

# Ispit iz Baza podataka

## 08. srpnja 2016.

Zadaci 1 - 7 odnose se na bazu podataka prikazanu na **slici 1** koja služi za evidenciju podataka o rezultatima referenduma koji se održavaju u Ujedinjenom Kraljevstvu Velike Britanije i Sjeverne Irske. Pojedinačni glasovi glasača bilježe se u relaciji **rezultat**. Osobe koje mogu pristupiti određenom referendumu (zajedno s detaljima kao što su predviđeno glasačko mjesto, starost na dan referenduma itd.) evidentirane su u relaciji **osobaRef**. Teritorijalna podjela države te glasačka mjesta u teritorijalnim jedinicama evidentirani su u relacijama **terJed** i **glMjesto**. Ključevi relacija su podcrtani. Samo atributi **terJed.sifNadTerJed**, **osobaRef.katStarost** i **rezultat.glasZa** mogu poprimiti NULL vrijednost. Na slici **nisu** prikazane sve n-torke sadržane u relacijama.

terJed				glMjesto				osoba			
<u>sifTerJed</u>	<u>nazTerJed</u>	...	<u>sifNadTerJed</u>	<u>sifGlMjesto</u>	<u>nazGlMjesto</u>	...	<u>sifTerJed</u>	<u>sifOsoba</u>	ime	prezime	datRod
53	Engleska		NULL	184	Islington Town Hall	...	9056	38954	John	Farage	12.05.1945
32	Škotska		NULL	132	Olive Morris House		437	3423	Boris	Cameron	16.01.1975
5478	Istočna Engleska		53	11	York House		9056	89045	David	Sturgeon	23.06.1986
9056	London		53	...	...		...	...	...	...	...
437	Grad Edinburg		32								
...	...		...								

osobaRef					
<u>datRef</u>	<u>sifOsoba</u>	<u>sifGlMjesto</u>	<u>glasala</u>	<u>starost</u>	<u>katStarost</u>
18.09.2014	234567	132	1	28	1
23.06.2016	38954	184	0	71	
23.06.2016	6903423	11	1	41	
23.06.2016	5689045	184	1	30	
...	...	...	...	...	

rezultat				
<u>datRef</u>	<u>sifGlasMjesto</u>	<u>rbrGlas</u>	<u>glasZa</u>	<u>valjan</u>
18.09.2014	132	1	1	1
23.06.2016	184	1	NULL	0
23.06.2016	184	2	1	1
23.06.2016	11	2	0	1
23.06.2016	132	105	1	1
...	...	...	...	...

Slika 1.

1. (5 bodova) Napisati SQL naredbe za kreiranje pohranjene funkcije **godStarosti** koja kao argumente prima šifru osobe i datum. Funkcija vraća starost osobe u godinama na datum kojeg prima kao argument. Npr. za osobu David Sturgeon tj. šifru osobe 89045 i datum '20.06.2016' funkcija treba vratiti vrijednost 29, dok za istu osobu i datum '23.06.2016' treba vratiti vrijednost 30. Ako osoba sa zadanom šifrom ne postoji dojaviti poruku „Ne postoji osoba sa zadanom šifrom!“. Ako nije moguće odrediti starost osobe (jer je npr. rođena nakon datuma koji je funkciji predan kao drugi argument) funkcija treba vratiti vrijednost NULL.

U zadacima 2 i 3 napisati **po jednu SQL naredbu** kojom će se obaviti sljedeće:

2. (4 boda) Osobama koje su mogle pristupiti referendumu održanom dana 23.06.2016. ažurirati starost na dan provođenja referenduma i starosnu kategoriju kojoj pripadaju na dan referenduma. Predviđene kategorije su: 1 - za osobe mlađe od 36 godina, 2 – za osobe stare između 36 i 65 godina (uključivo) i 3 za osobe starije od 65 godina. Dozvoljeno je koristiti funkciju iz 1. zadatka.

