

---

# Auditorne vježbe

## Baze podataka

*Fakultet elektrotehnike i računarstva*

# Teme u provjerama znanja

---

- 1-2 teoretska zadatka
- Relacijska algebra
  - napisati rezultat zadanog izraza
  - napisati izraz relacijske algebre za zadani problem
  - napisati SQL upit za zadani izraz
  - napisati izraz relacijske algebre za zadani SQL upit
- SQL
  - paralelno spajanje
  - grupiranje
  - vanjsko spajanje
  - podupiti
  - presjek ( (not) in, (not) exists)
  - case when, like, funkcije (substring, datumske funkcije, vremenske funkcije...)
  - Vremenske oznake, intervali
  - NULL
  - INSERT, UPDATE
- B – stabla
- Funkcijske zavisnosti
- Normalizacija

# Model koristiti pri rješavanju zadataka koji slijede

Prati se koliko studenti ulažu vremena (truda) na različite aktivnosti na predmetima.

**stud**

<i>sifStud</i>	<i>imeStud</i>	<i>prezStud</i>
1	Pero	Kralj
2	Ana	Car
3	Katja	Car
4	Marko	Knez

**pred**

<i>sifPred</i>	<i>nazPred</i>
1	Baze podataka
2	ASP
3	SBP
4	Matematika 1

**vrAkt**

<i>sifVrAkt</i>	<i>nazVrAkt</i>
1	Učenje
2	Vježbanje zadataka
3	Rad na projektu

**predPreduvjet**

<i>sifPred</i>	<i>sifPredPredUvjet</i>
1	2
3	1
3	2

**studAkt**

<i>sifStud</i>	<i>sifPred</i>	<i>sifVrAkt</i>	<i>datPoc</i>	<i>sati</i>
1	1	1	01.03.2015	1
1	2	1	01.03.2015	2
1	1	3	15.03.2015	NULL
2	1	1	05.03.2015	2
2	1	2	05.03.2015	1
3	1	3	05.03.2015	2
3	1	3	15.03.2015	NULL
3	4	2	01.04.2015	4

# Zadatak 1: Relacijska algebra

Napisati rezultat  
zadanog izraza:

stud			pred		vrAkt	
sifStud	imeStud	prezStud	sifPred	nazPred	sifVrAkt	nazVrAkt
1	Pero	Kralj	1	Baze podataka	1	Učenje
2	Ana	Car	2	ASP	2	Vježbanje zadataka
3	Katja	Car	3	SBP	3	Rad na projektu
4	Marko	Knez	4	Matematika 1		

predPreduvjet		studAkt				
sifPred	sifPredPredUvjet	sifStud	sifPred	sifVrAkt	datPoc	sati
1	2	1	1	1	01.03.2015	1
3	1	1	2	1	01.03.2015	2
3	2	1	1	3	15.03.2015	NULL
		2	1	1	05.03.2015	2
		2	1	2	05.03.2015	1
		3	1	3	05.03.2015	2
		3	1	3	15.03.2015	NULL
		3	4	2	01.04.2015	4

$$\pi_{\text{sifPred, prezStud}} (\sigma_{\text{sifVrAkt}=1} (\text{studAkt} \bowtie \text{stud})) \bowtie \text{pred}$$

1. prirodno desno vanjsko spajanje
2. selekcija
3. projekcija
4. prirodno desno vanjsko spajanje

# Zadatak 1: Relacijska algebra

## 1. prirodno desno vanjsko spajanje

<u>sifPred</u>	<u>sifVrAkt</u>	<u>datPoc</u>	<u>sati</u>	<u>sifStud</u>	<u>imeStud</u>	<u>prezStud</u>
1	1	01.03.2015	1	1	Pero	Kralj
2	1	01.03.2015	2	1	Pero	Kralj
1	3	15.03.2015	NULL	1	Pero	Kralj
1	1	05.03.2015	2	2	Ana	Car
1	2	05.03.2015	1	2	Ana	Car
1	3	05.03.2015	2	3	Katja	Car
1	3	15.03.2015	NULL	3	Katja	Car
4	2	01.04.2015	4	3	Katja	Car
NULL	NULL	NULL	NULL	4	Marko	Knez

# Zadatak 1: Relacijska algebra

$$\pi_{\text{sifPred, prezStud}} (\sigma_{\text{sifVrAkt}=1} (\text{studAkt} \bowtie^* \text{stud})) \bowtie^* \text{pred}$$

