

# Modelul relational

- Concepte de baza
  - Reprezentarea datelor; atribut, tuple, relatii, cheie primara, cheie straina.
  - Constrangeri de integritate (integritatea entitatii, integritatea relatiei);
- Constrangeri de integritate
- Operatori
  - PROJECT
  - SELECT
  - PRODUCT
  - UNION
  - DIFFERENCE
  - INTERSECT
  - JOIN
- Tabele, randuri, coloane
- SGBDR – Regulile lui Codd

# Modelul relational

## Concepte de baza

Datele sunt reprezentate sub forma unor structuri bidimensionale, asemanatoare tabelelor

Modelul relational nu include regulile, structurile, operatiile referitoare la implementarea fizica a unui sistem de baze de date; utilizatorul poate obtine datele utilizand un limbaj ne-procedural (declarativ) care ii permite sa descrie datele in loc sa specifice calea catre date; implementarea sistemului e complexa, proiectarea, utilizarea, mentenanta aplicatiei este simpla.

Datele sunt reprezentate ca structuri bidimensionale, **relatii**.

O relatie este alcatuita dintr-un numar finit de elemente numite **attribute**.

Fiecare atribut poate lua valori intr-un domeniu finit, numit **domeniu**.

Numarul de attribute ale unei relatii: **aritate (cardinalitate)**.

Elementele unei relatii: **tupluri (tuples)** sau **inregistrari (records)**.

Relatie		Tabel
Inregistrare		Rand in tabela

# Modelul relational

## Exemplu: Relatia **Student**

cod	nume	prenume	adresa	an nastere	sex	grupa
1	Ion	Ion	Bucuresti	1981	M	121
2	Petrescu	Maria	Buzau	1982	F	122
3	Marin	Angela	Constanta	1981	F	121
4	Popescu	Mihai	Brasov	1983	M	121
5	Anton	Andrei	Iasi	1982	M	122

Fiecare atribut poarta un nume unic in cadrul relatiei;

Fiecare atribut are doar valori atomice;

Fiecare tuplu este unic intr-o relatie;

Set de attribute care identifica in mod unic un tuplu: **cheie candidata**;

Definitii: cheie primara, chei alternative, chei compuse (tb. sa fie minimale);

**cheie straina**: un atribut sau o multime de attribute ale unei relatii R1 care se gaseste si in relatia R2 si este cheie primara a lui R2; Obs: R1 nu e in mod necesar distincta de R1;

cod	nume	prenume	adresa	an nastere	sex	grupa
1	Ion	Ion	Bucuresti	1981	M	1
2	Petrescu	Maria	Buzau	1982	F	2
3	Marin	Angela	Constanta	1981	F	1
4	Popescu	Mihai	Brasov	1983	M	1
5	Anton	Andrei	Iasi	1982	M	2

id	grupa
1	121
2	122

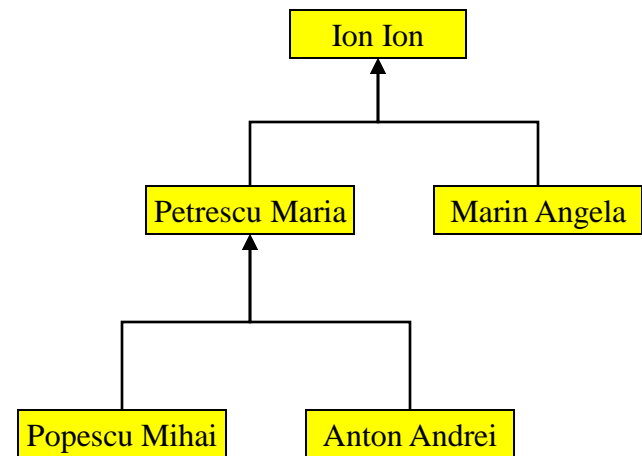
# Modelul relational

Un exemplu in care relatiile R1 si R2 sunt identice: modelarea unei relatii ierarhice folosind modelul relational