3. (5 bodova) Za teritorijalne jedinice koje nemaju podređenu jedinicu ispisati naziv teritorijalne jedinice, ukupan broj glasova za i ukupan broj glasova protiv referenduskog pitanja. U obzir uzeti samo valjane glasove. Ako za teritorijalnu jedinicu nema evidentiranih valjanih glasova, kao broj glasova za odnosno protiv ispisati NULL vrijednost.

4. (4 boda) Napisati izraz relacijske algebre kojim će se dobiti šifre, imena i prezimena osoba koje su glasale na referendumu za neovisnost Škotske (održan 18.09.2014) i na referendumu Brexit o izlasku Ujedinjenog Kraljevstva iz Europske unije (23.06.2016) tj. na oba referenduma.

5. (3 boda) Uz pretpostavku da je kreirana relacija **rezultat**, napisati SQL naredbe kojima će se izmijeniti shema te relacije i pri tom osigurati sljedeće:

- entitetski integritet i integritet ključa, pretpostaviti da ograničenja NULL vrijednosti nisu definirana niti za jedan atribut relacije
- vrijednost atributa **valjan** smije biti jednaka
  - 1 samo u slučaju da je vrijednost atributa **glasZa** poznata i iznosi 0 ili 1
  - 0 u svim ostalim slučajevima.

6. (5 bodova) Nacrtati stablo upita i procijeniti broj n-torki u međurezultatima i konačnom rezultatu za sljedeći izraz:

$\sigma_{\text{datRef}='23.06.2016' \wedge \text{katStarost}=1} (\text{osobaRef} \bowtie \text{rezultat})$

$\text{sifGlMjesto} = \text{sifGlasMjesto}$

$N(\text{osobaRef}) = 120 * 10^6$

$V(\text{datRef}, \text{osobaRef}) = 5$

$V(\text{sifGlMjesto}, \text{osobaRef}) = 50000$

$N(\text{rezultat}) = 60 * 10^6$

$V(\text{datRef}, \text{rezultat}) = 4$

$V(\text{sifGlMjesto}, \text{rezultat}) = 49980$

7. (5 bodova) U zadatku se podrazumijeva korištenje IBM Informix SUBP-a. Tablica **glmjesto** kreirana je uz ROW granulaciju zaključavanja (LOCK MODE ROW). Za relaciju je kreiran ključ i pripadni indeks. Relacija sadrži 50 000 n-torki sa šiframa iz intervala [1, 50 000].

Nad bazom podataka aktivna su samo dva korisnika: A i B. Korisnici, svaki u svojoj sjednici, izvode SQL naredbe redom prema brojevima navedenim ispred naredbe: korisnik A izvede naredbu {1} do kraja, zatim korisnik B izvede naredbu {2} do kraja, itd. Korisnik kojem je zbog zaključavanja dojavljena pogreška prestaje obavljati daljnje naredbe, ali ne prekida transakciju, a drugi korisnik nastavlja s radom.

Za svaku naredbu **kojom mogu biti postavljeni/uklonjeni ključevi** napisati koja vrsta ključa se postavlja/uklanja na kojem objektu. Ako prilikom izvođenja naredbe dođe do pogreške, obrazložiti uzrok pogreške.

