

Međuispit iz Baza podataka

20. travnja 2012.

Zadaci 1 - 3 odnose se na bazu podataka TERETANA prikazanu na **slici 1**. Na slici nisu prikazane sve n-torke koje su sadržane u relacijama.

clan				dolazak			vjezba		
sifClan	prezime	ime	datIstek	sifDolazak	sifClan	datDolazak	sifDolazak	sifSprava	minuta
1111	Horvat	Ivan	25.05.2012	55	1111	11.03.2012	55	101	25
1112	Novak	Jura	15.03.2012	56	1111	23.03.2012	55	103	25
1113	Horvat	Stipe	01.06.2012	57	1112	25.02.2012	56	104	15
1114	Herceg	Ante	17.04.2012	58	1113	23.03.2012	57	105	20
1115	Kluk	Antun	11.02.2012				58	102	10
							58	103	30

sprava	
sifSprava	naziv
101	Orbitrek
102	Butterfly
103	Abtoner
104	Bicikl
105	Legwork

Slika 1.

U relacije sa slike 1 pohranjuju se podaci o članovima teretane (relacija **clan**) te o njihovim dolascima u teretanu (relacija **dolazak**). Svaki dolazak člana vezan je uz određeni datum, a član teretane može u jednome danu i više puta doći u teretanu. U sklopu jednog dolaska član teretane vježba na spravama te se u relaciju **vjezba** zapisuje koliko je **ukupno** minuta unutar tog dolaska vježbao na određenoj spravi (relacija **sprava**). Za svakog se člana uz ime i prezime bilježi i datum kada mu ističe članstvo (datum isteka je zadnji dan kada članstvo još vrijedi).

1. Napišite po jednu SQL naredbu kojom će se obaviti sljedeće:

- Za svakog člana ispisati njegovu šifru, inicijale (npr. I.H.) te status članstva na dan izvođenja upita – ako je isteklo ispisati 'isteklo članstvo', ako nije ispisati 'aktivni član'. **(2 boda)**
- Za svaku korištenu spravu ispisati šifru i naziv sprave, šifru i prezime osobe koja je na njoj najdulje trenirala tijekom jednog dolaska te duljinu trajanja te vježbe. U slučaju da više osoba dijeli maksimalno vrijeme rezultat treba sadržavati podatke svih tih osoba. Rezultate poredati silazno prema trajanju vježbe, a unutar toga uzlazno prema šifri sprave. **(2.5 boda)**
- Ispisati šifre i prezimena svih članova s trenutno aktivnim članstvom koji su u veljači 2012. godine ukupno trenirali više od 10 sati. **Zadatak riješiti bez podupita. (2.5 boda)**
- Za **sve evidentirane sprave** ispisati šifru i naziv sprave te koliko su ukupno puta članovi čije prezime počinje na 'H' ili 'P' vježbali na njoj. **Zadatak riješiti bez podupita. (2.5 boda)**
- Svim članovima koji su u tekućem mjesecu barem jednom došli na trening a članstvo im ističe unutar sljedeća dva tjedna produljiti članstvo za 15 dana. **(2.5 boda)**

2. Napišite po jedan **izraz relacijske algebre** (ne SQL upit) koji odgovara sljedećem:

- Za sve sprave koje su od strane barem jednog korisnika u jednome danu korištene više od 45 minuta ispisati šifru i naziv sprave, te koliko su maksimalno minuta korištene na jednom treningu. **(2 boda)**
- Ispisati šifre svih sprava na kojima se vježbalo 12. travnja, ali nije 13. travnja 2012. godine. **(2 boda)**

