

Međuispit iz Baza podataka

29. travnja 2016.

Zadaci 1 - 4 odnose se na bazu podataka prikazanu na **slici 1**. Baza podataka služi za evidenciju podataka o putovanjima u ponudi turističke agencije. Na slici **nisu** prikazane sve n-torke sadržane u relacijama. Niti jedan atribut bilo koje relacije ne smije poprimiti null-vrijednost.

lokacija			putovanje			
sifLokacija	nazLokacija	sifDrzava	sifPutovanje	nazPutovanje	brojDana	interes
11	Split	1	20	Ljepote Jadrana	5	raste
12	Plitvice	1	21	Vikend u Dubrovniku	2	raste
13	Dubrovnik	1	22	Jug Dalmacije	8	raste
14	Beč	2	23	Austrijska avantura	11	raste
15	Salzburg	2	24	Finske bijele noći	2	raste

putLok		putTermin				drzava	
sifPutovanje	sifLokacija	sifPutovanje	datPolazak	cijenaHRK	brojMjesta	sifDrzava	nazDrzava
20	11	20	01.05.2016	1200	50	1	Hrvatska
20	12	20	01.07.2016	1400	80	2	Austrija
21	13	21	15.06.2016	400	50	3	Italija
22	11	22	04.06.2016	3200	50	4	Francuska
22	13					5	Finska

Slika 1

Svako putovanje uključuje obilazak jedne ili više lokacije (relacija **putLok**) koje se nalaze u određenim državama. Putovanja se nude s definiranim datumima polaska, cijenom i brojem raspoloživih mjesta (relacija **putTermin**).

U zadacima 1 - 3 napisati **po jednu SQL naredbu** kojom će se obaviti sljedeće:

1. Za svako putovanje koje počinje vikendom (subotom ili nedjeljom) i posjećuje barem jednu lokaciju u državi naziva 'Austrija' ispisati naziv putovanja, trajanje putovanja, datume polaska i cijenu u eurima zaokruženu na 2 decimale. Pretpostaviti tečaj 1 EUR = 7.5222 HRK. **(3 boda)**
2. Za svaku lokaciju ispisati šifru i naziv lokacije, te koliko je termina putovanja koja obilaze tu lokaciju ponuđeno s polaskom u mjesecu kolovozu tekuće godine. Ako lokacija nije uključena niti u jedno putovanje (tj. termin putovanja) u tom mjesecu za broj termina ispisati nulu. Zapise poredati prema broju termina putovanja silazno, a potom po nazivu lokacije uzlazno. **Zadatak riješiti bez podupita.** **(3 boda)**
3. Svim putovanjima koja su u 2014. ponuđena više puta nego u 2015. godini ažurirati vrijednost atributa interes na 'pada'. **(3 boda)**
4. Napisati **izraz relacijske algebre (ne SQL upit!)** koji odgovara sljedećem: za svaku lokaciju iz države naziva 'Španjolska', ispisati šifru lokacije, naziv lokacije i ukupan broj putovanja (**ne** termina putovanja) koja uključuju tu lokaciju. Za lokacije iz države 'Španjolska' koje nisu uključene niti u jedno putovanje za broj putovanja ispisati 0. **(3 boda)**

5. Korištenjem relacija sa **slike 2** napisati rezultat obavljanja sljedećih operacija (rezultat napisati u obliku tablice):

$\pi_{\text{nazPutovanje, nazDrzava, datPolazak}} ((\text{putovanje} * \bowtie \text{drzava} * \bowtie \sigma_{\text{datPolazak} > '01.01.2016'} (\text{putTermin})))$
(2 boda)

putovanje			drzava		putTermin	
sifPutovanje	nazPutovanje	sifDrzava	sifDrzava	nazDrzava	sifPutovanje	datPolazak
20	Ljepote Jadrana	1	1	Hrvatska	20	01.02.2016
21	Vikend u Dubrovniku	NULL	2	Austrija	20	01.07.2016
22	Jug Dalmacije	1	3	Italija	21	15.06.2015
23	Austrijska avantura	NULL	4	Francuska	22	02.04.2016

