

Međuispit iz Baza podataka (30 bodova)

29. travnja 2019.

Zadaci 1. – 6. odnose se na bazu podataka prikazanu na slici 1.

U bazi podataka definirane su utrke (**utrka**) za koje se bilježi duljina u kilometrima (**utrka.duljina** tipa **INTEGER**), iznos kotizacije u kunama (ako je propisana) i zakazano vrijeme početka utrke (**utrka.vrijemeStart** tipa **TIMESTAMP**). Natjecatelji se moraju prijaviti za sudjelovanje u utrci (**prijava**) i platiti kotizaciju, nakon čega se bilježi datum uplate (**prijava.datUplata**) i natjecatelj dobiva startni broj (**prijava.startniBroj**). U slučaju da utrka nema propisane kotizacije, natjecatelj u času prijave dobiva startni broj, a datum uplate se postavlja na NULL. Ako je natjecatelju dodijeljen startni broj, prijava je pravovaljana. Duž trase utrke su na svakom kilometru raspoređene kontrolne točke. Zadnja kontrolna točka se nalazi u ciljnoj ravlini. Prati se prolazak natjecatelja (**prolazak**) kroz kontrolne točke (**prolazak.rbrKm**) i bilježi se njihovo vrijeme prolaska (**prolazak.vrijeme** tipa **TIMESTAMP**).

Ključevi relacija su podcrtani. Atributi **ime**, **prezime** i **naziv** su tipa VARCHAR.

Na slici **nisu** prikazane sve n-torke sadržane u relacijama.

osoba				utrka					prijava				prolazak			
<u>sifOsoba</u>	ime	prezime	<u>datRod</u>	<u>sifUtrka</u>	<u>naziv</u>	<u>vrijemeStart</u>	<u>duljina</u>	<u>kotizacija</u>	<u>sifOsoba</u>	<u>sifUtrka</u>	<u>datUplata</u>	<u>startniBroj</u>	<u>sifUtrka</u>	<u>startniBroj</u>	<u>rbrKm</u>	<u>vrijeme</u>
1	Mia	Ban	18.12.1983	99	Gimme 5	01.05.2018 11:00:00	5	NULL	1	100	02.03.2019	39	100	39	1	07.04.2019 10:04:12
2	Ana	Car	21.07.1989	100	Hendrix Run	07.04.2019 10:00:00	21	150	2	100	05.04.2019	102	100	102	1	07.04.2019 10:06:10
3	Ivo	Ivić	12.02.1999	105	Gimme 5	01.05.2019 11:00:00	5	NULL	3	100	NULL	NULL	100	39	2	07.04.2019 10:09:19
4	Petar	Kos	15.07.2000	110	Boroša	25.05.2019 09:00:00	13	120	3	105	NULL	28	100	39	3	07.04.2019 10:13:29
...

Slika 1.

- (3 boda)** Za svakog sudionika koji je na dan održavanja utrke bio star između 16 i 35 godina (uključivo) ispisati ime, prezime, naziv utrke te na koliko je takvih istoimenih utrka sudjelovao (uključujući i trenutno sudjelovanje). Zapise poredati uzlazno prema prezimenu i imenu sudionika.
Napomena: Utrke se održavaju svake godine pod istim nazivom.
- (2 boda)** Za sve osobe čije ime završava sa znakovnim nizom 'na' i koje se nikada nisu prijavile ni na jednu utrku, ispisati (u **jednom** stupcu) prezime, zarezom odvojen inicijal imena te, godinu rođenja u zagradama. Npr. za Ivanu Kralj rođenu 19.09.1996. format ispisa bi bio: 'Kralj, I. (1996)'.
Napomena: Iza zareza, odnosno točke u ispisu se nalazi jedna praznina.
- (4 boda)** Ispišite šifru, naziv i broj pravovaljanih prijava za sve utrke na kojima je ukupan broj pravovaljanih prijava veći ili jednak prosječnom broju prijava (bez obzira na pravovaljanost) na sve ostale utrke za koje je zabilježena barem jedna prijava (ukupni broj prijava na **sve ostale** utrke podijeljen s ukupnim brojem **svih ostalih** utrka na koje se netko prijavio).
- (5 bodova)** Za svaki prijedeni kilometar (između dviju kontrolnih točaka) na utrci, ispišite ime i prezime sudionika, naziv utrke, redni broj tog kilometra, te vrijeme koje je sudioniku trebalo za pretrčavanje tog kilometra. Zapise poredati uzlazno prema nazivu i šifri utrke, prezimenu i imenu sudionika te rednom broju kilometra.
Napomena: Datum i vrijeme za 1. prijedeni kilometar zabilježeni su na 1. kontrolnoj točki.
- (5 bodova)** Svim utrkama koje se još nisu održale s obzirom na vremenski trenutak izvođenja upita, za koje je propisana kotizacija s iznosom većim od 50 kn i za koje je zabilježeno 100 ili više pravovaljanih prijava, umanjiti kotizaciju za 30 kuna.

