

**Završni ispit iz Baza podataka**  
19. lipnja 2015.

Zadaci 1 - 6 odnose se na bazu podataka prikazanu na **slici 1**. Baza podataka služi za evidenciju podataka o psima i rezultatima koje psi postižu na izložbama pasa. Psi se boduju u okviru razreda kojem pripadaju i pasmine koja je neposredno nadređena njihovoj pasmini. Razred kojem pas pripada određuje se temeljem starosti psa na dan izložbe.

Ključevi relacija su podcrtani. Samo atributi *pasmina.sifNadPasmina* i *izlozbaRezultat.plasman* mogu poprimiti NULL vrijednost.

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

izlozbaRezultat				pas			
<u>datum</u>	<u>kataloskiBroj</u>	<u>ukBod</u>	<u>plasman</u>	<u>kataloskiBroj</u>	<u>imePsa</u>	<u>datRodj</u>	<u>sifPasmina</u>
01.05.2015	184	287	5	184	Nala	01.12.2014	31
01.05.2015	132	234	5	132	Uragan	15.07.2014	5
01.05.2015	11	321	2	11	Fiorela	26.04.2012	14
01.06.2015	184	148	7	100	Pepsi	15.05.2015	38
01.06.2015	11	90	null				

pasmina			razred			
<u>sifPasmina</u>	<u>nazPasmina</u>	<u>sifNadPasmina</u>	<u>sifRazred</u>	<u>nazRazred</u>	<u>StarMjeseciOd</u>	<u>StarMjeseciDo</u>
10	Hrtovi	null	1	Štenad	3	6
2	Ovčarski psi	null	2	Najmlađi psi	6	9
31	Afganistanski hrt	10	3	Mladi psi	9	18
14	Ruski hrt	10	4	Odrasli psi	18	96
5	Belgijski ovčar	2	5	Veterani	96	360
38	Hrvatski ovčar	2				

Slika 1.

U zadacima 1 i 2 napisati **po jednu SQL naredbu** kojom će se obaviti sljedeće:

- (3,5 boda)** Za pse koji su u posljednjih 30 dana sudjelovali na izložbama, a čija pasmina kao nadređenu ima pasminu s nazivom 'Jazavčari', ispisati ime psa, naziv njegove pasmine, datum izložbe i plasman.
- (5 boda)** Za svaku pasminu koja u nazivu sadrži riječ 'ovčar' i nema nadređenu pasminu, ispisati naziv pasmine i broj pasa te pasmine koji su sudjelovali na izložbama u tekućoj godini (0 ako nijedan pas nije sudjelovao). Psa koji je sudjelovao na više izložbi, uračunati samo jednom. Zapisе poredati prema broju pasa silazno, a zatim prema nazivu pasmine uzlazno. **Zadatak riješiti bez korištenja podupita.**
- (3,5 boda)** Uz pretpostavku da su kreirane relacije *pas*, *pasmina* i *razred* i pri tom, između ostalog, definirani integriteti ključa i stranog ključa, napisati naredbe za kreiranje relacije *izlozbaRezultat* i pri tom osigurati sljedeće:
  - integritet ključa i entitetski integritet,
  - vrijednosti svih atributa izuzev atributa *plasman* moraju biti poznate,
  - atribut *kataloskiBroj* u relaciji *izlozbaRezultat* smije poprimiti isključivo vrijednosti istoimenog atributa u relaciji *pas*, pokušaj brisanja psa koji je sudjelovao na izložbama mora biti spriječen,
  - ako je *plasman* naveden, ne smije poprimiti vrijednost manju od 1,
  - ako je vrijednost atributa *ukBod* jednaka 0 tada plasman nije poznat, u ostalim slučajevima plasman može i ne mora biti poznat.
- (3 boda)** Napisati SQL naredbe za kreiranje pohranjene funkcije *pasPripadaRazredu* koja kao argumente prima kataloški broj psa i datum. Funkcija temeljem starosti psa na datum, kojeg prima kao argument, vraća razred kojem pas pripada. Pripadnost razredu odrediti temeljem sadržaja tablice *razred*. Pretpostaviti da pas star točno 6 mjeseci pripada razredu 2, star točno 9 mjeseci razredu 3 itd. Ako nije moguće odrediti pripadnost psa razredu (jer je pas premlad) funkcija treba vratiti vrijednost NULL.