## 2. selekcija

**studAkt**

<u>sifPred</u>	<u>sifVrAkt</u>	<u>datPoc</u>	<u>sati</u>	<u>sifStud</u>	<u>imeStud</u>	<u>prezStud</u>
1	1	01.03.2015	1	1	Pero	Kralj
2	1	01.03.2015	2	1	Pero	Kralj
1	3	15.03.2015	NULL	1	Pero	Kralj
1	1	05.03.2015	2	2	Ana	Car
1	2	05.03.2015	1	2	Ana	Car
1	3	05.03.2015	2	3	Katja	Car
1	3	15.03.2015	NULL	3	Katja	Car
4	2	01.04.2015	4	3	Katja	Car
NULL	NULL	NULL	NULL	4	Marko	Knez

<u>sifPred</u>	<u>sifVrAkt</u>	<u>datPoc</u>	<u>sati</u>	<u>sifStud</u>	<u>imeStud</u>	<u>prezStud</u>
1	1	01.03.2015	1	1	Pero	Kralj
2	1	01.03.2015	2	1	Pero	Kralj
1	1	05.03.2015	2	2	Ana	Car

# Zadatak 1: Relacijska algebra

$$\pi_{\text{sifPred}, \text{prezStud}} (\sigma_{\text{sifVrAkt}=1} (\text{studAkt} \bowtie^* \text{stud})) \bowtie^* \text{pred}$$

## 3. projekcija

<u>sifPred</u>	<u>sifVrAkt</u>	<u>datPoc</u>	<u>sati</u>	<u>sifStud</u>	<u>imeStud</u>	<u>prezStud</u>
1	1	01.03.2015	1	1	Pero	Kralj
2	1	01.03.2015	2	1	Pero	Kralj
1	1	05.03.2015	2	2	Ana	Car

<u>sifPred</u>	<u>prezStud</u>
1	Kralj
2	Kralj
1	Car

# Zadatak 1: Relacijska algebra

$$\pi_{\text{sifPred}, \text{prezStud}} (\sigma_{\text{sifVrAkt}=1} (\text{studAkt} \bowtie^* \text{stud})) \bowtie^* \text{pred}$$

4. prirodno desno vanjsko spajanje

<u>prezStud</u>	<u>sifPred</u>	<u>nazPred</u>
Kralj	1	Baze podataka
Kralj	2	ASP
Car	1	Baze podataka
NULL	3	SBP
NULL	4	Matematika 1

Konačno:

<u>prezStud</u>	<u>sifPred</u>	<u>nazPred</u>
Kralj	1	Baze podataka
Kralj	2	ASP
Car	1	Baze podataka
NULL	3	SBP
NULL	4	Matematika 1



## Zadatak 2: Relacijska algebra

Koji je rezultat izraza:

$\rho_{\text{predUk}(\text{predmet}, \text{ukSati})}(\text{nazPred } \mathcal{G}_{\text{SUM}(\text{sati})}(\text{studAkt} \triangleright \triangleleft^* \text{pred}))$

<u>sifStud</u>	<u>sifVrAkt</u>	<u>datPoc</u>	<u>sati</u>	<u>sifPred</u>	<u>nazPred</u>
1	1	01.03.2015	1	1	Baze podataka
1	1	01.03.2015	2	2	ASP
1	3	15.03.2015	NULL	1	Baze podataka
2	1	05.03.2015	2	1	Baze podataka
2	2	05.03.2015	1	1	Baze podataka
3	3	05.03.2015	2	1	Baze podataka
3	3	15.03.2015	NULL	1	Baze podataka
3	2	01.04.2015	4	4	Matematika 1
NULL	NULL	NULL	NULL	3	SBP

# Zadatak 2: Relacijska algebra

$\rho_{\text{predUk}}(\text{predmet}, \text{ukSati}) (\text{nazPred } G_{\text{SUM}}(\text{sati}) (\text{studAkt} \triangleright \triangleleft^* \text{pred}))$

