

## Baze podataka

### Relaciona algebra

## Relaciona algebra

- Relaciona algebra je matematički mehanizam na koga se oslanja relacioni model.
- Relaciona algebra uvodi skup elementarnih formalnih operacija nad relacijama s ciljem da se proizvedu nove relacije.
- Ove operacije omogućavaju da se predstave upiti nad bazama podataka čiji rezultat će biti neka relacija (predstavljena u obliku tabele).
- Na ovom formalizmu se zasniva standardni jezik upita SQL.

## Relaciona algebra

Razlikujemo tri tipa relacionih operacija:

- Unarne operacije** – (selekcija i projekcija)  
najjednostavnije su jer omogućavaju kreiranje novih tabela iz jedne postojeće tabele.
- Binarne skupovne operacije** – (unija, presek i razlika)  
omogućavaju kreiranje nove tabele na osnovu dve tabele koje su istog stepena i domena.
- Binarne (ili n-arne) operacije** – (Dekartov proizvod, spajanje)  
omogućavaju kreiranje nove tabele (relacije) na osnovu dve ili više postojećih tabela.

## 1. Selekcija

- Definicija** – *Selekcija (restrikcija)*

Selekcija jedne relacije  $R$  generiše novu relaciju u kojoj su samo one torke polazne relacije koje zadovoljavaju zadati logički uslov  $E$ .

- Zapisuje se:  $(E)R$ .
- Prema tome, selekcija omogućava da se iz tabele odaberu samo neke njene vrste.
- Rezultat selekcije je nova relacija koja ima iste atribute kao i polazna relacija  $R$ .

## 1. Selekcija - primer

### Primer relacije OSOBA

idOsobe	Ime	Prezime
5	Milica	Rosic
1	Ana	Polic
12	Milica	Spasic
3	Svetlana	Velickovic

- Selekcija torki iz relacije OSOBA za koje je vrednost atributa *ime* jednaka "Milica"

Zapisuje se formalno:  $(Ime="Milica") OSOBA$

idOsobe	Ime	Prezime
5	Milica	Rosic
12	Milica	Spasic

rezultujuća tabela je nova tabela sa samo dve vrste

## 2. Projekcija

### Definicija - Projekcija

Projekcija jedne relacije  $R$  sastoji se u ukidanju svih atributa osim atributa  $A_1, A_2, \dots, A_n$  i u brisanju svih dupliranih torki iz nove relacije koje bi time nastale.

- Zapisuje se formalno:  $(A_1, A_2, \dots, A_n)R$ .

Drugim rečima, projekcija omogućava da se iz tabele odaberu samo neke njene kolone.

## 2. Projekcija – primer1

### (a) Primer relacije OSOBA

idOsobe	Ime	Prezime
5	Milica	Rosic
1	Ana	Polic
12	Milica	Spasic
3	Svetlana	Velickovic

- Projekcija relacije OSOBA na attribute *ime* i *prezime*

Zapisuje se formalno:  $(Ime, Prezime) OSOBA$

Ime	Prezime
Milica	Rosic
Ana	Polic
Milica	Spasic
Svetlana	Velickovic

rezultujuća relacija je nova tabela sa samo dve kolone

## 2. Projekcija – primer2

### Brisanje dupliranih torki iz nove relacije

### (a) Primer relacije OSOBA

idOsobe	Ime	Prezime
5	Milica	Rosic
1	Ana	Polic
12	Milica	Spasic
3	Svetlana	Velickovic

- Projekcija relacije OSOBA na atribut *ime*

Zapisuje se formalno:  $(Ime) OSOBA$

Ime
Milica
Ana
Svetlana

rezultujuća relacija je nova tabela sa samo jednom kolonom i tri umesto četiri vrste

### 3. Unija

#### Definicija – Unija

Unija dve relacije  $R_1$  i  $R_2$  koje imaju iste šeme je treća relacija koja se sastoji od svih torki koje pripadaju ili relaciji  $R_1$  ili relaciji  $R_2$ , bez dupliranja.

- Piše se:  $R_1 \cup R_2$
- Rezultat unije dve relacije je nova relacija  $R$  koja ima istu šemu kao i relacije od kojih je nastala.
  - Ako dve polazne relacije imaju iste torke one neće biti duplirane u novoj relaciji.
- Smisao nove relacije  $R_1 \cup R_2$  je da ona sadrži sve torke koji su postojale u  $R_1$  i  $R_2$ , bez dupliranja.

### 3. Unija – primer unije dve relacije

#### 'SLIKE'

##### Ime Prezime

Milica Ilic  
Marija Stojadinovic  
Marina Milošević

#### 'ZVUK'

##### Ime Prezime

Milica Kevrešan  
Milica Spasic  
Milica Ilic

Postoje dve grupe studenata:  
• za obradu slike i  
• za obradu zvuka  
za multimedijalni dokument

#### 'SLIKE' U 'ZVUK'

##### Ime Prezime

Milica Ilic  
Marija Stojadinovic  
Marina Milošević  
Milica Kevrešan  
Milica Spasic

### 3. Unija - primer

- Na primer, unija relacija **SLIKE** i **ZVUK** sadrži samo jednu pojavu torke  
<Milica, Ilic>  
iako se ona javlja u obe relacije.
- Smisao nove relacije **SLIKE U ZVUK** je da ona sadrži sve studente koji su se prijavili za grupu za obradu slike ili grupu za obradu zvuka za multimedijalni dokument.

### 4. Presek

#### Definicija – Presek

Presek dve relacije  $R_1$  i  $R_2$  koje imaju iste šeme je treća relacija koja se sastoji od svih torki koje pripadaju i relaciji  $R_1$  i relaciji  $R_2$ .

