

# Baze de date

---

Universitatea “Transilvania” din Brasov

Lect.dr. Costel Aldea  
costel.aldea@gmail.com

# Conținutul cursului

---

- Concepte fundamentale
- Arhitectura sistemelor de baze de date
- Modelarea datelor
  - Proiectarea fizica si logica
  - Modelul de date relațional
- Limbajul SQL
- Reguli de modelare - normalizarea asocierilor
- Gestiunea tranzacțiilor
- Sisteme de gestiune a bazelor de date
- BigData

# Nota finală examen baze de date

---

- - 50% examen scris (prezente: min 5 din 14)
- - 50% laborator (prezente: min 9 din 14)
  - ponderat intre:
    - proiectare bd,
    - implementare bd,
    - aplicatie web,
    - teme lab.,
    - prez. Finala.

# Laborator baze de date (I)

---

Tudor Andreea, Nanau Corina, Costel Aldea

Proiectarea si implementarea unei baza de date relationale la alegere in echipe de maxim 2 (aceastea contin minim 5 entitati si apoi cate 5 elemente din obiectele unei bd in sgbd-ul ales: join-uri, proceduri stocate, trigger-e, view-uri, etc. per membru echipa)



# Laborator baze de date (II)

---

Teme de laborator cu diferite aspecte de proiectare si intrebari legate de SQL.

De exemplu:

- instalam postgresQL,
- cream tabele,
- operam cu date diverse, etc.



# Exemple proiecte

---

- 01) Sistem de gestiune a resurselor unei retele
- 02) Casa de amanet
- 03) Casa de schimb valutar
- 04) Gestiune timpuri raliuri
- 05) Laborator de analize
- 06) Gestiune membrii organizatie
- 07) Biblioteca
- 08) Cabinet veterinar
- 09) Turneu tenis
- 10) Turneu sah

# Evaluare laborator

---

Rezultate evaluate (la sfarsit pe mail la [costel.aldea@gmail.com](mailto:costel.aldea@gmail.com)):

- a) proiectarea - sub forma de documentatie - cerinte, diagrame si decizii de proiectare si modelare
- b) dump-ul la baza de date implementata in concordanta cu cerintele de la a)
- c) surse aplicatie web care utilizeaza baza de date (pondere mai mica)

# Bibliografie

---

- L. Tâmbulea, “Baze de date”, Litografia Universitatii Babes-Bolyai, Cluj-Napoca, 2001
- F. Ionescu, “Baze de date relationale si aplicatii”, Editura Tehnica, Bucureşti, 2004
- A. Silberschatz, H. Korth, S. Sudarshan, “Database System Concepts”, 6th Edition, <http://codex.cs.yale.edu/avi/db-book/db6/slide-dir/>
- P. Iacob, “Baze de date pentru incepatori”, Brasov
- E. F. Codd, (1990), “The Relational Model for Database Management”, Addison Wesley Publ.





# Concepte

---

- ❑ Introducere și exemple
- ❑ Baza de date
- ❑ Avantaje ale utilizării bazelor de date
- ❑ Independența datelor
- ❑ Obiectivele bazei de date
- ❑ Sistemul de gestiune a bazelor de date

# Introducere

---

- Un sistem de baze de date *este un sistem computerizat de menținere a evidenței unei anumite activități, folosind baze de date*
- O bază de date este o colecție de date creată și menținută computerizat, care permite operațiile CRUD.
- O bază de date este o colecție de date corelate din punct de vedere logic, care reflecta un anumit aspect al lumii reale și este destinată unui anumit grup de utilizatori. În acest sens pot fi considerate ca fiind “baze de date”:
  - Fise de evidenta (mentinute manual)
  - Fisiere de documente sau foi de calcul tabelar (Microsoft Word, Microsoft Excel)
  - Baze de date mentinute computerizat

# Introducere

---

- Utilizatorul unei baze de date poate să realizeze o serie de operații:
  - Adăugarea fișierelor noi, vide
  - Inserarea datelor în fișierele existente
  - Citirea datelor
  - Actualizarea datelor
  - Stergerea datelor din fișiere
  - Stergerea fișierelor