<u>sifStud</u>	<u>sifVrAkt</u>	<u>datPoc</u>	<u>sati</u>	<u>sifPred</u>	<u>nazPred</u>
1	1	01.03.2015	1	1	Baze podataka
1	1	01.03.2015	2	2	ASP
1	3	15.03.2015	NULL	1	Baze podataka
2	1	05.03.2015	2	1	Baze podataka
2	2	05.03.2015	1	1	Baze podataka
3	3	05.03.2015	2	1	Baze podataka
3	3	15.03.2015	NULL	1	Baze podataka
3	2	01.04.2015	4	4	Matematika 1
NULL	NULL	NULL	NULL	3	SBP

predUk

<u>ukSati</u>	<u>predmet</u>
6	Baze podataka
2	ASP
4	Matematika 1
NULL	SBP

## Zadatak 2: Relacijska algebra

$\rho_{\text{predUk}(\text{predmet}, \text{ukSati})}(\text{nazPred } \mathcal{G}_{\text{SUM}(\text{sati})}(\text{studAkt} \triangleright \triangleleft^* \text{pred}))$

SQL?

```
SELECT nazPred AS predmet, SUM(sati) AS ukSati
FROM studAkt
      RIGHT JOIN pred
          ON studAkt.sifPred = pred.sifPred
GROUP BY nazPred
```

# Zadatak 3: Relacijska algebra

**stud**

<i>sifStud</i>	<i>imeStud</i>	<i>prezStud</i>
1	Pero	Kralj
2	Ana	Car
3	Katja	Car
4	Marko	Knez

**pred**

<i>sifPred</i>	<i>nazPred</i>
1	Baze podataka
2	ASP
3	SBP
4	Matematika 1

**vrAkt**

<i>sifVrAkt</i>	<i>nazVrAkt</i>
1	Učenje
2	Vježbanje zadataka
3	Rad na projektu

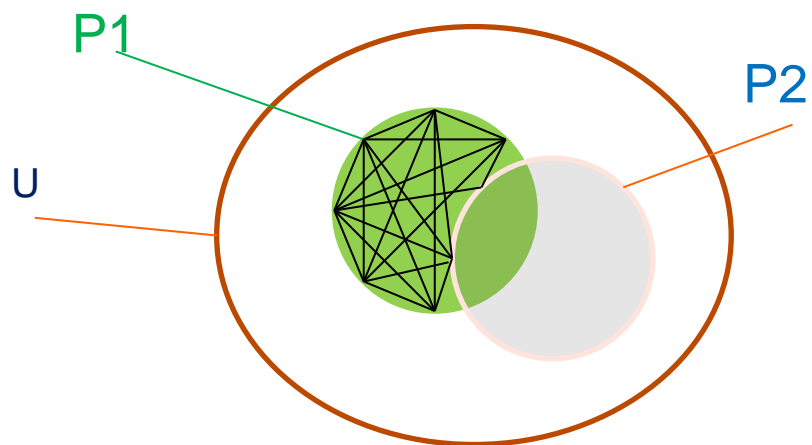
**predPreduvjet**

<i>sifPred</i>	<i>sifPredPredUvjet</i>
1	2
3	1
3	2

**studAkt**

<i>sifStud</i>	<i>sifPred</i>	<i>sifVrAkt</i>	<i>datPoc</i>	<i>sati</i>
1	1	1	01.03.2015	1
1	2	1	01.03.2015	2
1	1	3	15.03.2015	NULL
2	1	1	05.03.2015	2
2	1	2	05.03.2015	1
3	1	3	05.03.2015	2
3	1	3	15.03.2015	NULL
3	4	2	01.04.2015	4

Napisati izraz relacijske algebre kojim će se ispisati nazivi predmeta u koje je trud uložio student sa šifrom 1 (bez obzira na aktivnost), a student sa šifrom 2 nije. (Napomena: imena predmeta su jedinstvena, odnosno ne postoje dva predmeta s istim nazivom.)



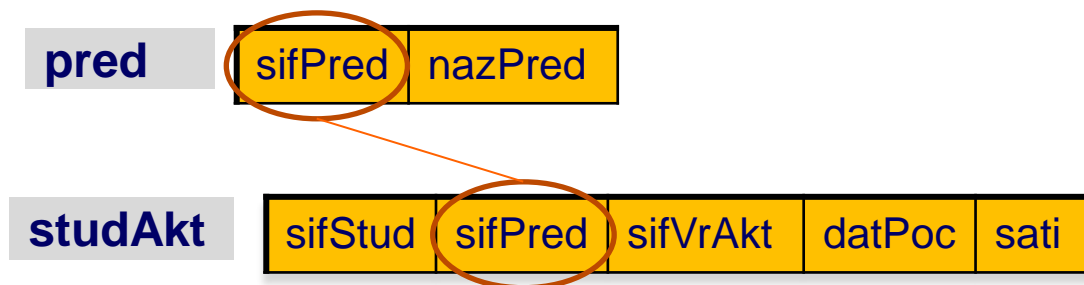
želimo pronaći:  $P1 \setminus P2$

P1 - skup naziva predmeta u koje je trud uložio student sa šifrom 1

P2 - skup naziva predmeta u koje je trud uložio student sa šifrom 2

U - univerzalni skup (skup svih naziva predmeta)

