

Miloš Cvetanović

Zbirka ispitnih zadataka iz Baza Podataka 1

Ispiti i kolokvijumi u periodu 2007-2011

Ispiti	3
Januarski ispitni rok 2007 – 08.02.2007	4
Februarski ispitni rok 2007 – 05.03.2007	11
Junski ispitni rok 2007 – 05.07.2007	16
Septembarski ispitni rok 2007 – 06.09.2007	22
Oktobarski ispitni rok 2007 – 28.09.2007	27
Januarski ispitni rok 2008 – 07.02.2008	32
Februarski ispitni rok 2008 – 29.02.2008	38
Junski ispitni rok 2008 – 02.07.2008	44
Septembarski ispitni rok 2008 – 04.09.2008	49
Oktobarski ispitni rok 2008 – 24.09.2008	54
Januarski ispitni rok 2009 – 29.01.2009	59
Februarski ispitni rok 2009 – 17.02.2009	65
Junski ispitni rok 2009 – 16.06.2009	71
Septembarski ispitni rok 2009 – 03.09.2009	76
Oktobarski ispitni rok 2009 – 23.09.2009	81
Januarski ispitni rok 2010 – 24.01.2010	86
Februarski ispitni rok 2010 – 16.02.2010	91
Junski ispitni rok 2010 – 13.06.2010	96
Septembarski ispitni rok 2010 – 05.09.2010	101
Oktobarski ispitni rok 2010 – 29.09.2010	106
Oktobarski ispitni rok (drugi) – 10.10.2010	111
Januarski ispitni rok 2011 – 16.01.2011	116
Februarski ispitni rok 2011 – 06.02.2011	122
Junski ispitni rok 2011 – 19.06.2011	127
Julski ispitni rok 2011 – 10.07.2011	132
Septembarski ispitni rok 2011 – 04.09.2011	137
Oktobarski ispitni rok 2011 – 25.09.2011	142
Kolokvijumi	147
Kolokvijum 2007 – 20.01.2007	148
Kolokvijum 2008 – 02.12.2007	152
Kolokvijum 2009 – 29.11.2008	156
Kolokvijum 2010 – 05.12.2009	160
Kolokvijum 2011 – 12.12.2010	164
Algoritmi	168

Ispiti

2.(16) Dati su šema relacije $N(A, B, C, D, E, F, G, H)$ i skup funkcijskih zavisnosti $F = \{BE \rightarrow GH, G \rightarrow FA, AD \rightarrow C, F \rightarrow BGH\}$. Potrebno je:

a) Odrediti skup kandidat ključeva KK date šeme.

Odgovor:

$KK = \{BED, FED, GED\}$

b) Ispitati redom da li je data šema u BC, 3. i 2. normalnoj formi i svaki put u tabeli naznačiti da li posmatrana zavisnost narušava posmatranu normalnu formu.

	$BE \rightarrow GH$	$G \rightarrow FA$	$AD \rightarrow C$	$F \rightarrow BGH$
BCNF	x	x	x	x
3NF	x	x	x	x
2NF	x	x	√	x

c) Sprovesti normalizaciju date šeme u 3. normalnu formu algoritmom koji garantuje očuvanje funkcijskih zavisnosti.

Odgovor:

$N_1(\underline{B}, \underline{E}, G)$ $N_2(\underline{G}, F, A)$ $N_3(\underline{A}, \underline{D}, C)$ $N_4(\underline{E}, B, G, H)$ $N_5(\underline{B}, \underline{E}, \underline{D})$

d) Sprovesti normalizaciju date šeme u BC normalnu formu, izdvajajući zavisnosti redosledom s desna na levo.

Odgovor:

$N_1(\underline{E}, B, G, H)$ $N_2(\underline{A}, \underline{D}, C)$ $N_3(\underline{E}, A)$ $N_4(\underline{D}, \underline{E}, \underline{E})$

e) Ispitati da li je pri postupku u okviru tačke d) došlo do gubitka funkcijskih zavisnosti i kojih?

Odgovor:

$BE \rightarrow GH$

3.(50) Dat je redosled izvršavanja transakcija T_1 , T_2 , T_3 i T_4 , kao na Slici.