# Exemple

---

- **O agendă cu adrese**
  - Ca să fie recunoscută ca o bază de date propriu-zisă trebuie să copiați informația într-un computer și să o salvați - într-o manieră ordonată – într-un fișier

# Example

---

- Sistemul de baze de date al unui **supermarket**
  - Cititorul de coduri de bare al vânzătorului este legat la o aplicație software
  - Se utilizează codul de bare pentru a afla prețul unui articol dintr-o bază de date de produse
  - Programul reduce numărul articolelor respective din stoc și afișează prețul la casă
  - Dacă nivelul stocului scade sub o anumită limită, sistemul emite automat o comandă pentru a obține un stoc suplimentar din acel articol

# Example

---

- Sistemul de **carduri de credit**
  - La utilizarea cardului de credit, se verifică disponibilitatea sumei de bani
  - Verificarea se face printr-un program aplicație care utilizează numărul cărții de credit când controlează dacă prețul bunurilor cumpărate, împreună cu totalul cumpărăturilor deja efectuate în luna respectivă, se află în limita creditului
  - Când cumpărarea este confirmată, detaliile acesteia sunt adăugate în baza de date

# Exemple

ID	MARCA	PRODUCĂTOR	AN	STICLE
2	Chardonnay	Buena Vista	1992	1
3	Chardonnay	Geyser Peak	1992	5
6	Chardonnay	Stonestreet	1991	4
12	Riesling	Jekel	1993	1
21	Fumé Blanc	Ch. St. Jean	1992	4
22	Fumé Blanc	Robt. Mondavi	1991	2
30	Cab. Sauvignon	Ch. St. Jean	1993	3
43	Cab. Sauvignon	Windsor	1986	12
45	Cab. Sauvignon	Geyser Peak	1989	12
48	Pinot Noir	Robt. Mondavi	1988	12
50	Pinot Noir	Gary Farrell	1991	3

○ Extragere:  
**SELECT MARCA, ID, PRODUCATOR**  
**FROM DEPOZIT**  
**WHERE AN = 1992**

MARCA	ID	PRODUCATOR
Chardonnay	2	Buena Vista
Chardonnay	3	Geyser Peak
Fumé Blanc	21	Ch. St. Jean

# Exemple

ID	MARCA	PRODUCATOR	AN	STICLE
2	Chardonnay	Buena Vista	1992	1
3	Chardonnay	Geyser Peak	1992	5
6	Chardonnay	Stonestreet	1991	4
12	Riesling	Jekel	1993	1
21	Fumé Blanc	Ch. St. Jean	1992	4
22	Fumé Blanc	Robt. Mondavi	1991	2
30	Cab. Sauvignon	Ch. St. Jean	1993	3
43	Cab. Sauvignon	Windsor	1986	12
45	Cab. Sauvignon	Geyser Peak	1989	12
48	Pinot Noir	Robt. Mondavi	1988	12
50	Pinot Noir	Gary Farrell	1991	3

○ Inserarea datelor noi:

**INSERT INTO DEPOZIT (ID, MARCA, PRODUCATOR, AN, STICLE)  
VALUES (25, 'Pinot Noir', 'Saintsbury', 1992, 1)**



# Exemple

ID	MARCA	PRODUCATOR	AN	STICLE
2	Chardonnay	Buena Vista	1992	1
3	Chardonnay	Geyser Peak	1992	5
6	Chardonnay	Stonestreet	1991	4
12	Riesling	Jekel	1993	1
21	Fumé Blanc	Ch. St. Jean	1992	4
22	Fumé Blanc	Robt. Mondavi	1991	2
30	Cab. Sauvignon	Ch. St. Jean	1993	3
43	Cab. Sauvignon	Windsor	1986	12
45	Cab. Sauvignon	Geyser Peak	1989	12
48	Pinot Noir	Robt. Mondavi	1988	12
50	Pinot Noir	Gary Farrell	1991	3

○ Actualizarea datelor existente:

**UPDATE DEPOZIT**

**SET STICLE = 4**

**WHERE ID = 3**

# Exemple

ID	MARCA	PRODUCATOR	AN	STICLE
2	Chardonnay	Buena Vista	1992	1
3	Chardonnay	Geyser Peak	1992	5
6	Chardonnay	Stonestreet	1991	4
12	Riesling	Jekel	1993	1
21	Fumé Blanc	Ch. St. Jean	1992	4
22	Fumé Blanc	Robt. Mondavi	1991	2
30	Cab. Sauvignon	Ch. St. Jean	1993	3
43	Cab. Sauvignon	Windsor	1986	12
45	Cab. Sauvignon	Geyser Peak	1989	12
48	Pinot Noir	Robt. Mondavi	1988	12
50	Pinot Noir	Gary Farrell	1991	3

○ Ștergerea datelor:

**DELETE FROM DEPOZIT**

**WHERE ID = 2**



# Utilizarea bazelor de date

---

- Domeniul bancar: tranzactii
- Zboruri: rezervari, planificari
- Universitati: admitere, note
- Vanzari: clienti, produse, achizitii
- Revanzatori: urmarire comenzi, recomandari particularizate
- Productie: produse, inventar, comenzi, aprovizionare
- Resurse umane: angajati, salarii, deduceri taxe

# Data și informația

---

- **Datele** sunt fapte culese din viața reală pe bază de *observații și măsurători*
- **Informația** este rezultatul *interpretării datelor* de către un subiect și conferă acestuia capacitatea de a lua decizii
- Luarea unei decizii impune existența unor informații referitoare la situația concretă asupra căreia trebuie să decidem

# Data și informația

---

- Datele devin informații numai în momentul interacțiunii lor cu un sistem capabil să le interpreteze
- Sistemele de calcul prelucrează date, nu informații
- Datele au un caracter **obiectiv**, în timp ce informația este **subiectivă**

# Data și informația

---

- Pentru luarea unei **decizii corecte**, informația trebuie să fie:
  1. disponibilă în timp util
  2. corectă
  3. necontradictorie
  4. neredundantă
  5. să aibă o formă adecvată necesităților factorului de decizie

# Data și informația

---

- Pentru a fi utile, datele trebuie
  - culese
  - memorate
  - organizate
  - regăsite
  - prelucrate în mod adecvat pentru utilizarea lor ca informație
- O astfel de activitate este legată în informatică de noțiunea de **bază de date**



# Data și informația

---

- Cele două componente ale elaborării unui sistem informatic sunt:
  - organizarea datelor
  - realizarea programelor



# Sistemul bazat pe fișiere

---

- ❑ Sistemele bazate pe fișiere au constituit o încercare de a computeriza sistemul clasic de îndosariere manuală
- ❑ Sistemul bazat pe fișiere este o colecție de programe aplicație, care efectuează servicii pentru utilizatorii finali
- ❑ Fiecare program își definește și gestionează propriile date

# Sistemul bazat pe fișiere

---

- Într-o organizație, în loc să existe un depozit centralizat cu datele operaționale, fiecare departament își stochează și controlează propriile date

# Sistemul bazat pe fișiere

---

## □ Exemplu

### ■ Departamentul Contabilitate

#### □ SalariuPersonal

NumărMarcă,	Nume,	Prenume,
Adresa,	DataNașterii,	Salariu,
NumărAsigurare,	NumărSecție	

### ■ Departamentul Personal

#### □ Personal

NumărMarcă,	Nume,	Prenume,
Adresa,	NumărTelefon,	Funcție,
DataNașterii,	NumărAsigurare,	NumărSecție

### ■ Se observa dublarea datelor

# Sistemul bazat pe fișiere

---

- Limitările sistemelor bazate pe fișiere:
  1. *Separarea și izolarea datelor* - pentru anumite aplicații, este necesară prelucrarea și sincronizarea a două sau mai multe fișiere

# Sistemul bazat pe fișiere

---

## □ Limitările sistemelor bazate pe fișiere:

### 2. *Dublarea si inconsistenta datelor*

- *risipa de spațiu de stocare*
- *posibila alterare a integrității datelor*
  - Exemplu: Un angajat este promovat într-o funcție superioară, cu o creștere corespunzătoare de salariu. Această schimbare este anunțată numai la Personal, nu și la Contabilitate. În absența unei modalități automate de actualizare a datelor din fișiere, pot apărea neconcordanțe

# Sistemul bazat pe fișiere

---

- Limitările sistemelor bazate pe fișiere:
  - 3. *Dependența de date* - modificarea tuturor programelor în cazul modificării tipului sau dimensiunii unui câmp de date, activitate ce necesită mult timp și este supusă apariției erorilor