## Zadatak 3: Relacijska algebra (2)



- nazivi predmeta u koje je trud uložio student sa šifrom 1

$$\pi_{\text{nazPred}} (\sigma_{\text{sifStud}=1}(\text{studAkt}) \bowtie \text{pred})$$

- nazivi predmeta u koje je trud uložio student sa šifrom 2

$$\pi_{\text{nazPred}} (\sigma_{\text{sifStud}=2}(\text{studAkt}) \bowtie \text{pred})$$

- nazivi predmeta u koje je trud uložio student sa šifrom 1, a student 2 nije

$$\pi_{\text{nazPred}} (\sigma_{\text{sifStud}=1}(\text{studAkt}) \bowtie \text{pred}) \setminus$$
$$\pi_{\text{nazPred}} (\sigma_{\text{sifStud}=2}(\text{studAkt}) \bowtie \text{pred})$$

# Zadatak 3: Relacijska algebra (3)

- je li ispravno rješenje:

$$\pi_{\text{nazPred}} (\sigma_{\text{sifStud}=1}(\text{studAkt} \triangleright \triangleleft \text{pred})) \setminus \\ \pi_{\text{nazPred}} (\sigma_{\text{sifStud}=2}(\text{studAkt} \triangleright \triangleleft \text{pred}))$$

- je li ispravno rješenje:

$$\pi_{\text{nazPred}} ( (\sigma_{\text{sifStud}=1}(\text{studAkt}) \triangleright \triangleleft \text{pred}) \setminus \\ (\sigma_{\text{sifStud}=2}(\text{studAkt}) \triangleright \triangleleft \text{pred}) )$$

- je li ispravno rješenje:

$$\pi_{\text{nazPred}} ( \sigma_{\text{sifStud}=1 \wedge \text{sifStud} \neq 2} (\text{studAkt}) \triangleright \triangleleft \text{pred} )$$

# Zadatak 3: Relacijska algebra (4)

$\sigma_{\text{sifStud}=1}(\text{studAkt}) \bowtie \text{pred}$

<u>sifStud</u>	<u>sifVrAkt</u>	<u>datPoc</u>	<u>sati</u>	<u>sifPred</u>	<u>nazPred</u>
1	1	01.03.2015	1	1	Baze podataka
1	1	01.03.2015	2	2	ASP
1	3	15.03.2015	NULL	1	Baze podataka

$\sigma_{\text{sifStud}=2}(\text{studAkt}) \bowtie \text{pred}$

<u>sifStud</u>	<u>sifVrAkt</u>	<u>datPoc</u>	<u>sati</u>	<u>sifPred</u>	<u>nazPred</u>
2	1	05.03.2015	2	1	Baze podataka
2	2	05.03.2015	1	1	Baze podataka

$(\sigma_{\text{sifStud}=1}(\text{studAkt}) \bowtie \text{pred}) \setminus (\sigma_{\text{sifStud}=2}(\text{studAkt}) \bowtie \text{pred})$

<u>sifStud</u>	<u>sifVrAkt</u>	<u>datPoc</u>	<u>sati</u>	<u>sifPred</u>	<u>nazPred</u>
1	1	01.03.2015	1	1	Baze podataka
1	1	01.03.2015	2	2	ASP
1	3	15.03.2015	NULL	1	Baze podataka

$\pi_{\text{nazPred}} ( (\sigma_{\text{sifStud}=1}(\text{studAkt}) \bowtie \text{pred}) \setminus (\sigma_{\text{sifStud}=2}(\text{studAkt}) \bowtie \text{pred}) )$

<u>nazPred</u>
Baze podataka
ASP

## Zadatak 3: Relacijska algebra (5)

$\sigma_{\text{sifStud}=1 \wedge \text{sifStud} \neq 2} (\text{studAkt}) \triangleright \triangleleft \text{pred}$

