite reguli:
  - O bază de date relațională apare ca o colecție de tabele definite de către utilizator;
  - Utilizatorii nu controlează felul cum este organizată fizic informația;
  - Controlul fișierelor de date este gestionat exclusiv de către sistem;
  - Utilizatorul poate defini anumiti parametri de sistem pentru optimizarea aplicațiilor sau pentru diferite setări;
  - Accesul la baza de date este gestionat exclusiv de sistem prin executarea de comenzi specifice;
  - Rularea aplicațiilor, atât pe server cât și pe mașina client , este gestionată exclusiv de către sistem.

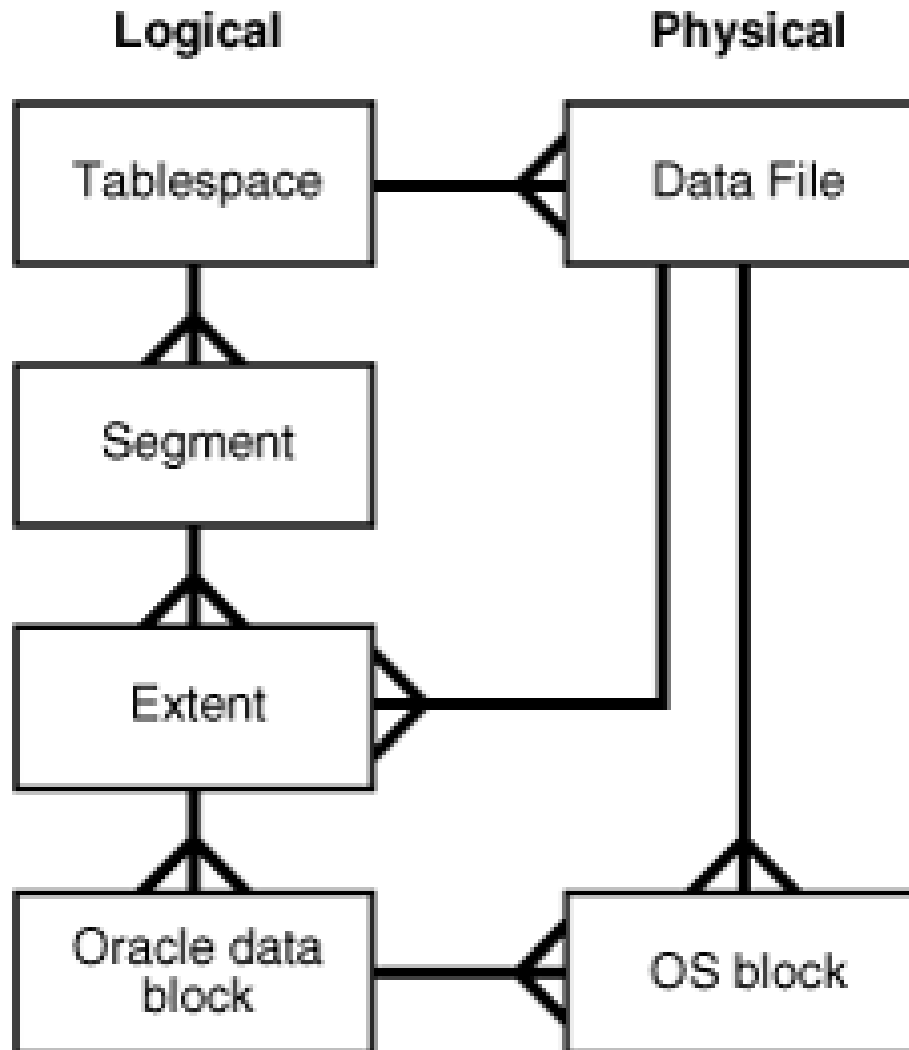


# Structura unui tabel

- Structura unui tabel trebuie să respecte anumite reguli:
  - Să nu existe duplicare de linii și coloane;
  - Liniile și coloanele pot să nu respecte o anumită ordine;
  - Tipul coloanelor trebuie definit în concordanță cu tipurile de date;
  - Relațiile între tabele se fac pe coloane de același tip;
  - Valorile sunt atomice.



# Structura unui baze de date







# Structura unui baze de date

- O/S block – reprezintă cea mai mică unitate fizică de organizare a datelor într-o bază de date;
- Data files – sunt fișierele de date organizate fizic în limita spațiului alocat; Fișierele de date stochează fizic datele în baza de date;
- Data block – reprezintă cea mai mică unitate logică de intrare/ieșirea și poate conține unul sau mai multe blocuri fizice;
- Extent – reprezintă o extensie logică a bazei de date reprezentată printr-un număr continuu de blocuri;
- Segment – reprezintă spațiul logic într-un tablespace, acesta poate fi de mai multe tipuri (segmente de index, segmente temporare, segmente de rollback).
- Tablespace – este spațiul logic în care se creează obiectele (tabele, view-uri). O bază de date poate avea mai multe tablespace-uri, iar un tablespace poate avea alocat fizic mai multe fișiere de date (data-files).



# Limbaajul SQL

- SQL este un limbaj orientat pe seturi (*set-oriented language*);
- Într-un limbaj procedural sau orientat obiect, un programator procesează informația linie cu linie, însă folosind SQL, un dezvoltator poate să proceseze grupuri de linii.



# Limbajul SQL

- Limbajul SQL are următoarele comenzi, grupate în 4 categorii:
  - Data Manipulation Language (DML): SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE, MERGE
  - Data Definition Language (DDL): CREATE, ALTER, DROP, RENAME, TRUNCATE, COMMENT
  - Data Control Language (DCL): GRANT, REVOKE
  - Transaction Control Language (TCL): COMMIT, ROLLBACK, SAVEPOINT