Vreme	T_1	T_2	T_3	T_4
t_1	Read (F)			
t_2	$F := F - 1$			
t_3	Write (F)			
t_4				Read (B)
t_5				$B := B - 1$
t_6				Write (B)
t_7		Read (B)		
t_8		$B := B + 1$		
t_9		Write (B)		
t_{10}			Read (D)	
t_{11}			$D := D / 5$	
t_{12}			Read (C)	
t_{13}			$C := D * 2$	
t_{14}			Write (C)	
t_{15}			Write (D)	
t_{16}				Read (F)
t_{17}				$F := F - 1$
t_{18}				Write (F)
t_{19}				Commit
t_{20}			Read (E)	
t_{21}			$E := E - 1$	
t_{22}			Write (E)	
t_{23}			Commit	
t_{24}		Read (A)		
t_{25}		$A := A + B$		
t_{26}		Write (A)		
t_{27}		Commit		
t_{28}	Read (D)			
t_{29}	$D := D - 3$			
t_{30}	Write (D)			
t_{31}	Commit			

a) Proveriti da li je dati redosled serijalizovan i ako jeste navesti sve ekvivalentne serijske redoslede.

Odgovor:

$$T_3 \rightarrow T_1 \rightarrow T_4 \rightarrow T_2$$

b) Ako se za oporavak od kvara koristi mehanizam Prateće stranice. Podaci A, B, C, D, E, i F nalaze se u različitim stranicama na disku (podatak A u stranici 1,... , F u stranici 6). Prikazati izgled relevantnih delova sistema u trenutku kvara, neposredno posle trenutka t_{31} ? Koje operacije mehanizam Prateće Stranice vrši posle popravke sistema u cilju vraćanja baze u konzistentno stanje? (čitanje ne potvrđenih podataka nije dozvoljeno)

Odgovor:

T1	7	1	A	T1
	15	2	B	
		3	C	
		4	D	
		5	E	
		6	F	
T2	9	7	F ₁	T2
	14	8	B ₁	
		9	B ₂	
		10	C ₁	
		11	D ₁	
		12	F ₂	
T3	11	13	E ₁	T3
	10	14	A ₁	
	13	15	D ₂	
		16		
		17		
		18		
T4	8	19		T4
	12	20		
		21		
		22		
		23		
		24		

1. Commit izvršen (prikazano na slici):
Oporavak: nije potreban

2. Commit nije izvršen:
Oporavak: Restart {T₁}

c) Ako se za oporavak od kvara koristi mehanizam Sistemskog Dnevnika sa Odloženim Upisom dati izgled sistemskog dnevnika i navesti operacije koje zadaje posle popravke sistema, u cilju vraćanja baze u konzistentno stanje ako je kvar nastao neposredno posle trenutka t_{29} ? (čitanje ne potvrđenih podataka nije dozvoljeno)

Odgovor:

<T₁ starts>
<T₁, F, F₁>
<T₄ starts>
<T₄, B, B₁>
<T₂ starts>
<T₂, B, B₂>
<T₃ starts>
<T₃, C, C₁>
<T₃, D, D₁>
<T₄, F, F₂>
<T₄, commits> Redo {T₂, T₃, T₄}
<T₃, E, E₁> Restart {T₁}
<T₃, commits>
<T₂, A, A₁>
<T₂, commits>

d) Koje operacije zadaje mehanizam u cilju vraćanja baze u konzistentno stanje u slučaju opisanom u tački pod c) ukoliko je poznato da je u trenutku t_{21} urađena kontrolna tačka koja je završena u trenutku t_{25} ?

Odgovor:

Redo {T₂, T₃}
Restart {T₁}

e) U slučaju opisanom u tački pod c) pre početka posmatranog redosleda vrednosti podataka A, B, C, D, E i F imaju vrednosti 10, 20, 30, 40, 50 i 60 respektivno. Koje su moguće vrednosti svakog od podataka u bazi neposredno posle trenutka t_{17} ?

Odgovor:

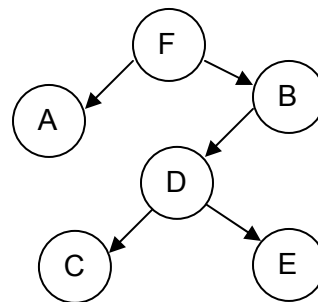
Vreme	Podatak	Moguće vrednosti
t_{17}	A	10
t_{17}	B	20
t_{17}	C	30
t_{17}	D	40
t_{17}	E	50
t_{17}	F	60

f) Kako će izgledati transakcije ako se uvede mehanizam zaključavanja po protokolu u obliku stabla. Da li u tom slučaju redosled izvršavanja može izgledati kao na slici? Dati mogući redosled izvršavanja u tom slučaju polazeći od datog redosleda.