<u>sifStud</u>	<u>sifVrAkt</u>	<u>datPoc</u>	<u>sati</u>	<u>sifPred</u>	<u>nazPred</u>
1	1	01.03.2015	1	1	Baze podataka
1	1	01.03.2015	2	2	ASP
1	3	15.03.2015	NULL	1	Baze podataka

$\pi_{\text{nazPred}} (\sigma_{\text{sifStud}=1 \wedge \text{sifStud} \neq 2} (\text{studAkt}) \triangleright \triangleleft \text{pred})$

<u>nazPred</u>
Baze podataka
ASP



## Zadatak 3: Relacijska algebra –dodatak (6)

- nazivi predmeta u koje je trud uložio i student sa šifrom 1 i student sa šifrom 2

$$\pi_{\text{nazPred}} (\sigma_{\text{sifStud}=1}(\text{studAkt}) \bowtie \text{pred}) \cap \\ \pi_{\text{nazPred}} (\sigma_{\text{sifStud}=2}(\text{studAkt}) \bowtie \text{pred})$$

- nazivi predmeta u koje je trud uložio bilo student sa šifrom 1, bilo student sa šifrom 2

$$\pi_{\text{nazPred}} (\sigma_{\text{sifStud}=1}(\text{studAkt}) \bowtie \text{pred}) \cup \\ \pi_{\text{nazPred}} (\sigma_{\text{sifStud}=2}(\text{studAkt}) \bowtie \text{pred})$$

- nazivi predmeta u koje trud nije uložio niti student sa šifrom 1 niti student sa šifrom 2

$$\pi_{\text{nazPred}} (\text{pred}) \setminus (\pi_{\text{nazPred}} (\sigma_{\text{sifStud}=1}(\text{studAkt}) \bowtie \text{pred}) \cup \\ \pi_{\text{nazPred}} (\sigma_{\text{sifStud}=2}(\text{studAkt}) \bowtie \text{pred}))$$

# Zadatak 4: SQL

stud			pred		vrAkt	
sifStud	imeStud	prezStud	sifPred	nazPred	sifVrAkt	nazVrAkt
1	Pero	Kralj	1	Baze podataka	1	Učenje
2	Ana	Car	2	ASP	2	Vježbanje zadataka
3	Katja	Car	3	SBP	3	Rad na projektu
4	Marko	Knez	4	Matematika 1		

predPreduvjet		studAkt				
sifPred	sifPredPreduvjet	sifStud	sifPred	sifVrAkt	datPoc	sati
1	2	1	1	1	01.03.2015	1
3	1	1	2	1	01.03.2015	2
3	2	1	1	3	15.03.2015	NULL
		2	1	1	05.03.2015	2
		2	1	2	05.03.2015	1
		3	1	3	05.03.2015	2
		3	1	3	15.03.2015	NULL
		3	4	2	01.04.2015	4

rezultat

	nazpred	nazpreduvjet
1	Baze podataka	ASP
2	SBP	ASP
3	SBP	Baze podataka

Za svaki predmet koji ima preduvjete, ispisati naziv predmeta i naziv predmeta preduvjeta. Zapise poredati po nazivu predmeta, a zatim po nazivu preduvjeta.

```
SELECT pred1.nazPred, pred2.nazPred as nazPreduvjet
FROM predPreduvjet
JOIN pred AS pred1
ON predPreduvjet.sifPred = pred1.sifPred
JOIN pred AS pred2
ON predPreduvjet.sifPredPreduvjet = pred2.sifPred
ORDER BY pred1.nazPred, nazPreduvjet
```

# Zadatak 5: SQL

stud			pred		vrAkt	
sifStud	imeStud	prezStud	sifPred	nazPred	sifVrAkt	nazVrAkt
1	Pero	Kralj	1	Baze podataka	1	Učenje
2	Ana	Car	2	ASP	2	Vježbanje zadataka
3	Katja	Car	3	SBP	3	Rad na projektu
4	Marko	Knez	4	Matematika 1		

predPreduvjet		studAkt				
sifPred	sifPredPredUvjet	sifStud	sifPred	sifVrAkt	datPoc	sati
1	2	1	1	1	01.03.2015	1
3	1	1	2	1	01.03.2015	2
3	2	1	1	3	15.03.2015	NULL
		2	1	1	05.03.2015	2
		2	1	2	05.03.2015	1
		3	1	3	05.03.2015	2
		3	1	3	15.03.2015	NULL
		3	4	2	01.04.2015	4

rezultat

	nazpred	nazpreduvjet
1	ASP	NULL
2	Baze podataka	ASP
3	Matematika 1	NULL
4	SBP	ASP
5	SBP	Baze podataka