6. (3 boda) Napisati izraz relacijske algebre (**ne SQL upit!**) koji će za svaku utrku s propisanom kotizacijom većom od 100 kuna ispisati naziv utrke, ukupan broj pravovaljano prijavljenih sudionika (ukupno kroz sve godine u kojima se utrka održavala) i najbolje vrijeme unutar kojega je istrčana utrka.
7. (1 bod) Zadane su relacije **kazalisteKerempuh** i **kazalisteHNK**.
Prikažite sadržaj relacije **predstaveZagreb** koja nastane kao rezultat obavljanja operacije:

$$\text{predstaveZagreb} = \text{kazalisteKerempuh} \cup \text{kazalisteHNK}$$

kazalisteKerempuh

<i>nazivPredstava</i>	<i>cijena</i>
Hamlet	NULL
Ekvinocijo	70
Šest likova traži autora	80

kazalisteHNK

<i>nazivPredstava</i>	<i>cijena</i>
Gospoda Glembajevi	120
Labuđe jezero	140
Hamlet	NULL
Ekvinocijo	NULL

8. (2 boda)

Zadana je relacijska shema $R = ABCDEFGH$ i skup funkcijskih zavisnosti koje na njoj vrijede $F = \{D \rightarrow E, A \rightarrow GH, G \rightarrow DF, DH \rightarrow BC\}$. Ispitati vrijedi li funkcijska zavisnost $AFG \rightarrow CDE$. Za svaki korak dokaza navesti naziv pravila ili aksioma koji se koristi.

9. (5 bodova)

Lanac studentskih restorana (menzi) ima bazu podataka u kojoj čuva informacije o prodaji artikala (jela, napitaka, slatkiša i voća) na studentske iskaznice (iksice) u restoranima lanca. Relacijska shema PRODAJA se sastoji od sljedećih atributa:

brIksica	jedinstveni broj iksice	sifMenza	jedinstvena šifra menze
stanje	preostali iznos subvencije na iksici	nazMenza	naziv menze
ime	ime studenta-vlasnika iksice	datVrijeme	datum i vrijeme izdavanja računa
prezime	prezime studenta-vlasnika iksice	kolicina	količina artikla u stavki računa
sifArtikl	šifra artikla	ukIznos	ukupan iznos računa
nazArtikl	naziv artikla	iznosSubv	iznos subvencije za račun
cijenaArtikl	cijena artikla	iznosPlacen	nesubvencionirani dio iznosa računa plaćen gotovinom

Svaki artikl se na računu pojavljuje samo jednom kao stavka. Ako je kupljeno više primjeraka nekog artikla, stavka računa bilježi količinu kupljenih primjeraka. Pretpostavite da se cijena artikla ne mijenja i da se jedan račun može subvencionirati samo jednom iksicom.

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

Rješenja

1. (3 boda)

```
SELECT ime, prezime, naziv, COUNT(*) AS sudjelovaoUtrka
FROM osoba JOIN prijava USING (sifOsoba)
      JOIN utrka USING (sifUtrka)
WHERE startniBroj IS NOT NULL
      AND vrijemeStart::DATE BETWEEN datRod + '16 YEARS'::INTERVAL
      AND datRod + '35 YEARS'::INTERVAL
GROUP BY sifOsoba, ime, prezime, naziv
ORDER BY prezime, ime;
```

2. (2 boda)

```
SELECT prezime || ', ' || SUBSTRING(ime, 1, 1) || '. ('
      || EXTRACT(YEAR FROM datRod) || ')'
FROM osoba
WHERE ime LIKE '%na'
      AND sifOsoba NOT IN (SELECT sifOsoba FROM prijava);
```

3. (4 boda)

```
SELECT utrka.sifUtrka, naziv, COUNT(*) AS brPravovPrijava
FROM utrka JOIN prijava ON utrka.sifutrka = prijava.sifutrka
WHERE prijava.startnibroj IS NOT NULL
GROUP BY utrka.sifUtrka, naziv
HAVING COUNT(*) >= ( SELECT COUNT(*)/COUNT(DISTINCT prijava.sifUtrka)
      FROM prijava
      WHERE prijava.sifUtrka <> utrka.sifUtrka
      );
```

4. (5 bodova)

```
SELECT ime, prezime, naziv, prolazak.rbrKm,
      CASE WHEN prolazak.rbrKm = 1 THEN prolazak.vrijeme - vrijemeStart
      ELSE prolazak.vrijeme - prethodni.vrijeme
      END AS vrijemePoKm
FROM osoba JOIN prijava USING (sifOsoba)
      JOIN utrka USING (sifUtrka)
      JOIN prolazak USING (startniBroj, sifUtrka)
LEFT JOIN prolazak prethodni ON prolazak.startniBroj = prethodni.startniBroj
      AND prijava.sifUtrka = prethodni.sifUtrka
      AND prolazak.rbrKm = prethodni.rbrKm + 1
ORDER BY naziv, utrka.sifUtrka, prezime, ime, prolazak.rbrKm;
```