- Zapisuje se:  $R_1 \cap R_2$ .
- Rezultat preseka dve relacije je nova relacija  $R$  koja ima istu šemu kao i relacije od kojih je nastala.
  - Ako dve polazne relacije imaju iste torke, samo one će se naći u novoj relaciji.

## Presek - primer

### SLIKE

Ime	Prezime
Milica	Ilic
Marija	Stojadinovic
Marina	Milošević

### ZVUK

Ime	Prezime
Milica	Kevrešan
Milica	Spasic
Milica	Ilic

### $SLIKE \cap ZVUK$

Ime	Prezime
Milica	Ilic

- Presek relacija SLIKE i ZVUK sadrži samo torku <Milica, Ilić>, jer se jedino ona javlja u obe relacije.
- Smisao nove relacije  $SLIKE \cap ZVUK$  je da ona sadrži sve studente koji su se prijavili i za grupu za obradu slike i za grupu za obradu zvuka za multimedijalni dokument.

## 5. Razlika

- Definicija – *Razlika*
- Razlika dve relacije  $R_1$  i  $R_2$  koje imaju iste šeme je treća relacija koja se sastoji od svih torki koje pripadaju relaciji  $R_1$  ali ne pripadaju relaciji  $R_2$ .
- Zapisuje se:  $R_1 - R_2$ .
- Rezultat razlike dve relacije je nova relacija  $R$  koja ima istu šemu kao i relacije od kojih je nastala.
  - Ako dve polazne relacije imaju iste torke one će biti isključene iz relacije  $R_1$ .

## Razlika - primer

### SLIKE

Ime	Prezime
Milica	Ilic
Marija	Stojadinović
Marina	Milošević

### ZVUK

Ime	Prezime
Milica	Kevrešan
Milica	Spasic
Milica	Ilic

### $SLIKE - ZVUK$

#### Ime Prezime

Marija	Stojadinović
Marina	Milošević

- Razlika relacija SLIKE i ZVUK sadrži sve torke iz relacije  $R_1$  osim <Milica, Ilić> jer se ona javlja i u relaciji  $R_2$ .
- Smisao nove relacije  $SLIKE - ZVUK$  je da ona sadrži sve studente koji su se prijavili za grupu za obradu slike ali ne i za grupu za obradu zvuka za multimedijalni dokument.

## 6. Dekartov proizvod

- Definicija – *Dekartov proizvod*
- Dekartov proizvod dve relacije  $R_1$  i  $R_2$  je treća relacija koja se sastoji od torki koje su dobijene kombinovanjem torki koje pripadaju relaciji  $R_1$  i torki koje pripadaju relaciji  $R_2$ .
- Zapisuje se:  $R_1 \times R_2$ .
- Rezultat Dekartovog proizvoda dve relacije je nova relacija  $R$  koja ima sve attribute relacije  $R_1$  i sve attribute relacije  $R_2$ .
- Broj torki nove relacije je proizvod broja torki relacije  $R_1$  i broja torki relacije  $R_2$ .

## Dekartov proizvod - primer

OSOBA		POKLON	
Ime	Prezime	Proizvod	Cena
Milica	Spasić	knjiga	200
Katarina	Bekavac	šolja	150
		torta	500

### OSOBA × POKLON

Ime	Prezime	Proizvod	Cena
Milica	Spasić	knjiga	200
Milica	Spasić	šolja	150
Milica	Spasić	torta	500
Katarina	Bekavac	knjiga	200
Katarina	Bekavac	šolja	150
Katarina	Bekavac	torta	500

## Dekartov proizvod - primer

- Dekartov proizvod relacija OSOBA i POKLON je nova relacija koja ima
  - atribute *ime, prezime* (iz relacije OSOBA) i
  - atribute *proizvod, cena* (iz relacije POKLON).
- Smisao Dekartovog proizvoda ovde jeste da **generiše sve moguće kombinacije osoba i poklona.**

## 7. Spajanje

- Definicija – *Spajanje*
- Spajanjem dve relacije R1 i R2 dobija se treća relacija koja se sastoji od torki dobijenih kombinovanjem torki koje pripadaju relaciji R1 i torki koje pripadaju relaciji R2, a koje zadovoljavaju neki logički uslov E.
- Zapisuje se:  $R_1 \bowtie E R_2$ .
- U stvari, **spajanje je relacija koja se dobija primenom selekcije (restrikcije) na Dekartov proizvod relacija R1 i R2:**

$$R_1 \bowtie E R_2 = \sigma(E)(R_1 \times R_2).$$

## Operacija spajanja - primer

- Data je operacija spajanja kojom se iz relacija OSOBA i POKLON dobija nova relacija
- Nju čine **svi mogući pokloni koje osobe mogu da dobiju**, a koji odgovaraju:
  - njihovom uzrastu ( $uzrast \leq uzrastP$ ) i
  - zadatoj ceni ( $cena \leq 500$ )

## Operacija spajanja - primer

OSOBA			POKLON		
ime	prezime	uzrast	uzrastP	proizvod	cena
Milica	Lukić	6	99	knjiga	500
Ana	Čirić	42	30	CD	600
Milica	Katić	16	10	pernica	400
Iva	Matić	10			

OSOBA X ((uzrast ≤ uzrastP) ∧ (cena ≤ 500)) POKLON					
ime	prezime	uzrast	uzrastP	proizvod	cena
Milica	Lukić	6	99	knjiga	500
Milica	Lukić	6	10	pernica	400
Ana	Čirić	42	99	knjiga	500
Milica	Katić	16	99	knjiga	500
Iva	Matić	10	99	knjiga	500
Iva	Matić	10	10	pernica	400