Za svaki predmet, bez obzira ima li preduvjete ili ne, ispisati naziv predmeta i naziv predmeta preduvjeta. Zapise poredati po nazivu predmeta, a zatim po nazivu preduvjeta.

```
SELECT pred1.nazPred, pred2.nazPred as nazPreduvjet
FROM pred AS pred1
LEFT JOIN predPreduvjet
ON pred1.sifPred = predPreduvjet.sifPred
LEFT JOIN pred AS pred2
ON predPreduvjet.sifPredPreduvjet = pred2.sifPred
ORDER BY pred1.nazPred, nazPreduvjet
```

# Zadatak 5: SQL

Za svaki predmet, bez obzira ima li preduvjete ili ne, ispisati naziv predmeta i naziv predmeta preduvjeta. Zapise poredati po nazivu predmeta, a zatim po nazivu preduvjeta.

```
SELECT pred1.nazPred, pred2.nazPred as nazPreduvjet
FROM predPreduvjet
    JOIN pred AS pred2
        ON predPreduvjet.sifPredPreduvjet = pred2.sifPred
    RIGHT JOIN pred AS pred1
        ON predPreduvjet.sifPred = pred1.sifPred
ORDER BY pred1.nazPred, nazPreduvjet
```

# Zadatak 6: SQL

stud			pred		vrAkt	
sifStud	imeStud	prezStud	sifPred	nazPred	sifVrAkt	nazVrAkt
1	Pero	Kralj	1	Baze podataka	1	Učenje
2	Ana	Car	2	ASP	2	Vježbanje zadataka
3	Katja	Car	3	SBP	3	Rad na projektu
4	Marko	Knez	4	Matematika 1		

predPreduvjet		studAkt				
sifPred	sifPredPredUvjet	sifStud	sifPred	sifVrAkt	datPoc	sati
1	2	1	1	1	01.03.2015	1
		1	2	1	01.03.2015	2
3	1	1	1	3	15.03.2015	NULL
		2	1	1	05.03.2015	2
3	2	2	1	2	05.03.2015	1
		3	1	3	05.03.2015	2
		3	1	3	15.03.2015	NULL
		3	4	2	01.04.2015	4

Za studente koji su se na predmetu bavili aktivnošću sa šifrom 3 ispisati ime i prezime studenata, naziv tog predmeta i ukupan broj sati koje je student potrošio radeći na tom predmetu bez obzira na vrstu aktivnosti.

```
SELECT DISTINCT imeStud, prezStud, nazPred,
               (SELECT SUM(sati) FROM studAkt
                WHERE studAkt.sifStud = stud.sifStud
                 AND studAkt.sifPred = pred.sifPred) as ukSatiPred
FROM pred JOIN studAkt
      ON studAkt.sifPred = pred.sifPred
      JOIN stud
      ON stud.sifStud = studAkt.sifStud
WHERE studAkt.sifVrAkt = 3
```

# Zadatak 7: SQL

stud

sifStud	imeStud	prezStud
1	Pero	Kralj
2	Ana	Car
3	Katja	Car
4	Marko	Knez

pred

sifPred	nazPred
1	Baze podataka
2	ASP
3	SBP
4	Matematika 1

vrAkt

sifVrAkt	nazVrAkt
1	Učenje
2	Vježbanje zadataka
3	Rad na projektu

predPreduvjet

sifPred	sifPredPredUvjet
1	2
3	1
3	2

studAkt

sifStud	sifPred	sifVrAkt	datPoc	sati
1	1	1	01.03.2015	1
1	2	1	01.03.2015	2
1	1	3	15.03.2015	NULL
2	1	1	05.03.2015	2
2	1	2	05.03.2015	1
3	1	3	05.03.2015	2
3	1	3	15.03.2015	NULL
3	4	2	01.04.2015	4

Za svakog studenta ispisati šifru, ime, prezime te šifru i naziv predmeta na kojem je radio te koliko je sati potrošio radeći na tom predmetu. Za studente koji nisu radili niti na jednom predmetu za naziv predmeta ispisati NULL vrijednost, a za broj sati 0.