3. Uz pretpostavku da slika 1 prikazuje sve podatke pohranjene u bazi podataka, u obliku tablice **prikažite rezultate** obavljanja sljedećih operacija:

a)
$$\left[\pi_{\text{prezime}} \left(\sigma_{\text{naziv}='Orbitrek'} (\text{clan} \bowtie \text{dolazak} \bowtie \text{vjezba} \bowtie \text{sprava}) \right) \right] \cup \left[\pi_{\text{prezime}} \left(\sigma_{\text{naziv}='Abtoner'} (\text{clan} \bowtie \text{dolazak} \bowtie \text{vjezba} \bowtie \text{sprava}) \right) \right] \quad (1 \text{ bod})$$

b) $\pi_{\text{sifClan}, \text{sifDolazak}} (\sigma_{\text{datIstek} > '01.04.2012'} (\text{clan} * \bowtie \text{dolazak})) \quad (1 \text{ bod})$

4. U bazi podataka evidentiraju se podaci o servisu sprava u jednoj teretani. Teretana ima nekoliko dvorana i određena sprava se može nalaziti samo u jednoj dvorani. Određeni servis jedne sprave obavlja jedan serviser. Ista sprava se u jednom danu može servisirati samo jednom. Svaki serviser radi u određenoj tvrtki. Moguće je da dva serviseri iz različitih tvrtki imaju istu šifru.

Relacijska shema SERVIS sastoji se od sljedećih atributa:

- sifSprava - jedinstvena šifra sprave
- nazSprava - naziv sprave
- sifDvorana - šifra dvorane
- kvadrDvorana - kvadratura dvorane
- datServis - datum obavljenog servisa
- sifServiser - šifra serviseri
- prezServiser - prezime serviseri
- sifTvrta - šifra tvrtke
- nazTvrta - naziv tvrtke

Odredite ključ relacijske sheme SERVIS tako da ona bude u 1NF, a zatim postupno normalizirajte relacijsku shemu na 2NF i 3NF. (4 boda)

5. Koji je maksimalan broj n-torki koje može imati relacija nad kojom je izgrađeno B⁺-stablo reda 100 dubine 4? Objasniti rješenje. (2 boda)

6. Napisati SQL naredbe koje će kreirati najmanji mogući broj indeksa za učinkovito obavljanje (pomoću B⁺ stabla) svih dolje navedenih upita. (3 boda)

- 1) SELECT * FROM clan WHERE datIstek = TODAY AND prezime = 'Horvat';
- 2) ELECT * FROM clan WHERE sifclan < 1200;
- 3) SELECT * FROM clan WHERE datIstek BETWEEN '01.04.2012.' AND '01.05.2012.';
- 4) SELECT * FROM clan ORDER BY datIstek ASC, prezime DESC;
- 5) SELECT * FROM clan ORDER BY prezime, ime;
- 6) SELECT * FROM clan ORDER BY sifClan, prezime;

7. Napisati SQL naredbu koja će kreirati relacijsku shemu *BON*= { *serijskiBroj*, *sifClan*, *datIzd*, *datIskor*, *popustKn* }. Shema *BON* opisuje promotivne bonove za popust na obnovu članarine u teretani. Kod kreiranja relacijske sheme smisleno odabrati tipove podataka te osigurati sljedeće: (3 boda)

- serijski broj jedinstveno identificira bon
- podaci o bonu se evidentiraju kod izdavanja, prije nego je poznato koji član će ga iskoristiti i kada
- korištenje bona evidentirati će se unosom šifre postojećeg člana (iz relacije CLAN sa Slike 1.) te datuma iskorištavanja
- datum izdavanja i popust u kunama moraju biti poznati
- popust u kunama može poprimiti samo vrijednosti 50 ili 100
- bon se mora iskoristiti unutar 90 dana nakon izdavanja
- ukoliko se član koji je iskoristio bon izbriše, informaciju o bonu zadržati a šifru člana postaviti na NULL

Rješenja:

1. Napišite po jednu SQL naredbu kojom će se obaviti sljedeće:

- a) Za svakog člana ispisati njegovu šifru, inicijale (npr. I.H.) te status članstva na dan izvođenja upita – ako je isteklo ispisati 'isteklo članstvo', ako nije ispisati 'aktivni član'. **(2 boda)**

```
SELECT sifclan,  
       (SUBSTRING(ime FROM 1 FOR 1))||'.'||(SUBSTRING(prezime FROM 1 FOR  
1))||'.' AS inicijali,  
       CASE  
         WHEN datistek<TODAY THEN 'isteklo članstvo'  
         ELSE 'aktivni član'  
       END AS stanje  
FROM clan;
```

