

1. (6 bodova) Za svaku od sljedećih relacija, funkcionalnih ovisnosti i višeznačnih ovisnosti rastavi relaciju, ako je potrebno, u niz relacija koje su u
- (a) 3NF: $R_1(A, B, C, D)$ sa FO: $(A, B) \rightarrow C$, $C \rightarrow D$ i $D \rightarrow A$,
 - (b) 3NF: $R_2(A, B, C, D)$ sa FO: $A \rightarrow B$, $B \rightarrow C$, $C \rightarrow D$ i $D \rightarrow A$,
 - (c) 4NF: $R_3(A, B, C, D, E)$ sa FO i VO: $(A, B) \twoheadrightarrow C$ i $B \rightarrow D$.

2. (6 bodova) Zadana je relacija $R(A, B, C)$. Pretpostavimo da vrijedi funkcionalna ovisnost $B \rightarrow C$. Pokažite da je tada:

$$R = R[A, B] \text{ join } R[B, C].$$

3. Baza podataka o studentima prikazana je relacijama:

STUDENT(*STUDENT_ID*, *IME*, *PREZIME*, *JMBG*, *SPOL*, *DAT_RODJ*)

UPISNI_LIST(*ULIST_ID*, *STUDENT_ID*, *OBR_PROG_ID*, *SK_GOD*, *SEM*, *APSOLVENT*)

OBR_PROG(*OBR_PROG_ID*, *OBR_PROG_IME*, *POC_SEM*, *KRAJ_SEM*)

UPISUJE(*ULIST_ID*, *PREDMET_ID*, *POLAG_BR*, *OCJENA*)

PREDMETI(*PREDMET_ID*, *PREDMET_IME*, *SATI_PRED*, *SATI_VJ*).

- (a) (2 boda) Napraviti upit u SQL-u koji prikazuje broj apsolvenata po školskim godinama.
- (b) (2 boda) Napraviti upit u SQL-u koji prikazuje prosjek ocjena za svakog studenta.
- (c) (2 boda) Napraviti upit u SQL-u koji prikazuje sve studente koji su upisali, a nisu položili predmet *Baze podataka*.

4. (6 bodova) Datoteka o brodovima koji su upravo pristali u nekoj luci sastoji se od par stotina zapisa oblika:

<i><u>IME</u></i> <i><u>BRODA</u></i>	<i>ZEMLJA KOJOJ</i> <i>PRIPADA BROT</i>	<i>GAT U LUCI</i> <i>(gdje je brod privezan)</i>	<i>...ostali</i> <i>podaci ...</i>
<i>(20 byte)</i>	<i>(3 byte)</i>	<i>(3 byte)</i>	<i>(34 byte)</i>

Budući da brodovi dolaze i odlaze, česta su ubacivanja i izbacivanja zapisa. Često se traže i podaci o brodovima koji su iz zadane zemlje ili su privezani uz zadani gat (ili oboje). Vanjska memorija računala je podijeljena u blokove od 512 byte, a adresa bloka zauzima 4 byte. Predložite pogodnu organizaciju datoteke, procijenite njenu veličinu, te nacrtajte odgovarajući dijagram.

5. (6 bodova) U kontekstu fizičke građe baze podataka definirajte pojam indeksa. Koja je razlika između primarnog i sekundarnog indeksa? Koja je razlika između gustog i razrijeđenog indeksa? Kakva vrsta indeksa se pojavljuje u indeks-sekvencijalnoj datoteci, a kakva u invertiranoj datoteci?

1. (6 bodova) Za svaku od sljedećih relacija, funkcionalnih ovisnosti i višeznačnih ovisnosti rastavi relaciju, ako je potrebno, u niz relacija koje su u:

(a) 3NF: $R_1(A, B, C, D, E)$ sa FO: $B \rightarrow C$ i $B \rightarrow D$,

(b) 3NF: $R_2(A, B, C, D, E)$ sa FO: $(A, B) \rightarrow C$, $(D, E) \rightarrow C$ i $B \rightarrow D$,

(c) 4NF: $R_3(A, B, C, D, E)$ sa FO i VO: $A \twoheadrightarrow B$, $A \twoheadrightarrow C$.

2. (6 bodova) Neka su R i S dvije kompatibilne relacije, dakle relacije s istim atributima. Neka je A proizvoljni atribut od R odnosno S . Pokažite da je tada:

$$R[A] \text{ minus } S[A] \subseteq (R \text{ minus } S)[A].$$

Da li umjesto inkluzije vrijedi jednakost?

3. Baza podataka o studentima prikazana je relacijama:

STUDENT(*STUDENT_ID*, *IME*, *PREZIME*, *JMBG*, *SPOL*, *DAT_RODJ*)

UPISNI_LIST(*ULIST_ID*, *STUDENT_ID*, *OBR_PROG_ID*, *SK_GOD*, *SEM*, *APSOLVENT*)

OBR_PROG(*OBR_PROG_ID*, *OBR_PROG_IME*, *POC_SEM*, *KRAJ_SEM*)

UPISUJE(*ULIST_ID*, *PREDMET_ID*, *POLAG_BR*, *OCJENA*)

PREDMETI(*PREDMET_ID*, *PREDMET_IME*, *SATI_PRED*, *SATI_VJ*)

- (a) (2 boda) Napraviti upit u SQL-u koji prikazuje broj upisanih studenata 1. sem. školske godine 2008/09, po obrazovnim programima.
- (b) (2 boda) Napraviti upit u SQL-u koji prikazuje studente i najviši upisani semestar za svakog studenta.
- (c) (2 boda) Napraviti upit u SQL-u koji prikazuje sve studente koji nisu upisali školsku godinu 2008/09.

4. (6 bodova) Datoteka o gradovima svijeta sastoji se od ≈ 2000 zapisa oblika:

<i><u>IME</u></i> <i><u>GRADA</u></i>	<i>IME DRŽAVE</i> <i>(kojoj</i> <i>pripada grad)</i>	<i>GEOGRAF-</i> <i>SKA ŠIRINA</i> <i>GRADA ⁽⁰⁾</i>	<i>GEOGRAF-</i> <i>SKA DULJINA</i> <i>GRADA ⁽⁰⁾</i>	<i>... ostali</i> <i>podaci ...</i>
<i>(20 byte)</i>	<i>(20 byte)</i>	<i>(5 byte)</i>	<i>(5 byte)</i>	<i>(50 byte)</i>

Osim ispisa podataka o gradu sa zadanim imenom, potrebno je brzo pronaći gradove koji se nalaze u zadanom "pravokutniku" na zemaljskoj kugli (dakle: geografska širina im je u jednom zadanom intervalu, a geografska duljina je u drugom zadanom intervalu). Vanjska memorija računala je podijeljena u blokove od 512 byte, a adresa bloka zauzima 4 byte. Predložite pogodnu organizaciju datoteke, procijenite njenu veličinu, te nacrtajte odgovarajući dijagram.

5. (6 bodova) Definirajte B-stablo reda m . Navedite barem jednu primjenu B-stabla. Da li je u kontekstu te primjene dobro da red m bude što veći ili što manji? O čemu ovisi veličina za m koju je moguće odabrati?