**Pomoć:** pretpostaviti da SUBP ima ugrađenu SQL funkciju

`add_months (p_date DATE, p_noOfMonthsToAdd SMALLINT) RETURNING DATE`

koja vraća datum jednak početnom datumu *p\_date* uvećanom za *p\_noOfMonthsToAdd* mjeseci.

5. (6 bodova) Napisati niz SQL naredbi za kreiranje svih potrebnih objekata kojima će se osigurati da na izložbama sudjeluju samo psi kojima je moguće odrediti razred.

Spriječiti pokušaj narušavanja ovog pravila prilikom unosa zapisa u relaciju **izlozbaRezultat** dojavom poruke čiji tekst treba biti u skladu s primjerom u nastavku.

**Primjer:** Pokušaj obavljanja sljedeće INSERT naredbe treba biti odbijen uz dojavu prikazane poruke.

```
INSERT INTO izlozbaRezultat VALUES ('01.06.2015', 100, 0, NULL);
```

Pas ne pripada nijednom razredu: 100-Pepsi (15.05.2015) !

Narušavanje ovog pravila pri obavljanju ostalih akcija u istoj ili drugim relacijama nije potrebno spriječiti.

6. (4 boda) Sve relacije sa slike 1 su kreirane u bazi podataka. Pri tom su definirani integriteti ključa i stranog ključa te pripadni indeksi.

Izvodi se upit:	Optimizator raspolaže sljedećim podacima
<pre>SELECT * FROM izlozbaRezultat, pas WHERE izlozbaRezultat.kataloskiBroj = pas.kataloskiBroj AND pas.datRodj &lt; '01.01.2010' AND izlozbaRezultat.plasman = 1</pre>	<p>N(pas) = 3 000 N(izlozbaRezultat) = 200 000</p> <p>V(plasman, izlozbaRezultat) = 1000 V(datRodj, pas) = 1800 V(kataloskiBroj, izlozbaRezultat) = 2500</p>

Nacrtati stablo upita nakon provedene heurističke optimizacije. Dovoljno je nacrtati samo konačno stablo upita. Navesti sve izraze prema kojima je obavljena procjena broja n-torki u međurezultatima i u konačnom rezultatu. U planu naznačiti očekivani broj n-torki.

7. (6 bodova)

- Naveći razine izolacije definirane SQL standardom.
- Za svaku od razina izolacije objasniti ponašanje u pogledu postavljanja ključa za čitanje.
- Za svaku od razina izolacije objasniti ponašanje u pogledu postavljanja ključa za pisanje.
- Na kojim razinama izolacije sustav neće uspjeti spriječiti problem neponovljivog čitanja.

8. (9 bodova) Oblikovati ER model baze podataka turističkog ureda. Turistički ured evidentira:

- Osobe (šifra, OIB, broj putovnice, ime, prezime, poštanski broj i naziv mjesta te adresa stanovanja). OIB i broj putovnice ne moraju biti poznati.
- Objekte u kojima se nalaze smještajne jedinice (šifra objekta, naziv, poštanski broj i naziv mjesta, adresa te pripadnost vlasniku) – šifra objekta jedinstveno određuje objekt, naziv može biti npr. 'Apartmanska kuća Lavanda', adresa objekta ne mora biti jednaka adresi vlasnika. Objekt ima samo jednog vlasnika.
- Smještajne jedinice, koje mogu biti sobe ili apartmani – za svaku smještajnu jedinicu evidentira se šifra (jedinstveno je identificira), ukupan broj kreveta, kategorija (cijeli broj) i vrsta (S – soba, A – apartman) te objekt u kojem se nalazi.
  - Za sobu se dodatno evidentira: ima li vlastitu kupaonicu (D/N), te mogućnost korištenja kuhinje (D/N)
  - za apartman se evidentira: broj soba i broj kupaonica.
- Rezervacije smještajnih jedinica – evidentira se datum početka i trajanje korištenja smještajne jedinice, s tim da jedan gost može za isti početak korištenja rezervirati više smještajnih jedinica, jednu smještajnu jedinicu može rezervirati više puta (npr. sljedeće godine), za jedan datum početka korištenja jednu jedinicu može rezervirati samo jedan gost, pri tome se ne uzima u obzir trajanje rezervacije.
- Anketna pitanja (šifra i tekst pitanja).
- Odgovore gostiju na anketna pitanja u svezi sa smještajnim jedinicama (tekst i datum odgovora). Odgovori nisu vezani uz rezervaciju. Gost može ocijeniti više smještajnih jedinica. Jednu jedinicu može ocijeniti samo jedanput.