- b) Za svaku korištenu spravu ispisati šifru i naziv sprave, prezime osobe koja je na njoj najdulje trenirala tokom jednog dolaska te duljinu trajanja te vježbe. U slučaju da više osoba dijeli maksimalno vrijeme rezultat treba sadržavati podatke svih tih osoba. Rezultate poredati silazno prema trajanju vježbe, a unutar toga uzlazno prema šifri sprave. **(2.5 boda)**

```
SELECT DISTINCT sprava.sifSprava, naziv, clan.sifclan, prezime,  
minuta  
FROM clan  
      JOIN dolazak ON clan.sifClan=dolazak.sifClan  
      JOIN vjezba ON vjezba.sifdolazak=dolazak.sifdolazak  
      JOIN sprava ON vjezba.sifSprava=sprava.sifSprava  
WHERE vjezba.minuta = (SELECT MAX(minuta) FROM vjezba v WHERE  
v.sifSprava=vjezba.sifSprava)  
ORDER BY minuta desc, sifSprava asc;
```

- c) Ispisati šifre i prezimena svih članova s trenutno aktivnom članarinom koji su u veljači 2012. godine ukupno trenirali više od 10 sati. **Zadatak riješiti bez podupita.** **(2.5 boda)**

```
SELECT clan.sifClan, prezime  
FROM clan  
      JOIN dolazak  
        ON clan.sifclan=dolazak.sifClan  
      JOIN vjezba  
        ON vjezba.sifDolazak=dolazak.sifDolazak  
WHERE datistek>TODAY  
      AND MONTH(datdolazak)=2 AND YEAR(datdolazak)=2012  
GROUP BY clan.sifClan, prezime  
HAVING SUM(minuta)>10*60;
```

- d) Za **sve evidentirane sprave** ispisati šifru, naziv te koliko su ukupno puta članovi čije prezime počinje na 'H' ili 'P' vježbali na njoj. **Zadatak riješiti bez podupita.** **(2.5 boda)**

```
SELECT sprava.sifSprava, naziv, COUNT(dolazak.sifDolazak) AS vjezbaoputa  
FROM clan  
      JOIN dolazak  
        ON clan.sifclan=dolazak.sifClan  
        AND (prezime like 'P%' or prezime like 'H%')  
      JOIN vjezba  
        ON vjezba.sifdolazak=dolazak.sifDolazak  
      RIGHT JOIN sprava  
        ON vjezba.sifSprava=sprava.sifsprava  
GROUP BY sprava.sifSprava, naziv;
```

Alt. rješenje:

```
SELECT sprava.sifSprava, naziv, COUNT(clan.sifClan) AS vjezbaoPut  
FROM sprava  
LEFT JOIN vjezba ON vjezba.sifSprava=sprava.sifSprava  
LEFT JOIN dolazak ON vjezba.sifDolazak=dolazak.sifDolazak  
LEFT JOIN clan ON clan.sifClan=dolazak.sifClan  
AND (prezime like 'P%' or prezime like 'H%')  
GROUP BY sprava.sifSprava, naziv  
ORDER BY sprava.sifSprava;
```

- e) Svim članovima koji su u tekućem mjesecu barem jednom došli na trening a članstvo im ističe unutar sljedeća dva tjedna produžiti članstvo za 15 dana. **(2.5 boda)**

```
UPDATE clan  
SET datistek = datistek+15  
WHERE datistek BETWEEN TODAY AND TODAY+14  
AND sifclan IN  
(SELECT sifClan FROM dolazak WHERE  
MONTH(datdolazak)=MONTH(TODAY)  
AND YEAR(datdolazak)=YEAR(TODAY));
```

2. Napišite po jedan **izraz relacijske algebre** (ne SQL upit) koji odgovara sljedećem:

- a) Za sve sprave koje je su od strane barem jednog korisnika u jednome danu korištene više od 45 minuta ispisati šifru, naziv, te koliko su maksimalno minuta korištene na jednom treningu. **(2 boda)**