In tabelul de mai jos, coloana **manager** contine valoarea din coloana cod corespunzatoare managerului persoanei de la inregistrarea curenta; astfel Petrescu si Marin au ca manager pe Ion, pentru ca valoarea din coloana **manager** pentru Petrescu si Marin este 1, valoarea codului persoanei cu numele Ion. **Manager** este **cheie straina** pentru **cod**, in tabela **angajat**. Pentru ca acest mecanism sa functioneze corect, **cod** trebuie sa identifice in mod unic inregistrările din tabela Angajat. **Cod** este deci cheie primara in tabela **angajat**. Referinta

angajat

cod	nume	prenume	manager
1	Ion	Ion	
2	Petrescu	Maria	1
3	Marin	Angela	1
4	Popescu	Mihai	2
5	Anton	Andrei	2



# Modelul relational

## **Constrangeri de integritate**

### **Integritatea entitatii**

Pentru asigurarea integritatii entitatii,

- O cheie primara nu poate avea attribute care pot avea valoarea Null;
- O cheie primara trebuie sa fie unica si minimala;

### **Integritatea referintei**

Pentru asigurarea integritati referintei, valoarea unei chei straine trebuie sa fie

- Null (sau)
- o valoare a cheii primare la care face referinta;

# Modelul relational

## Operatori relationali

Operatorii relationali se studiaza in cadrul algebrei relationale. Codd a definit 8 operatori, primii 4 fiind identici cu operatorii traditionali folositi in operatiile cu multimi:

- UNION (uniune)
- INTERSECT (intersectie)
- DIFFERENCE (diferenta)
- PRODUCT (produs cartezian)

Urmatorii 4 operatori sunt specifici operatiilor cu baze de date:

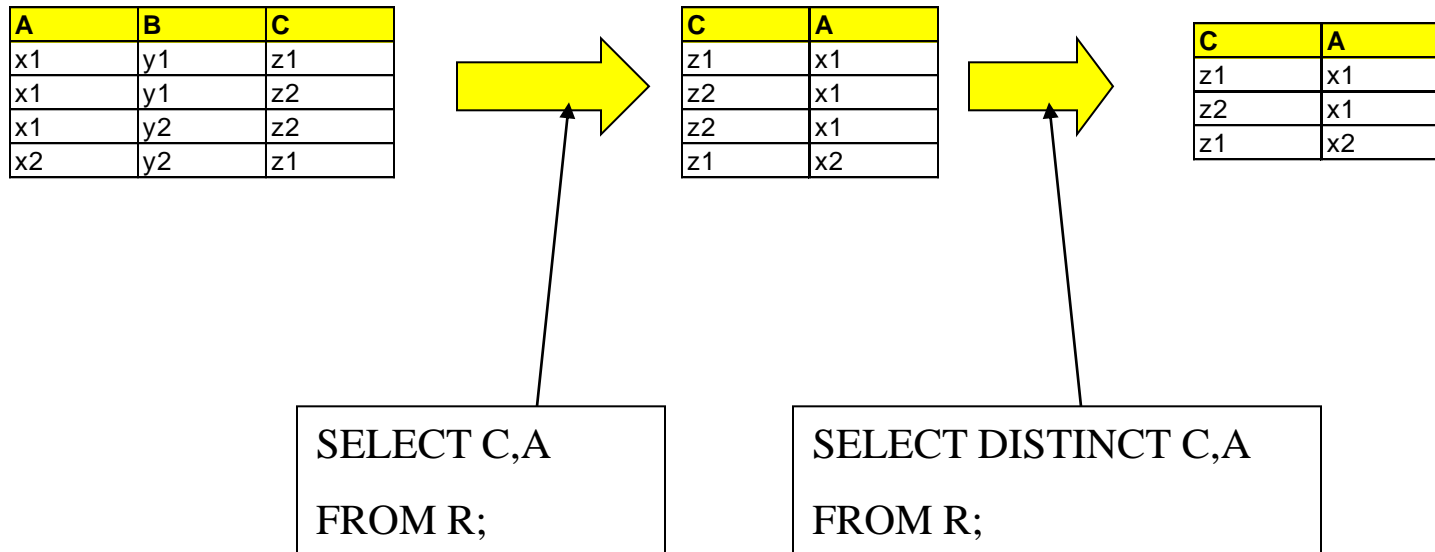
- PROJECT (proiectie)
- SELECT (selectie)
- JOIN (join)
- DIVISION (diviziune)

# Modelul relational

## PROJECT

Operatorul de proiectie extrage numai un set restrans de attribute dintr-o tupla sau mai multe tuple. Este echivalenta unei operatiuni de SELECT.