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**.

ER model transformirati u relacijski model – navesti samo relacijske sheme (označiti ključeve). Ne treba pisati naredbe za kreiranje tablica.

## Rješenja:

### 1. (3,5 boda)

```
SELECT pas.imePsa, pasmina.nazPasmina, izlozbaRezultat.datum, plasman
FROM izlozbaRezultat, pas, pasmina, pasmina nadPasmina
WHERE izlozbaRezultat.kataloskiBroj = pas.kataloskiBroj
AND pas.sifPasmina = pasmina.sifPasmina
AND pasmina.sifNadPasmina = nadPasmina.sifPasmina
AND nadPasmina.nazPasmina = 'Jazavčari'
AND izlozbaRezultat.datum BETWEEN TODAY-30 AND TODAY
```

### 2. (5 bodova)

```
SELECT pasmina.nazPasmina, COUNT(DISTINCT izlozbaRezultat.kataloskiBroj) brojPasa
FROM pasmina
LEFT JOIN pas
  ON pas.sifPasmina = pasmina.sifPasmina
LEFT JOIN izlozbaRezultat
  ON izlozbaRezultat.kataloskiBroj = pas.kataloskiBroj
  AND YEAR(izlozbaRezultat.datum) = YEAR(TODAY)
WHERE pasmina.nazPasmina LIKE '%ovčar%'
  AND pasmina.sifNadPasmina IS NULL
GROUP BY pasmina.sifPasmina, pasmina.nazPasmina
ORDER BY brojPasa DESC, pasmina.nazPasmina
```

ili

```
SELECT pasmina.nazPasmina, COUNT(DISTINCT izlozbaRezultat.kataloskiBroj) brojPasa
FROM izlozbaRezultat
JOIN pas
  ON izlozbaRezultat.kataloskiBroj = pas.kataloskiBroj
  AND YEAR(izlozbaRezultat.datum) = YEAR(TODAY)
RIGHT JOIN pasmina
  ON pas.sifPasmina = pasmina.sifPasmina
WHERE pasmina.nazPasmina LIKE '%ovčar%'
  AND pasmina.sifNadPasmina IS NULL
GROUP BY pasmina.sifPasmina, pasmina.nazPasmina
ORDER BY brojPasa DESC, pasmina.nazPasmina
```

### 3. (3,5 bodova)

```
CREATE TABLE izlozbaRezultat (
  datum DATE
, kataloskiBroj SMALLINT REFERENCES pas (kataloskiBroj) CONSTRAINT fkIzlozbaRezPas
, ukBod SMALLINT NOT NULL
, plasman SMALLINT CHECK (plasman IS NULL OR plasman >= 1) CONSTRAINT chkPlasman
  -- može i ovako: CHECK (plasman >= 1) CONSTRAINT chkPlasman
, PRIMARY KEY (datum, kataloskiBroj) CONSTRAINT PKIzlozbaRez
, CHECK (ukBod = 0 AND plasman IS NULL OR ukBod > 0) CONSTRAINT chkPlasmanUkBod
);
```

### 4. (3 boda)

```
CREATE FUNCTION pasPripadaRazredu (p_kataloskiBroj LIKE pas.kataloskiBroj,
                                   p_datum DATE)
  RETURNING SMALLINT AS sifRazred;
RETURN (SELECT razred.sifRazred
FROM pas, razred
WHERE pas.kataloskiBroj = p_kataloskiBroj
  AND add_months(pas.datRodj, razred.starMjeseciOd) <= p_datum
  AND add_months(pas.datRodj, razred.starMjeseciDo) > p_datum);
END FUNCTION;
```