-- prihvatljivo rješenje koje pretpostavlja da nijedan član nije unutar više dolazaka u jednom danu vježbao na istoj spravi:

$\rho_{\text{ispis}}(\text{sifSprava}, \text{naziv}, \text{maxMin}) \left[\text{sifSprava}, \text{naziv} \mathrel{G_{\text{MAX}}}(\text{minuta}) \left(\sigma_{\text{minuta} > 45}(\text{sprava} \bowtie \text{vjezba}) \right) \right]$

--potpuno ispravno rješenje:

$\rho_{\text{ispis}}(\text{sifSprava}, \text{naziv}, \text{maxMin}) \left[\text{sifSprava}, \text{naziv} \mathrel{G_{\text{MAX}}}(\text{minuta}) \left[\left(\pi_{\text{sifSprava}} \sigma_{\text{minPoDanu} > 45}(\mathbf{A}) \right) \bowtie \text{vjezba} \right] \right]$

gdje je $\mathbf{A} = \rho_{\text{ispis}}(\text{sifClan}, \text{sifSprava}, \text{datDolazak}, \text{minPoDanu})$
 $\left[\text{sifClan}, \text{sifSprava}, \text{datDolazak} \mathrel{G_{\text{SUM}}}(\text{minuta}) (\text{vjezba} \bowtie \text{dolazak}) \right]$

- b) Ispisati šifre svih sprava na kojima se vježbalo 12. travnja, ali nije 13. travnja 2012. godine.

(2 boda)

$\pi_{\text{sifSprava}} \left[\sigma_{\text{datDolazak} = 12.4.2012} (\text{vjezba} \bowtie \text{dolazak}) \right]$
 $\setminus \pi_{\text{sifSprava}} \left[\sigma_{\text{datDolazak} = 13.4.2012} (\text{vjezba} \bowtie \text{dolazak}) \right]$

3. Uz pretpostavku da slika 1 prikazuje sve podatke pohranjene u bazi podataka, u obliku tablice **prikažite rezultate** obavljanja sljedećih operacije:

- a) $\pi_{\text{prezime}} (\sigma_{\text{naziv}='Orbitrek'} (\text{clan} \triangleright \triangleleft \text{dolazak} \triangleright \triangleleft \text{vjezba} \triangleright \triangleleft \text{sprava}))$
 $\cup \pi_{\text{prezime}} (\sigma_{\text{naziv}='Abtoner'} (\text{clan} \triangleright \triangleleft \text{dolazak} \triangleright \triangleleft \text{vjezba} \triangleright \triangleleft \text{sprava}))$ (1 bod)

prezime
Horvat

- b) $\pi_{\text{sifClan}, \text{sifDolazak}} (\sigma_{\text{datIstek} > '01.04.2012'} (\text{clan} * \triangleright \triangleleft \text{dolazak}))$ (1 bod)

sifClan	sifDolazak
1111	55
1111	56
1113	58
1114	NULL

4. U bazi podataka evidentiraju se podaci o servisu sprava u jednoj teretani. Teretana ima nekoliko dvorana i određena sprava se može nalaziti samo u jednoj dvorani. Određeni servis jedne sprave obavlja jedan serviser. Ista sprava se u jednom danu može servisirati samo jednom. Svaki serviser radi u određenoj tvrtki. Moguće je da dva serviseri iz različitih tvrtki imaju istu šifru.

Relacijska shema SERVIS sastoji se od sljedećih atributa:

- sifSprava - jedinstvena šifra sprave
- nazSprava - naziv sprave
- sifDvorana - šifra dvorane
- kvadrDvorana - kvadratura dvorane
- datServis - datum obavljenog servisa
- sifServiser - šifra serviseri
- prezServiser - prezime serviseri
- sifTvrta - šifra tvrtke
- nazTvrta - naziv tvrtke

Odredite ključ relacijske sheme SERVIS tako da ona bude u 1NF, a zatim postupno normalizirajte relacijsku shemu na 2NF i 3NF.