Observatie: operatiunea de proiectie poate conduce la obtinerea unor tuple (inregistrari) duplicate, daca prin proiectie se elimina atributul sau attributele care asigura unicitatea tuplelor (cheia primara).

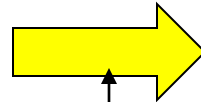


# Modelul relational

## SELECT

Operatorul de selectie (instructiunea SELECT in SQL) extrage tuple dintr-o relatie, limitand rezultatul la acele tuple (inregistrari) care indeplinesc o anumita conditie. Select este echivalent unei proiectii cu filtrare. In SQL, filtrarea se efectueaza prin utilizarea clauzei WHERE.

A	B	C
x1	y1	z1
x1	y1	z2
x1	y2	z2
x2	y2	z1



A	B	C
x1	y1	z1
x1	y1	z2
x1	y2	z2

```
SELECT C,A  
FROM R  
WHERE A='x1' or B='y1';
```



# Modelul relational

## PRODUCT

Produsul cartezian aplicat relatiilor R si S are ca rezultat o relatie cu un numar de attribute egal cu suma atributelor celor doua relatii si cu un numar de tuple egal cu produsul numarului de tuple ale celor doua relatii.

Produsul cartezian este echivalent unui join fara nici o restrictie (care se poate modela cu un SELECT pentru toate coloanele celor doua tabele si fara nici o conditie de filtrare).

R

A	B	C
x1	y1	z1
x2	y1	z2
x3	y2	z1

S

D	E
z1	u1
z2	u2

R x S

A	B	C	D	E
x1	y1	z1	z1	u1
x1	y1	z1	z2	u2
x2	y1	z2	z1	u1
x2	y1	z2	z2	u2
x3	y2	z1	z1	u1
x3	y2	z1	z2	u2

```
SELECT *
```

```
FROM R, S;
```

# Modelul relational

## UNION

A	B
x1	y1
x2	y1
x3	y2

R

C	D
x1	y1
x1	y2

S

A	B
x1	y1
x2	y1
x3	y2
x1	y2

$R \cup S$

```
SELECT A,B
FROM R
UNION
SELECT C,D
FROM S;
```

## DIFFERENCE

A	B
x1	y1
x2	y1
x3	y2

R

C	D
x1	y1
x1	y2

S

A	B
x2	y1
x3	y2

$R - S$

```
SELECT A,B
FROM R
MINUS
SELECT C,D
FROM S;
```

# Modelul relational

## INTERSECT

Operatorul de intersectie selecteaza acele tuple care apar in ambele relatii care participa la operatie. In SQL se modeleaza cu operatorul INTERSECT.

A	B
x1	y1
x2	y1
x3	y2

R

C	D
x1	y1
x1	y2

S

A	B
x1	y1

$R \cap S$

```
SELECT A,B
FROM R
INTERSECT
SELECT C,D
FROM S;
```

# Modelul relational

JOIN | THETA-JOIN  
NATURAL JOIN  
OUTER JOIN

## NATURAL-JOIN

In SQL, INNER JOIN modeleaza NATURAL JOIN : doua relatii sunt conectate prin attributele lor comune. Pentru a preveni produsul cartezian, se foloseste INNER JOIN. Pentru a conecta n tabele (evitand produsul cartezian) trebuie folosite n-1 INNER JOIN.

A	B	C
x1	y1	1
x2	y1	3
x3	y2	5

R

D	E
1	u1
4	u2

S

A	B	D	E
x1	y1	1	u1

```
SELECT R.A, R.B, S.D, S.E
```

```
FROM R, S
```

```
WHERE R.C = S.D;
```

# Modelul relational

## OUTER-JOIN

A	B	C
x1	y1	1
x2	y1	1
x3	y2	5

R

D	E
1	u1
4	u2

S

A	B	D	E
x1	y1	1	u1
x2	y1	1	u1
null	null	4	u2

SELECT R.A, R.B, S.D, S.E

FROM R, S

WHERE R.C (+) = S.D;

## THETA-JOIN

A	B	C
x1	y1	1
x2	y1	3
x3	y2	5

R

D	E
2	u1
4	u2

S

A	B	C	D	E
x1	y1	1	2	u1
x1	y1	1	4	u2
x2	y1	3	4	u2

SELECT \*

FROM R, S

WHERE R.C < S.D;