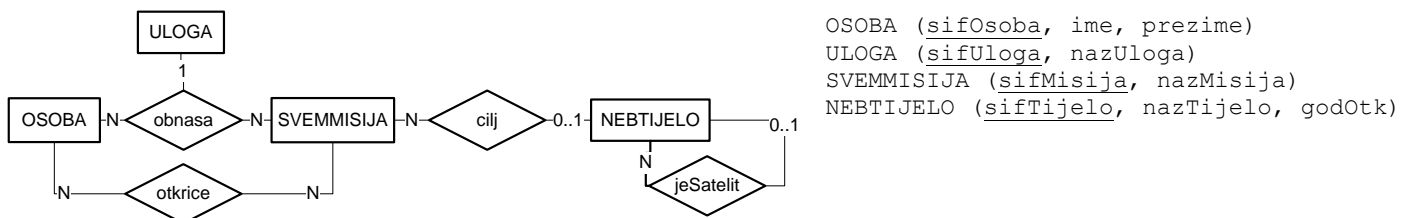
Korisnik A	Korisnik B
{1} BEGIN WORK;	{2} BEGIN WORK;
{3} SET TRANSACTION ISOLATION LEVEL SERIALIZABLE;	{4} SET TRANSACTION ISOLATION LEVEL READ COMMITTED;
{5} UPDATE glmjesto SET sifTerJed = NULL WHERE sifGLMjesto BETWEEN 1 AND 1000;	{6} UPDATE glmjesto SET sifTerJed = NULL WHERE sifGLMjesto = 2000;
{7} SELECT * FROM glmjesto WHERE sifGLMjesto BETWEEN 1 AND 2100;	{8} SELECT * FROM glmjesto WHERE sifGLMjesto BETWEEN 1500 AND 4000;
{9} COMMIT WORK;	{10} COMMIT WORK;

8. (8 bodova) Oblikovati ER model segmenta baze podataka za praćenje podataka o tijelima državne uprave. Evidentiraju se:

- Tijela državne uprave  
šifra, naziv tijela (npr. „Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta“), vrsta tijela (šifra i naziv - npr. 1- „Ministarstvo“, 2- „Državni ured“,...), nadređeno tijelo ako postoji (npr. „Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta“ je nadređeno tijelu „Uprava za visoko obrazovanje“) i lokacije na kojima se nalaze uredi tijela (šifra i naziv ulice, poštanska oznaka i naziv mjesta u kojem se ulica nalazi te kućni broj). Isto tijelo državne uprave može imati urede u istoj ulici na različitim kućnim brojevima. Također, na istoj lokaciji (istom kućnom broju iste ulice) mogu biti smješteni uredi različitih tijela državne uprave. Ulice su katalogizirane (šifra i naziv ulice). Jedna ulica se nalazi u istom mjestu.
- Dužnosnici/zaposlenici tijela državne uprave:  
šifra, OIB, ime, prezime, tijelo državne uprave u kojem je osoba zaposlena te radno mjesto na kojem je osoba-dužnosnik zaposlena (šifra i naziv radnog mjesta - npr. 1- „Ministar“, 2- „Pomoćnik ministra“,...). Osoba može biti zaposlena samo na jednom radnom mjestu. Na jednakom radnom mjestu može biti zaposleno više osoba (npr. ministar može imati više pomoćnika).
- Pripadnost dužnosnika političkoj stranci  
registarski broj stranke, OIB, naziv, kratki naziv i sjedište stranke - npr. 137, '40857015687', 'Zelena stranka', 'ZS', 'Kotoribska ulica', 34, 10000, 'Zagreb').

Nacrtati ER model baze podataka, sheme entiteta i sheme veza (označiti ključeve). Svaki entitet (osim slabih entiteta) opisuje se **isključivo vlastitim atributima**. Nužno je da sve sheme zadovoljavaju **3NF**.

9. (5 bodova) Za zadani ER model opisati veze, a potom skicirati ekvivalentni relacijski model. Sheme veza ER modela i relacija relacijskog modela opisati u jednakom obliku kao što su za donji ER model opisane sheme entiteta. Veze donjeg ER modela nemaju vlastitih atributa.



10. (3 boda) Objasnite pojmove: entitetski integritet, integritet ključa, referencijski integritet.

11. (3 boda) Zadano je B+ stablo reda n (**n je paran broj**). Stablo je minimalno popunjeno i sadrži 31250 kazaljki koje pokazuju na zapise. Ako je u tom slučaju za dohvat zapisa prema vrijednosti ključa potrebno točno 5 U/I operacija (uključujući operaciju za dohvat bloka podataka), odredite kojeg je reda stablo.