5. (5 bodova)

```
UPDATE utrka
SET kotizacija = kotizacija - 30
WHERE kotizacija > 50
      AND CURRENT_TIMESTAMP < vrijemeStart
      AND 100 <= ( SELECT COUNT(*)
      FROM prijava
      WHERE prijava.sifUtrka = utrka.sifUtrka
      AND startniBroj IS NOT NULL);
```

6. (3 boda)

$\rho_{\text{REZULTAT}}(\text{naziv}, \text{brIspPrijava}, \text{najRezultat}) \left(\text{naziv}^{\text{G}} \text{COUNT}(\text{startnibroj}), \text{MIN}(\text{vrijeme} - \text{vrijemeStart}) \right.$
 $\left. \left(\left(\sigma_{\text{kotizacija} > 100 \wedge \text{duljina} = \text{rbrKm}} \left(\text{utrka} \triangleright \triangleleft \text{prijava} \right) \triangleright \triangleleft \left(\text{prolazak} \right) \right) \right) \right)$

7. (1 bod)

predstaveZagreb

nazivPredstava	cijena
"Ekvinocijo"	NULL
"Ekvinocijo"	70
"Labuđe jezero"	140
"Gospoda Glembajevi"	120
"Šest likova traži autora"	80
"Hamlet"	NULL

8. (2 boda)

1. $\text{AFG} \rightarrow \text{AFG}$ (refleksivnost)
2. $\text{AFG} \rightarrow \text{AFG} \wedge \text{A} \rightarrow \text{GH} \Rightarrow \text{AFG} \rightarrow \text{AFGH}$ (akumulacija)
 $\text{AFG} \rightarrow \text{AFGH} \wedge \text{G} \rightarrow \text{DF} \Rightarrow \text{AFG} \rightarrow \text{ADFGH}$ (akumulacija)
 $\text{AFG} \rightarrow \text{ADFGH} \wedge \text{D} \rightarrow \text{E} \Rightarrow \text{AFG} \rightarrow \text{ADEF GH}$ (akumulacija)
 $\text{AFG} \rightarrow \text{ADEF GH} \wedge \text{DH} \rightarrow \text{BC} \Rightarrow \text{AFG} \rightarrow \text{ABCDEFGH}$ (akumulacija)
3. $\text{AFG} \rightarrow \text{ABCDEFGH} \Rightarrow \text{AFG} \rightarrow \text{CDE}$ (dekompozicija)

9. (5 bodova)

Normalizacija na 1NF

Vrijede sljedeće FZ:

- $\text{brIksica}, \text{datVrijeme} \rightarrow \text{sifMenza}, \text{stanje}, \text{ukIznos}, \text{iznosSubv}, \text{iznosPlacen}$
- $\text{brIksica}, \text{datVrijeme}, \text{sifArtikl} \rightarrow \text{kolicina}$
- $\text{brIksica} \rightarrow \text{ime}, \text{prezime}$
- $\text{sifArtikl} \rightarrow \text{nazArtikl}, \text{cijena}$
- $\text{sifMenza} \rightarrow \text{nazMenza}$

PRODAJA = { brIksica, ime, prezime, stanje, datVrijeme, ukIznos, iznosSubv, iznosPlacen, sifMenza, nazMenza, sifArtikl, nazArtikl, cijenaArtikl, kolicina }

K = { brIksica, datVrijeme, sifArtikl }

Normalizacija na 2NF

IKSICA = { brlksica, ime, prezime }

ARTIKL = { sifArtikl, nazArtikl, cijenaArtikl }

RACUN = { brlksica, datVrijeme, uklznos, iznosSubv, iznosPlacen, stanje, sifMenza, nazMenza }

K={ brlksica }

K={ sifArtikl }

K={ brlksica, datVrijeme }

PRODAJA1 = { brlksica, datVrijeme, sifArtikl, kolicina }

K = { brlksica, datVrijeme, sifArtikl }

Normalizacija na 3NF

MENZA = { sifMenza, nazMenza }

RACUN2 = { brlksica, datVrijeme, uklznos, iznosSubv, stanje, iznosPlacen, sifMenza }

K={ sifMenza }

K={ brlksica, datVrijeme }

Konačna shema baze podataka sadrži sljedeće relacijske sheme:

IKSICA = { brlksica, ime, prezime }

ARTIKL = { sifArtikl, nazArtikl, cijenaArtikl }

PRODAJA1 = { brlksica, datVrijeme, sifArtikl, kolicina }

K={ brlksica }

K={ sifArtikl }

K = { brlksica, datVrijeme, sifArtikl }

MENZA = { sifMenza, nazMenza }

RACUN2 = { brlksica, datVrijeme, uklznos, iznosSubv, stanje, iznosPlacen, sifMenza }

K={ sifMenza }

K={ brlksica, datVrijeme }