Slika 2

6. Na plivačkom turniru plivači sudjeluju u utrka različitih stilova plivanja (slobodni, leđni, prsni,...) te različitih duljina plivačkih dionica (50m, 100m, 1500m,...). Plivač može nastupiti u više utrka - npr. u utrci leđni stil duljine 50m, leđni stil duljine 200m i prsni stil duljine 800m. Turnir se održava **jednom godišnje**, a plivač ne mora svake godine nastupati za isti klub. Relacijska shema PLIV_TURNIR sadrži sljedeće atribute:

- sifPlivac - jedinstvena šifra plivača
- imeP - ime plivača
- prezP - prezime plivača
- datRodjP - datum rođenja plivača
- sifKlub - šifra kluba za koji se plivač natječe
- nazKlub - naziv kluba
- duljina - duljina plivačke dionice u metrima
- sifStil - šifra stila kojim se pliva
- nazStil - naziv stila (npr. prsno)
- rezVrijeme - postignuti rezultat plivača u određenoj utrci odnosno stilu i duljini dionice
- godina

Odrediti ključ relacijske sheme PLIV_TURNIR tako da ona bude u 1NF, a zatim postupno normalizirati relacijsku shemu na 2NF i 3NF.

(5 bodova)

7. Zadana je relacijska shema $R = ABCDEFGH$ i skup funkcijskih zavisnosti koji na njoj vrijede:
 $F = \{ AB \rightarrow E, B \rightarrow F, H \rightarrow CD, F \rightarrow GH \}$.

Dokazati da je AB mogući ključ relacijske sheme R. Za svaki korak dokaza napisati koji aksiom ili pravilo se koristi.

(3 boda)

8. Zadana je relacija artikl (sifArtikl, nazArt, opisArt, tezinaArt, cijenaArt, sifTipArt). Napisati SQL naredbe koje će kreirati najmanji mogući broj indeksa za učinkovito obavljanje (pomoću B+ stabla) svih dolje navedenih upita.

- 1) SELECT * FROM artikl WHERE sifTipArt=5 AND nazArt = 'Corny';
- 2) SELECT * FROM artikl WHERE tezinaArt = 150 AND cijenaArt<100;
- 3) SELECT * FROM artikl WHERE cijenaArt BETWEEN 100 AND 300;
- 4) SELECT * FROM artikl ORDER BY nazArt, sifTipArt DESC;
- 5) SELECT * FROM artikl ORDER BY nazArt DESC, sifTipArt DESC;
- 6) SELECT * FROM artikl ORDER BY nazArt DESC, sifTipArt;

(3 boda)

9. Koji uvjeti moraju biti zadovoljeni da bi skup atributa Y bio potpuno funkcijski ovisan o skupu atributa X relacijske sheme R?

(2 boda)

10. Zadano je B+ stablo reda 30 u koje je zapisano 25 000 zapisa. Koliko će biti potrebno obaviti UI operacija prilikom traženja jednog zapisa u najboljem i najgorem slučaju (uračunati i jednu UI operaciju koja je potrebna za dohvat bloka s podacima)? Objasnite kako ste došli do rezultata.

(3 boda)

Rješenja:

1. (3 boda)

```
SELECT DISTINCT nazPutovanje,
                brojDana,
                datPolazak,
                ROUND(cijenaHRK/7.5222, 2)
FROM putovanje, putLok, putTermin, lokacija, drzava
WHERE putovanje.sifPutovanje = putLok.sifPutovanje
  AND putLok.sifLokacija = lokacija.sifLokacija
  AND lokacija.sifDrzava = drzava.sifDrzava
  AND putovanje.sifPutovanje = putTermin.sifPutovanje
  AND drzava.nazDrzava = 'Austrija'
  AND WEEKDAY(datPolazak) IN (0,6);

--ili
SELECT nazPutovanje,
       brojDana,
       datPolazak,
       ROUND(cijenaHRK/7.5222, 2)
FROM putovanje, putTermin
WHERE putovanje.sifPutovanje = putTermin.sifPutovanje
  AND WEEKDAY(datPolazak) IN (0,6)
  AND EXISTS (SELECT *
              FROM putLok, lokacija, drzava
              WHERE putovanje.sifPutovanje = putLok.sifPutovanje
                AND putLok.sifLokacija = lokacija.sifLokacija
                AND lokacija.sifDrzava = drzava.sifDrzava
                AND drzava.nazDrzava = 'Austrija');
```

```
--ili
  AND putovanje.sifPutovanje IN (
    SELECT putLok.sifPutovanje
    FROM putLok, lokacija, drzava
    WHERE putLok.sifLokacija = lokacija.sifLokacija
      AND lokacija.sifDrzava = drzava.sifDrzava
      AND drzava.nazDrzava = 'Austrija');
```