### 5. (6 bodova)

```
--DROP PROCEDURE pogreska;
CREATE PROCEDURE pogreska(p_kataloskiBroj LIKE izlozbaRezultat.kataloskiBroj)
  DEFINE p_imePsa LIKE pas.imePsa;
  DEFINE p_datRodj LIKE pas.datRodj;
  SELECT imePsa, datRodj
  INTO p_imePsa, p_datRodj
```

```

FROM pas
WHERE kataloskiBroj = p_kataloskiBroj;

RAISE EXCEPTION -746, 0, 'Pas ne pripada nijednom razredu: ' || p_kataloskiBroj || '-' ||
TRIM(p_imePsa) || ' (' || p_datRodj || ')!';
END PROCEDURE

CREATE TRIGGER insIzlozbaRezultat
INSERT ON izlozbaRezultat
REFERENCING NEW AS izlozbaRezultatNew
FOR EACH ROW
WHEN (pasPripadaRazredu (izlozbaRezultatNew.kataloskiBroj,
                          izlozbaRezultatNew.datum) IS NULL
)
(EXECUTE PROCEDURE pogreska (izlozbaRezultatNew.kataloskiBroj));

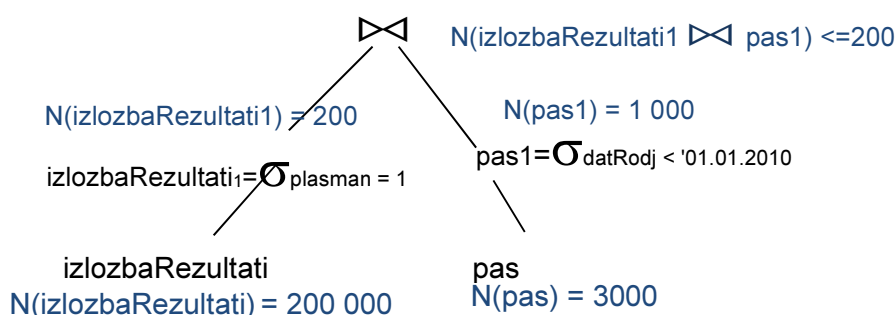
```

## 6. (4 boda)

$$N(pas_1) = N(pas) / 3 = 1\ 000$$

$$N(izlozbaRezultati_1) = N(izlozbaRezultati) / V(plasman, izlozbaRezultati) \\ = 200\ 000 / 1000 = 200$$

$N(izlozbaRezultati_1 \bowtie pas_1) \leq 200$  jer je kataloskiBroj ključ u pas



## 7. (6 bodova)

a) i b)

READ UNCOMMITTED - podaci se čitaju bez zaključavanja

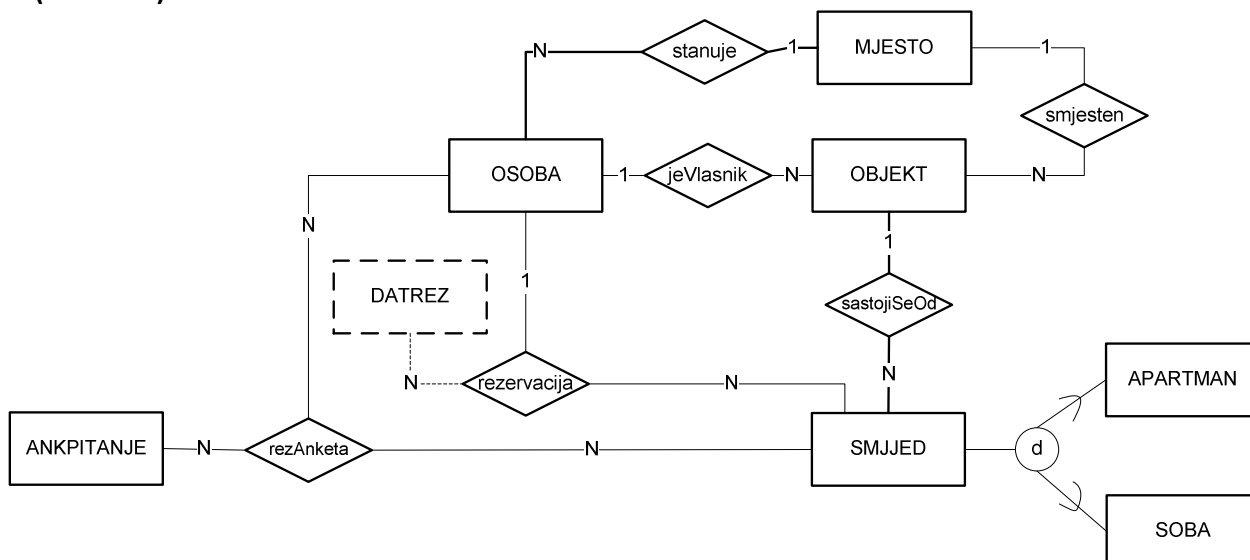
READ COMMITTED - postavlja se „kratkotrajni” ključ za čitanje; ključ je postavljen samo za vrijeme čitanja podatka