1NF: $K=\{\text{sifSprava}, \text{datServis}\}$

2NF: $\text{SPRAVA}=\{\text{sifSprava}, \text{nazSprava}, \text{sifDvorana}, \text{kvadrDvorana}\}$
 $\text{SERVIS}=\{\text{sifSprava}, \text{datServis}, \text{sifServiser}, \text{prezServiser}, \text{sifTvrta}, \text{nazTvrta}\}$

3NF: $\text{SPRAVA2}=\{\text{sifSprava}, \text{nazSprava}, \text{sifDvorana}\}$
 $\text{DVORANA}=\{\text{sifDvorana}, \text{kvadrDvorana}\}$
 $\text{SERVISER}=\{\text{sifServiser}, \text{sifTvrta}, \text{prezServiser}\}$
 $\text{TVRKA}=\{\text{sifTvrta}, \text{nazTvrta}\}$
 $\text{SERVIS2}=\{\text{sifSprava}, \text{datServis}, \text{sifServiser}, \text{sifTvrta}\}$

5. Koji je maksimalan broj n-torki koje može imati relacija nad kojom je izgrađeno B⁺-stablo reda 100 dubine 4? Objasniti rješenje. **(2 boda)**

Max. popunjeno stablo reda 100 i dubine 4 ima $100 \cdot 100 \cdot 100 \cdot 100 \cdot 99 = 99 \cdot 10^8$ kazaljki. To znači da relacija može imati najviše 9.9 milijardi n-torki.

6. Napisati SQL naredbe koje će kreirati najmanji mogući broj indeksa za učinkovito obavljanje (pomoću B⁺ stabla) svih dolje navedenih upita. **(3 boda)**

- 1) SELECT * FROM clan WHERE datlstek = TODAY AND prezime = 'Horvat';
- 2) ELECT * FROM clan WHERE sifclan < 1200;
- 3) SELECT * FROM clan WHERE datlstek BETWEEN '01.04.2012.' AND '01.05.2012.';
- 4) SELECT * FROM clan ORDER BY datlstek ASC, prezime DESC;
- 5) SELECT * FROM clan ORDER BY prezime, ime;
- 6) SELECT * FROM clan ORDER BY sifClan, prezime;

CREATE INDEX i1 ON clan(datlstek, prezime DESC)	1, 3, 4
CREATE INDEX i2 ON clan(sifClan, prezime)	2, 6
CREATE INDEX i3 ON clan (prezime, ime)	5

7. Napisati SQL naredbu koja će kreirati relacijsku shemu $BON = \{ \text{serijskiBroj}, \text{sifClan}, \text{datlzd}, \text{datlskor}, \text{popustKn} \}$. Shema BON opisuje promotivne bonove za popust na obnovu članarine u teretani. Kod kreiranja relacijske sheme smisleno odabrati tipove podataka te osigurati sljedeće: **(3 boda)**

- serijski broj jedinstveno identificira bon
- podaci o bonu se evidentiraju kod izdavanja, prije nego je poznato koji član će ga iskoristiti i kada
- korištenje bona evidentirati će se unosom šifre postojećeg člana (iz relacije CLAN sa Slike 1.) te datuma iskorištavanja
- datum izdavanja i popust u kunama moraju biti poznati
- popust u kunama može poprimiti samo vrijednosti 50 ili 100
- bon se mora iskoristiti unutar 90 dana nakon izdavanja
- ukoliko se član koji je iskoristio bon izbriše, informaciju o bonu zadržati a šifru člana postaviti na NULL

```
CREATE TABLE BON (  
    serijskiBroj INTEGER PRIMARY KEY,  
    sifClan INTEGER REFERENCES clan(sifClan) ON DELETE SET NULL,  
    datlzd DATE NOT NULL,  
    datlskor DATE,  
    popustKn INTEGER NOT NULL  
        CHECK (popustKn IN (50,100)),  
    CHECK (datlskor-datlzd<=90)  
);
```