2. (3 boda)

```
SELECT lokacija.sifLokacija, nazLokacija,
       COUNT(putTermin.sifPutovanje) AS brojPutovanja
FROM lokacija
LEFT OUTER JOIN putLok
  ON lokacija.sifLokacija = putLok.sifLokacija
LEFT OUTER JOIN putTermin
  ON putTermin.sifPutovanje = putLok.sifPutovanje
  AND MONTH(datPolazak) = 8
  AND YEAR(datPolazak) = YEAR(TODAY)
GROUP BY lokacija.sifLokacija, nazLokacija
ORDER BY brojPutovanja DESC, lokacija.nazLokacija;
```

```
--ili
SELECT lokacija.sifLokacija, nazLokacija,
       COUNT(putTermin.sifPutovanje) AS brojPutovanja
FROM putLok
INNER JOIN putTermin
  ON putTermin.sifPutovanje = putLok.sifPutovanje
  AND MONTH(putTermin.datPolazak) = 8
  AND YEAR(putTermin.datPolazak) = YEAR(TODAY)
RIGHT OUTER JOIN lokacija
  ON lokacija.sifLokacija = putLok.sifLokacija
GROUP BY lokacija.sifLokacija, nazLokacija
ORDER BY brojPutovanja DESC, lokacija.nazLokacija;
```

3. (3 boda)

```
UPDATE putovanje
SET interes = 'pada'
WHERE (SELECT COUNT(putTermin.sifPutovanje)
      FROM putTermin
      WHERE putTermin.sifPutovanje = putovanje.sifPutovanje
      AND YEAR(datPolazak) = 2014)
> (SELECT COUNT(putTermin.sifPutovanje)
   FROM putTermin
   WHERE putTermin.sifPutovanje = putovanje.sifPutovanje
   AND YEAR(datPolazak) = 2015);
```

4. (3 boda)

$\rho_{\text{sifLokacija, nazLokacija, brojPut}} \left(\text{sifLokacija, nazLokacija} \text{ } \sigma_{\text{nazDrzava = 'Španjolska'}} \left(\left(\text{drzava} \bowtie \text{lokacija} \right)^* \bowtie \text{putLok} \right) \right)$

5. (2 boda)

<i>nazPutovanje</i>	<i>nazDrzava</i>	<i>datPolazak</i>
Ljepote Jadrana	Hrvatska	01.02.2016
Ljepote Jadrana	Hrvatska	01.07.2016
Vikend u Dubrovniku	NULL	NULL
Jug Dalmacije	Hrvatska	02.04.2016
Austrijska avantura	NULL	NULL

6. (5 bodova)

1NF

$K = \{\text{sifPlivac, godina, sifStil, duljina}\}$

2NF

$PLIVAC = \{\text{sifPlivac, imeP, prezP, datRodjP}\}$

$PLIVAC_KLUB = \{\text{sifPlivac, godina, sifKlub, nazKlub}\}$

$STIL = \{\text{sifStil, nazStil}\}$

$PLIV_TURNIR1 = \{\text{sifPlivac, godina, sifStil, duljina, rezVrijeme}\}$

3NF

$PLIVAC = \{\text{sifPlivac, imeP, prezP, datRodjP}\}$

$KLUB = \{\text{sifKlub, nazKlub}\}$

$PLIVAC_KLUB = \{\text{sifPlivac, godina, sifKlub}\}$

$STIL = \{\text{sifStil, nazStil}\}$

$PLIV_TURNIR1 = \{\text{sifPlivac, godina, sifStil, duljina, rezVrijeme}\}$

$K_{PLIVAC} = \{\text{sifPlivac}\}$

$K_{PLIVAC_KLUB} = \{\text{sifPlivac, godina}\}$

$K_{STIL} = \{\text{sifStil}\}$

$K_{PLIV_TURNIR1} = \{\text{sifPlivac, godina, sifStil, duljina}\}$

$K_{PLIVAC} = \{\text{sifPlivac}\}$

$K_{KLUB} = \{\text{sifKlub}\}$

$K_{PLIVAC_KLUB} = \{\text{sifPlivac, godina}\}$

$K_{STIL} = \{\text{sifStil}\}$

$K_{PLIV_TURNIR1} = \{\text{sifPlivac, godina, sifStil, duljina}\}$

7. (3 boda)