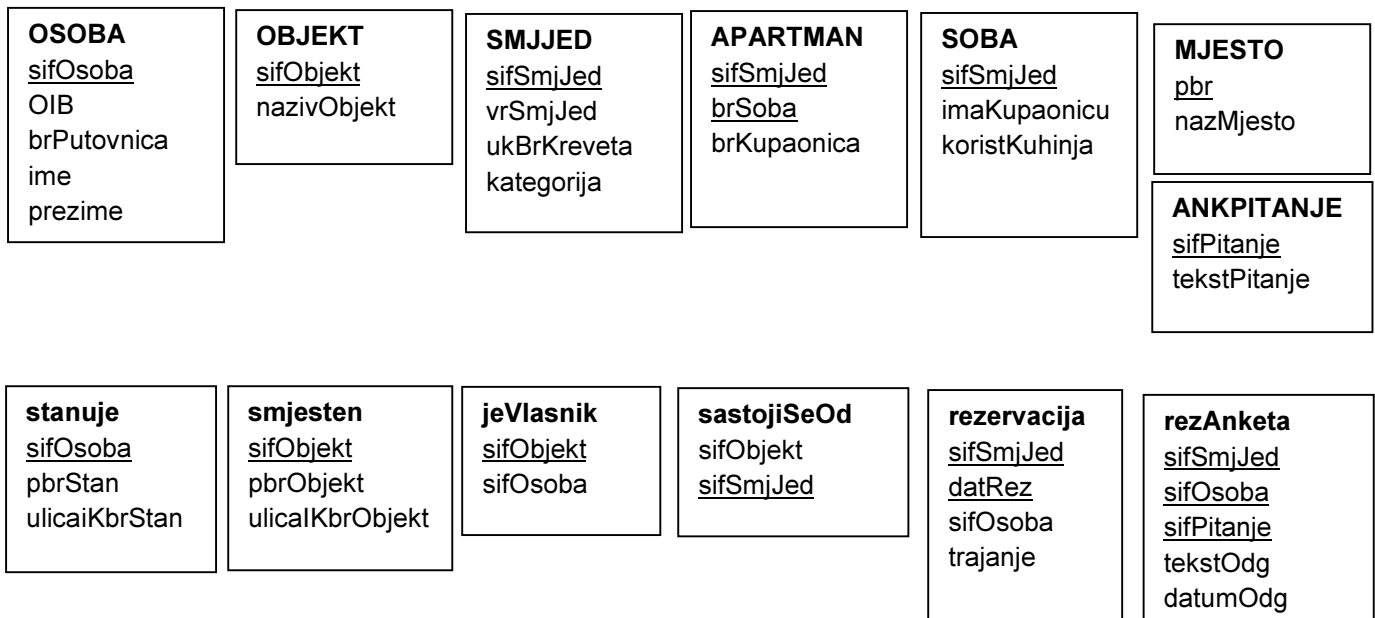
REPEATABLE READ i SERIALIZABLE se ponašaju jednako - podatak se zaključava ključem za čitanje i ostaje zaključan do kraja transakcije

c) u pogledu postavljanja ključa za pisanje sve razine izolacije se ponašaju jednako – ključ se postavlja i traje do kraja transakcije (bilo da su granice transakcije implicitno ili eksplicitno definirane)

d) problem neponovljivog čitanja sustav neće uspjeti spriječiti pri razinama izolacije READ UNCOMMITTED i READ COMMITTED

## 8. (9 bodova)





Relacijski model:

OSOBA = sifOsoba, OIB, brPutovnica, imePrezime, pbrStan, ulicaKbrStan

OBJEKT = sifObjekt, nazivObjekt, pbrObjekt, ulicalKbrObjekt

SMJJED = sifSmjJed, sifObjekt, vrSmjJed, ukBrKreveta, kategorija

APARTMAN = sifSmjJed, brSoba, brKupaonica

SOBA = sifSmjJed, imaKupaonicu, koristKuhinja

MJESTO = pbr, nazMjesto

ANKPITANJE = sifPitanje, tekstPitanje

rezervacija = sifSmjJed, datRez, sifOsoba, trajanje

rezAnketa = sifSmjJed, sifOsoba, sifPitanje, tekstOdg, datumOdg

Može i:

SMJJED = sifSmjJed, sifObjekt, vrSmjJed, ukBrKreveta, kategorija, brSoba, brKupaonica, imaKupaonicu, koristKuhinja