# Sistemul bazat pe fișiere

---

- Limitările sistemelor bazate pe fișiere:
  - 4. *Incompatibilitatea fișierelor* - deoarece structura fișierelor este încorporată în programele aplicație, ea este dependentă de limbajul în care sunt scrise acestea

# Sistemul bazat pe fișiere

---

## □ Limitările sistemelor bazate pe fișiere:

5. *Interogarea fixă a programelor* - sistemele bazate pe fișiere sunt în mare măsură dependente de programatorul de aplicații, iar interogările sau rapoartele necesare trebuie să fie scrise de către acesta.



# Baza de date

---

- Limitările sistemelor bazate pe fișiere se datorează următorilor doi factori:
  - *Definiția datelor este încorporată în programele aplicație, în loc de a fi stocată separat și independent*
  - *Nu există un control al accesului și manipulării datelor, în afară de cel impus de către programele aplicație*

# Ce este o bază de date?

---

- Este o colecție *partajată* de date *elementare* sau *structurate*, între care există *relații logice*, proiectată pentru a satisface nevoile informaționale ale unei organizații

# Ce este o bază de date?

---

- Baza de date este
  - un depozit de date unic
  - definit o singură dată
  - accesibil simultan de mai mulți utilizatori
- Baza de date realizează
  - integrarea datelor, cu o redundanță minimă
  - independența program - date

# Utilitatea și avantajul bazelor de date

---

- ❑ Principala operație care apare în aplicațiile de baze de date este **regăsirea** datelor în scopul obținerii de informații din baza de date
- ❑ O bază de date este creată pentru a fi interogată

# Utilitatea și avantajul bazelor de date

---

## □ Alte operații:

- *memorare* – pentru introducerea de noi date în baza de date
- *ștergere* – pentru datele devenite inutile
- *actualizare* a unor date deja existente în baza de date



# Utilitatea și avantajul bazelor de date

---

- ❑ Organizarea datelor într-o bază de date constituie o *centralizare* a acestora
- ❑ Aceasta implică existența unui *administrator* al bazei de date

# Utilitatea și avantajul bazelor de date

---

## □ Avantajele centralizării datelor:

1. *Reducerea redundanței datelor* memorate – aceeași dată să nu se repete
2. *Evitarea inconsistenței datelor* memorate – să nu apară situații în care existența mai multor copii ale aceleiași date să conducă la actualizarea numai a unora dintre ele, adică să avem valori diferite pentru una și aceeași dată

# Utilitatea și avantajul bazelor de date

---

- Avantajele centralizării datelor:
  - 3. *Posibilitatea partajării datelor* – utilizarea în comun a datelor de către mai mulți utilizatori sau dezvoltarea de aplicații noi folosind datele deja existente în baza de date
  - 4. *Posibilitatea aplicării restricțiilor de securitate* – existând controlul centralizat al datelor, se pot introduce verificări de autorizare a accesului la date. Se pot impune restricții diferite pentru fiecare tip de acces (regăsire, actualizare, ștergere), pentru fiecare tip de dată și la nivelul fiecărui utilizator
  - 5. *Posibilitatea introducerii unor proceduri de validare* a datelor în cazul operațiilor de actualizare, pentru a asigura cerința ca baza de date să conțină date corecte.



# Avantajele SGBD vs BD

---

- Compactitate ridicată a datelor
- ,Reprezentarea unor asocieri complexe între date
- ,Timp de dezvoltare a bazelor de date redus
- ,Viteza mare de actualizare și regăsire a datelor
- ,Redundanta controlată a datelor (și cât mai scăzută)
- ,Flexibilitate, menținerea datelor actualizate la zi
- ,Independența datelor față de suportul hardware utilizat
- ,Securitatea datelor: autentificarea utilizatorilor și autorizarea accesului
- ,Impunerea de restricții (constrângeri) de integritate la introducerea și actualizarea datelor
- ,Menținerea integrității datelor în caz de defecte: salvare și refacere
- ,Posibilitatea de partajare a datelor între mai multe categorii de utilizatori
- ,Posibilitatea de introducere a standardelor