## Rješenja:

### 1. (5 bodova)

```
CREATE FUNCTION godStarosti(p_sifOsoba LIKE osoba.sifOsoba, p_naDatum DATE)
    RETURNING SMALLINT as starostUGodinama;
DEFINE p_datRod LIKE osoba.datRod;
DEFINE starost SMALLINT;
IF NOT EXISTS (SELECT * FROM osoba WHERE sifOsoba = p_sifOsoba) THEN
    RAISE EXCEPTION -746, 0, 'Ne postoji osoba sa zadanom šifrom!';
END IF
SELECT datRod INTO p_datRod
    FROM osoba
    WHERE sifOsoba = p_sifOsoba;
IF p_datRod > p_naDatum THEN
    RETURN NULL;
END IF
LET starost = YEAR(p_naDatum) - YEAR(p_datRod);
IF (YEAR(p_datRod) < YEAR(p_naDatum)) THEN
    IF (MONTH(p_datRod) < MONTH(p_naDatum) OR
        MONTH(p_datRod) = MONTH(p_naDatum) AND
        DAY(p_datRod) <= DAY(p_naDatum)) THEN
        RETURN starost;
    ELSE
        RETURN starost -1;
    END IF
END IF
-- YEAR(p_datRod) = YEAR(p_naDatum)
RETURN starost;
END FUNCTION;
```

### 2. (4 boda)

```
UPDATE osobaRef SET (starost, katStarost) =
    (godStarosti(osobaRef.sifOsoba, '23.06.2016'),
    CASE
        WHEN godStarosti(osobaRef.sifOsoba, '23.06.2016') <= 35 THEN 1
        WHEN godStarosti(osobaRef.sifOsoba, '23.06.2016') BETWEEN 36 AND 65 THEN 2
        ELSE 3
    END)
WHERE osobaRef.datRef = '23.06.2016';
```

### 3. (5 bodova)

```
SELECT terJed.nazTerJed, SUM(glasZa), SUM(1-glasZa)
    FROM rezultat
    JOIN glmjesto
        ON glmjesto.sifGlmjesto = rezultat.sifGlmjesto
        AND valjan = 1
    RIGHT JOIN terJed
        ON glmjesto.sifTerJed = terJed.sifTerJed
    WHERE NOT EXISTS (SELECT *
        FROM terJed podTerJed
        WHERE terJed.sifTerJed = podTerJed.sifNadTerJed)
GROUP BY terJed.sifTerJed, terJed.nazTerJed
```

### 4. (4 boda)

$$\pi_{\text{sifOsoba, ime, prezime}} \left( \left( \pi_{\text{sifOsoba}} (\sigma_{\text{datRef}='18.09.2014' \wedge \text{glasala}=1} (\text{osobaRef})) \right) \cap \right. \\ \left. \pi_{\text{sifOsoba}} (\sigma_{\text{datRef}='23.06.2016' \wedge \text{glasala}=1} (\text{osobaRef})) \right) \triangleright \triangleleft \text{osoba})$$

### 5. (3 boda)

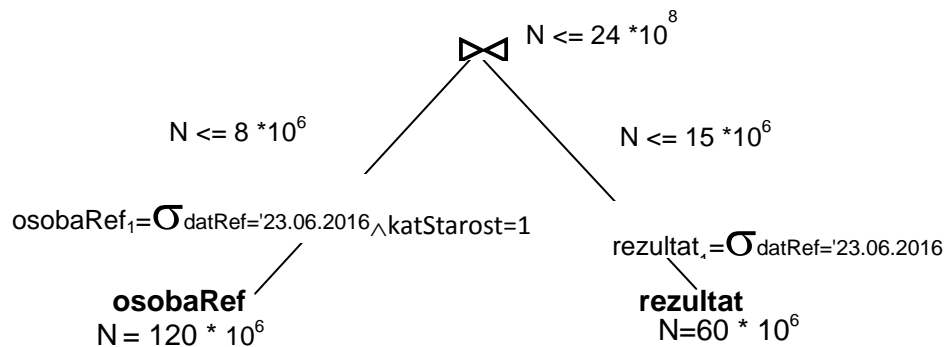
```
ALTER TABLE rezultat ADD CONSTRAINT PRIMARY KEY (datRef, sifGlasMjesto, rbr)
CONSTRAINT pkRezultat;
ALTER TABLE rezultat ADD CONSTRAINT CHECK
(valjan = 1 AND glasZa IS NOT NULL AND (glasZa = 0 OR glasZa = 1) OR
valjan = 0 AND (glasZa IS NULL OR glasZa IS NOT NULL AND glasZa != 0 AND glasZa != 1))
CONSTRAINT chkValjanGlasZa
);
```