Mora se pokazati:

1. da vrijedi FZ: $AB \rightarrow CDEFGH$ (ili $AB \rightarrow ABCDEFG$)

2. ne vrijede FZ: $A \rightarrow BCDEFGH$

$B \rightarrow ACDEFGH$

1. $AB \rightarrow AB$ (refleksivnost):

$AB \rightarrow AB$ i $AB \rightarrow E \Rightarrow AB \rightarrow ABE$ (akumulacija)

$AB \rightarrow ABE$ i $B \rightarrow F \Rightarrow AB \rightarrow ABEF$ (akumulacija)

$AB \rightarrow ABEF$ i $F \rightarrow GH \Rightarrow AB \rightarrow ABEFGH$ (akumulacija)

$AB \rightarrow ABEFGH$ i $H \rightarrow CD \Rightarrow AB \rightarrow ABCDEFGH$ (akumulacija)

2. Pokušavamo dokazati $A \rightarrow BCDEFGH$

$A \rightarrow A$ (refleksivnost):

Nema nijedne funkcijske zavisnosti gdje bi samo A bio na lijevoj strani; dakle ne vrijedi $A \rightarrow BCDEFGH$.

Pokušavamo dokazati $B \rightarrow ACDEFGH$

1. $B \rightarrow B$ (refleksivnost):

2. $B \rightarrow B$ i $B \rightarrow F \Rightarrow B \rightarrow BF$ (akumulacija)

$B \rightarrow BF$ i $B \rightarrow F \Rightarrow GH \rightarrow B \rightarrow BFGH$ (akumulacija)

$B \rightarrow BFGH$ i $H \rightarrow CD \Rightarrow B \rightarrow BCDFGH$ (akumulacija)

Dani skup funkcijskih zavisnosti ne omogućuje da se A i E pojave na desnoj strani, dakle, ne vrijedi $B \rightarrow ACDEFGH$

Budući da AB funkcijski određuje preostale attribute CDEFGH i budući da niti jedan od njegova dva podskupa, A ili B, ne određuje funkcijski sve preostale attribute, onda je AB mogući ključ relacijske sheme R.

8. (3 boda)

CREATE INDEX i1 ON artikl (nazArt, sifTipArt) za upite 1 i 5

CREATE INDEX i2 ON artikl (cijenaArt, tezinaArt) za upite 2 i 3

CREATE INDEX i3 ON artikl (nazArt DESC, sifTipArt) za upite 1, 4 i 6

9. (2 boda)

Skup atributa Y potpuno je funkcijski ovisan o skupu atributa X relacijske sheme R ako:

- Y funkcijski ovisi o X i

- ne postoji pravi podskup od X koji funkcijski određuje Y

10. (3 boda)

Najbolji slučaj – maksimalno popunjeno stablo: broj kazaljki u internim čvorovima 30, u listovima 29

$30 \cdot 29 = 870$ kazaljki ili manje

$30 \cdot 30 \cdot 29 = 26\,100$ ili manje

Dvije razine su premalo, tri razine su u redu.

3 razine + 1 operacija za čitanje bloka s podacima = 4 UI operacije

Najgori slučaj - broj kazaljki u internim čvorovima 15 (osim u korijenskom čvoru 2), u listovima 15

$2 \cdot 15 \cdot 15 \cdot 15 = 6\,750$ kazaljki ili više

$2 \cdot 15 \cdot 15 \cdot 15 \cdot 15 = 101\,250$ ili više

Četiri razine su u redu, pet razina je previše jer bi stablo trebalo obuhvatiti barem 101 250 zapisa.

4 razine + 1 operacija za čitanje bloka s podacima = 5 UI operacija