Zapise poredati abecedno uzlazno po prezimenu i imenu studenta, a zatim po nazivu predmeta.

# Zadatak 7: SQL

```
SELECT stud.sifstud, imeStud, prezStud, pred.sifPred, nazPred,  
       CASE  
         WHEN SUM(sati) IS NULL THEN 0  
         ELSE SUM(sati)  
       END AS ukSati  
FROM   stud LEFT JOIN studAkt  
       ON stud.sifStud = studAkt.sifStud  
       LEFT JOIN pred  
       ON studAkt.sifPred = pred.sifPred  
GROUP BY studAkt.sifStud, imeStud, prezStud, studAkt.sifPred, nazPred  
ORDER BY prezStud, imeStud, nazPred
```

```
SELECT stud.sifstud, imeStud, prezStud, pred.sifPred, nazPred,  
       CASE  
         WHEN SUM(sati) IS NULL THEN 0  
         ELSE SUM(sati)  
       END AS ukSati  
FROM   pred JOIN studAkt  
       ON pred.sifPred = studAkt.sifPred  
       RIGHT JOIN stud  
       ON stud.sifStud = studAkt.sifStud  
GROUP BY studAkt.sifStud, imeStud, prezStud, studAkt.sifPred, nazPred  
ORDER BY prezStud, imeStud, nazPred
```

# Zadatak 8: Pravilo o akumulaciji

$R = \{ A B C D E F \}, \quad F = \{ E \rightarrow F, B \rightarrow DE, DEA \rightarrow C \}$

Dokazati vrijedi li FZ  $BE \rightarrow AC$  ?

- (A1: refleksivnost)  $\Rightarrow BE \rightarrow BE$
- $BE \rightarrow BE \wedge E \rightarrow F$  (akumulacija)  $\Rightarrow BE \rightarrow BEF$
- $BE \rightarrow BEF \wedge B \rightarrow DE$  (akumulacija)  $\Rightarrow BE \rightarrow BEFD$
- ne postoji FZ kojom bi se moglo nastaviti "uvećavati desnu stranu"
- $\Rightarrow BE \rightarrow AC$  ne vrijedi



# Zadatak 9: Normalizacija

---

Fitness centar evidentira raspored svojih treninga.

Relacijska shema FCRASPORED sastoji se od sljedećih atributa:

- rbrDanUTjednu – redni broj dana u tjednu (0-nedjelja, 1-ponedjeljak,...)
- sifDvorana – šifra dvorane u kojoj se trening održava
- kapDvorana – kapacitet dvorane u kojoj se trening održava
- vrijPoc – vrijeme početka
- sifVrTrening – šifra vrste treninga
- nazVrTrening – naziv vrste treninga (Step, Pilates, Cycling Express, ...)
- trajeTrening – trajanje treninga
- sifTrener – šifra trenera
- imeTrener – ime trenera
- prezimeTrener – prezime trenera

## Zadatak 9: Normalizacija (2)

Odaberite ključ relacijske sheme FCRASPORED tako da ona bude u 1NF, a zatim postupno normalizirajte relacijsku shemu na 2NF i 3NF ako vrijedi:

- svi treninzi iste vrste jednako traju (npr. Cycling uvijek traje 45 min; Step uvijek traje 60 min)
- u određenom terminu (dan u tjednu + vrijeme u danu) u jednoj dvorani održava se samo jedna vrsta treninga
- u određenom terminu (dan + vrijeme u danu) jedan trener drži trening u istoj dvorani (npr. srijedom u 17:00 trenerica Ana Antić uvijek drži trening u dvorani D01, a utorkom u 18:00 trener Saša Grubišić drži trening u dvorani D02 )

- rbrDanUTjednu
- sifDvorana
- kapDvorana
- vrijPoc
- sifVrTrening
- nazVrTrening
- trajeTrening
- sifTrener
- imeTrener
- prezimeTrener

# Zadatak 9: Normalizacija (3)

---

## 1NF:

FCRASPORED = { rbrDanUTjednu, sifDvorana, kapDvorana, vrijPoc,  
sifVrTrening, nazVrTrening, trajeTrening,  
sifTrener, imeTrener, prezimeTrener }

Mogući ključevi:

K1= {rbrDanUTjednu, sifDvorana, vrijPoc}

K2= {rbrDanUTjednu, sifTrener, vrijPoc}

Odabiremo primarni ključ:

$K_{FCRASPORED} = \{rbrDanUTjednu, sifDvorana, vrijPoc\}$

# Zadatak 9: Normalizacija 2NF

---

Relacijska shema R je u **2NF** ako je u 1NF i ako je svaki atribut iz zavisnog dijela potpuno funkcijski ovisan o svakom ključu relacijske sheme

Imamo 2 moguća ključa:

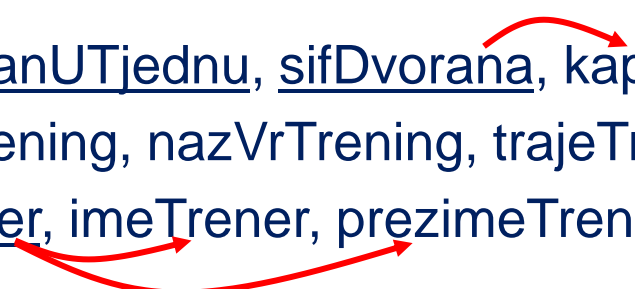
$K1 = \{rbrDanUTjednu, sifDvorana, vrijPoc\}$

$K2 = \{rbrDanUTjednu, sifTrener, vrijPoc\}$

U zavisnom (neključnom) dijelu tražimo attribute koji su nepotpuno funkcijski ovisni o bilo kojem ključu relacijske sheme.

# Zadatak 9: Normalizacija (4)

**2NF?** FCRASPORED = {rbrDanUTjednu, sifDvorana, kapDvorana, vrijPoc,  
sifVrTrening, nazVrTrening, trajeTrening,  
sifTrener, imeTrener, prezimeTrener}



$K1_{FCRASPORED} = \{rbrDanUTjednu, sifDvorana, vrijPoc\}$

$K2_{FCRASPORED} = \{rbrDanUTjednu, sifTrener, vrijPoc\}$

Normalizirati relacijsku shemu FCRASPORED na 2NF.

DVORANA = { sifDvorana, kapDvorana }       $K_{DVORANA} = \{ sifDvorana \}$

TRENER = { sifTrener, imeTrener, prezimeTrener }       $K_{TRENER} = \{ sifTrener \}$

$FCRASPORED_1 = \{rbrDanUTjednu, sifDvorana, vrijPoc, sifVrTrening, nazVrTrening, trajeTrening, sifTrener\}$

$K1_{FCRASPORED_1} = \{rbrDanUTjednu, sifDvorana, vrijPoc\}$

$K2_{FCRASPORED_1} = \{rbrDanUTjednu, sifTrener, vrijPoc\}$

## Zadatak 9: Normalizacija (5)

3NF? DVORANA = {sifDvorana, kapDvorana}  $K_{DVORANA} = \{ \text{sifDvorana} \}$   
3NF OK.

3NF? TRENER = {sifTrener, imeTrener, prezimeTrener}  $K_{TRENER} = \{ \text{sifTrener} \}$   
3NF OK.

3NF? FCRASPORED<sub>1</sub> = {rbrDanUTjednu, sifDvorana, vrijPoc,  
sifVrTrening, nazVrTrening, trajeTrening, sifTrener}

$K1_{FCRASPORED1} = \{ \text{rbrDanUTjednu, sifDvorana, vrijeme} \}$

$K2_{FCRASPORED2} = \{ \text{rbrDanUTjednu, sifTrener, vrijeme} \}$

Normalizirati relacijsku shemu FCRASPORED<sub>1</sub> na 3NF.

VRTRENING = {sifVrTrening, nazVrTrening, trajeTrening} 3NF OK.

$K_{VRTRENING} = \{ \text{sifVrTrening} \}$

FCRASPORED<sub>2</sub> = {rbrDanUTjednu, sifDvorana, vrijPoc, sifVrTrening, sifTrener}

$K1_{FCRASPORED2} = \{ \text{rbrDanUTjednu, sifDvorana, vrijeme} \}$

$K2_{FCRASPORED2} = \{ \text{rbrDanUTjednu, sifTrener, vrijeme} \}$

3NF OK.

# Zadatak 9: Normalizacija (6)

---

Shema baze podataka u 3NF sastoji se od relacijskih shema:

FCRASPORED2, DVORANA, VRTRENING i TRENER