### 6. (5 bodova)

$$N(\text{osobaRef}_1) = N(\text{osobaRef}) / (V(\text{datumRef}, \text{osobaRef}) * 3) = 120 * 10^6 / (5 * 3) = 8 * 10^6$$

$$N(\text{rezultat}_1) = N(\text{rezultat}) / V(\text{datumRef}, \text{rezultat}) = 60 * 10^6 / 4 = 15 * 10^6$$

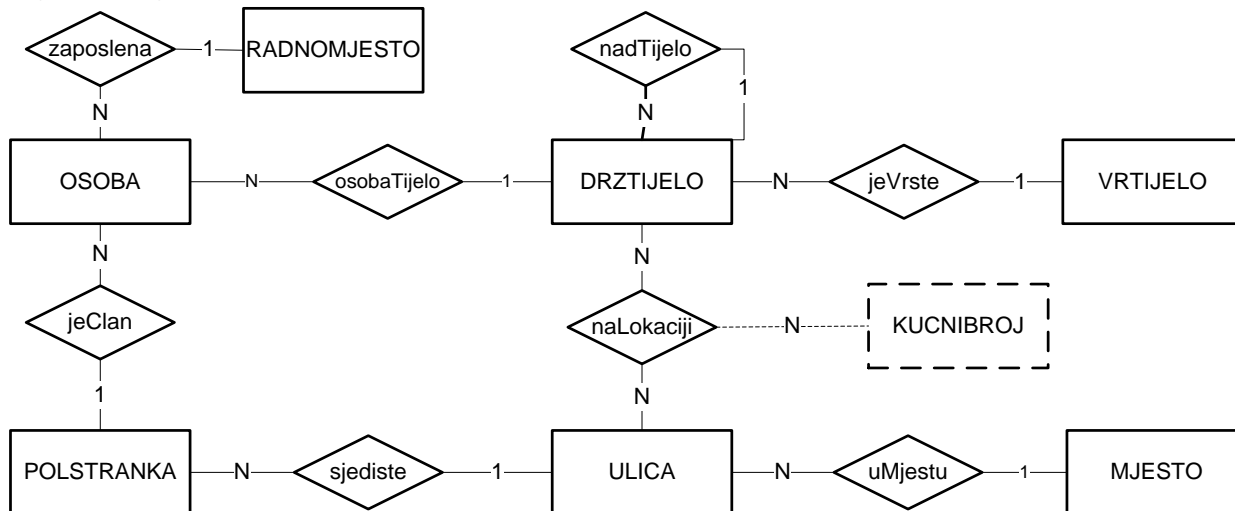
$$N(\text{osobaRef}_1 \bowtie \text{rezultat}_1) \leq N(\text{osobaRef}_1) * N(\text{rezultat}_1) / \max(4, 5) = 8 * 15 * 10^{12} / 50000 = 24 * 10^8$$