# Independența datelor

---

- Independența datelor înseamnă că există o delimitare strictă între *reprezentarea fizică* a datelor și *imaginea* pe care o are utilizatorul asupra acestor date
- Modul concret în care este realizată memorarea și organizarea datelor este invizibil pentru utilizator
- Problema independenței datelor prezintă 2 aspecte:
  - *independența fizică* a datelor
  - *independența logică* a datelor

# Independența datelor - Independența fizică

---

- *Independența fizică a datelor* este o măsură a imunității datelor față de modificările care pot să apară în structura fizică de memorare a datelor
- O aplicație care este independentă de structura fizică a datelor nu conține nici o referire la *dispozitivele de memorare* folosite sau la *strategiile de acces* la date

## Independența datelor - Independența fizică

---

- Din punct de vedere al aplicației, datele sunt entități cu nume
- Orice referire la date în cadrul aplicației se face prin aceste nume
- Detaliile legate de dispozitivele de memorare sau strategiile de acces nici nu trebuie să fie cunoscute de utilizator

# Independența datelor - Independența logică

---

- *Independența logică a datelor* se referă la imunitatea sistemului propriu al fiecărui utilizator față de modificările în structura logică globală a bazei de date
- Independența logică permite *adăugarea de noi entități* logice (câmpuri sau înregistrări) la structura bazei de date și/sau *modificarea relațiilor* existente între ele, ceea ce asigură *dezvoltarea bazei de date fără a afecta utilizatorii* deja existenți

## Independența datelor - Independența logică

---

- Este nerezolvabilă problema eliminării de entități logice din baza de date, întrucât orice operație de acest gen se repercutează asupra utilizatorilor care fac referire la entitatea eliminată
- Independența logică este mult mai greu de asigurat decât cea fizică



# Obiectivele bazei de date

---

1. **Centralizarea datelor** permite:
  - Suprimarea redundanței
  - Asigurarea unicității înregistrării
  - Controlul centralizat asupra datelor

# Obiectivele bazei de date

---

## 2. Independența între date și program

- Baza de date, ca imagine a unei anumite realități, trebuie actualizată permanent
- Acest lucru nu trebuie să afecteze programele aplicație
- Pentru aceasta trebuie ca fiecare program să aibă o *viziune proprie* asupra bazei de date





# Obiectivele bazei de date

---

## 3. Realizarea de legături între entitățile de date

- Legăturile dintre entitățile de date sunt necesare pentru exploatarea eficientă a sistemului informatic

# Obiectivele bazei de date

---

## 4. Integritatea datelor

- Asigură fiabilitatea și coerența bazei de date. Pentru aceasta trebuie definite *restricții de integritate* cum ar fi:
  - Apartenența la o listă de valori sau la un interval
  - Apartenența la un anumit format
  - Reguli de coerență cu alte date
  - Aceste reguli trebuie să respecte atât aspectele statice, cât și cele dinamice

Exemplu

După o actualizare de creștere a salariului, nivelul acestuia trebuie să fie mai mare decât cel precedent

# Obiectivele bazei de date

---

## 5. Securitatea datelor

- Baza de date trebuie să fie protejată împotriva unei **distrugerii logice** (anomalii de actualizare) **sau fizice**. Pentru aceasta, există instrumente care permit:
  - Crearea unor *puncte de repriză* - salvarea din timp în timp a unor copii coerente ale bazei de date
  - Gestiunea unui *jurnal de tranzacții* - lista operațiilor realizate asupra bazei de date după ultimul punct de repriză
- Dacă apare o anomalie care ar putea distruge baza de date, pe baza copiei de la ultima repriză și a jurnalului de tranzacții se poate reface baza de date în forma inițială

# Obiectivele bazei de date

---

- 6. Confidențialitatea datelor** este asigurată prin proceduri de:
- Identificare a utilizatorilor prin nume sau cod
  - Autentificarea prin parole
  - Autorizarea accesului diferențiat prin drepturi de creare, consultare, modificare sau ștergere pentru anumite sectoare de date

# Obiectivele bazei de date

---

- 7. Partajarea datelor** permite înlănțuirea tranzacțiilor solicitate simultan pe aceeași înregistrare din baza de date prin
- blocarea cererilor în așteptare
  - deservirea ulterioară a acestora