### 7. (5 bodova)

Korisnik A	Korisnik B
{5} postavlja ključ za pisanje nad n-torkama sa šiframa 1-1000 (uključivo). Postavljeni ključ traje do kraja transakcije (do obavljanja naredbe {9}).	{6} postavlja ključ za pisanje nad n-torkom sa sifG1Mj = 2000. Postavljeni ključ traje do kraja transakcije (do obavljanja naredbe {10}).
{7} pokušava ali ne uspijeva postaviti ključ za čitanje nad n-torkama sa šiframa 1-2000 (uključivo) jer je nad n-torkom sa sifG1Mj = 2000 transakcija B postavila ključ za pisanje. Transakcija staje s izvođenjem.	{8} postavlja kratkotrajni ključ za čitanje nad n-torkama sa sifG1Mj 1-1000 (uključivo). Nakon obavljanja naredbe ključevi za čitanje nisu postavljeni.
	{10} otpušta ključ postavljen naredbom pod {6}

# 8. (8 bodova)



<b>OSOBA</b> sifOsoba OIBOsoba ime prezime K1={sifOsoba} K2={OIBOsoba} PK={sifOsoba}	<b>POLSTRANKA</b> regBrStranka OIBStranka nazivStranka kratStranka K1={regBrStranka} K2={OIBStranka} PK={regBrStranka}	<b>RADNOMJESTO</b> sifRadnoMjesto nazivRadnoMjesto PK={sifRadnoMjesto}	<b>DRZTIJELO</b> sifDrzTijelo nazivDrzTijelo PK={sifDrzTijelo}	<b>VRTIJELO</b> sifVrTijelo nazVrTijelo PK={ sifVrTijelo }
			<b>ULICA</b> sifUlica nazivUlica PK={sifUlica}	<b>MJESTO</b> pbr nazMjesto PK={pbr}

<b>jeClan</b> sifOsoba regBrStranka PK={sifOsoba}	<b>zaposlena</b> sifOsoba sifRadnoMjesto PK={sifOsoba }	<b>nadTijelo</b> sifDrzTijelo sifNadDrzTijelo PK={sifDrzTijelo}	<b>naLokaciji</b> sifDrzTijelo sifUlica kucniBroj PK={sifDrzTijelo, sifUlica kucniBroj}
<b>sjediste</b> regBrStranka sifUlica Kbroj PK={regBrStranka}	<b>jeVrste</b> sifDrzTijelo sifVrTijelo PK={sifDrzTijelo}	<b>uMjestu</b> sifUlica pbr PK={sifUlica}	<b>osobaTijelo</b> sifOsoba sifDrzTijelo PK={sifOsoba }

## 9. (5 bodova)

Veze ER modela:

```
otkrice (sifMisiija, sifOsoba)
obnasa (sifOsoba, sifMisiija, sifUloga)
cilj (sifMisiija, sifTijelo)
jeSatelit(sifTijelo, sifNadTijelo)
```

Relacijski model:

```
OSOBA (sifOsoba, ime, prezime)
ULOGA (sifUloga, nazUloga)
SVEMMISIJA (sifMisiija, nazMisiija, sifTijelo)
NEBTIJELO (sifTijelo, nazTijelo, godOtk, sifNadTijelo)

otkrice (sifMisiija, sifOsoba)
obnasa (sifOsoba, sifMisiija, sifUloga)
```

## 10. (3 boda)

- **Entitetski integritet:** Niti jedan atribut primarnog ključa ne smije poprimiti NULL vrijednost
- **Integritet ključa:** U relaciji ne smiju postojati dvije n-torke s jednakim vrijednostima ključa (vrijedi za sve moguće ključeve)
- **Referencijski integritet** se odnosi na konzistentnost među n-torkama dviju relacija (ili n-torkama iste relacije). Neformalno: n-torka iz jedne relacije koja se poziva (referencira) na drugu relaciju se može pozivati (referencirati) samo na postojeće n-torke (primarne ključeve) u toj relaciji

## 11. (3 boda)

$$31250 = \frac{2 * n * n * n}{2 * 2 * 2}$$

$$31250 * 4 = n^3$$

$$n = \sqrt[3]{125000}$$

$$n = 50$$