Odgovor:

Vreme	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
t ₁	Lx(F)			
t ₂	Rd(F)			
t ₃	F=F-1			
t ₄	Wr(F)			
t ₅	Lx(B)			
t ₆	Un(F)			
t ₇	Lx(D)			
t ₈	Un(B)			
t ₉				Lx(F)
t ₁₀				Lx(B)
t ₁₁				Rd(B)
t ₁₂				B=B-1
t ₁₃				Wr(B)
t ₁₄				Un(B)
t ₁₅		Lx(F)		
t ₁₆			Lx(D)	
t ₁₇				Rd(F)
t ₁₈				F=F-1
t ₁₉				Wr(F)
t ₂₀				Un(F)
t ₂₁				Commit
t ₂₂		Lx(F)		
t ₂₃		Lx(B)		
t ₂₄		Lx(A)		
t ₂₅		Un(F)		
t ₂₆		Rd(B)		
t ₂₇		B=B+1		
t ₂₈		Wr(B)		
t ₂₉		Un(B)		
t ₃₀		Rd(A)		
t ₃₁		A=A+B		
t ₃₂		Wr(A)		
t ₃₃		Un(A)		
t ₃₄		Commit		
t ₃₅	Rd(D)			
t ₃₆	D=D-3			
t ₃₇	Wr(D)			
t ₃₈	Un(D)			

t ₃₉	Commit			
t ₄₀			Lx(D)	
t ₄₁			Rd(D)	
t ₄₂			D=D/5	
t ₄₃			Lx(C)	
t ₄₄			Rd(C)	
t ₄₅			C=D*2	
t ₄₆			Wr(C)	
t ₄₇			Wr(D)	
t ₄₈			Lx(E)	
t ₄₉			Un(D)	
t ₅₀			Un(C)	
t ₅₁			Rd(E)	
t ₅₂			E=E-1	
t ₅₃			Wr(E)	
t ₅₄			Un(E)	
t ₅₅			Commit	
t ₅₆				
t ₅₇				
t ₅₈				
t ₅₉				
t ₆₀				
t ₆₁				



4.(10) Za šemu relacione baze podataka jednog avio prevoznika robe iz zadatka 1, potrebno je:

a) Sastaviti SQL skript kojim se formira tabela LET, ukoliko je poznato da se let uvek odvija u toku jednog dana između dva različita mesta čije se šifre nalaze u tabeli MESTO, i da status leta može biti iz skupa vrednosti {X-nedefinisan, 1-obavljen, 2-let u toku}. Termini poletanja i sletanja predstavljaju celobrojnu vrednost u opsegu od 1 do 32. Datum je celobrojna vrednost u opsegu od 1 do 366. Kapacitet je celobrojna vrednost koja označava nosivost na letu.

Odgovor:

```
CREATE TABLE Let
(
  SifL INT PRIMARY KEY,
  BrLeta CHAR(5) NOT NULL,
  SifMDo INT NOT NULL REFERENCES Mesto ON UPDATE CASCADE,
  SifMDo INT NOT NULL REFERENCES Mesto ON UPDATE CASCADE,
  TerminPoletanja INT NOT NULL CHECK(TerminPoletanja BETWEEN 1 AND 32),
  TerminSletanja INT NOT NULL CHECK(TerminSletanja BETWEEN 1 AND 32),
  Datum INT NOT NULL CHECK(Datum BETWEEN 1 AND 366),
  Status CHAR NOT NULL CHECK(Status IN ('X', '1', '2')),
  Kapacitet INT NOT NULL CHECK(Kapacitet > 0),
  CHECK(SifMDo <> SifMDo),
  CHECK(TerminPoletanja < TerminSletanja)
);
```

b) Šta treba dodati da bi u tački pod a) bilo obezbeđeno ograničenje da u toku jednog dana (datuma) prosečno vreme između dva poletanja iz jednog mesta ne sme biti kraće od 4 termina.

Odgovor:

```
CHECK ( NOT EXISTS
( SELECT SifMDo
  FROM Let
  GROUP BY SifMDo, Datum
  HAVING (
    (((MAX(TerminPoletanja) – MIN(TerminPoletanja) + 1) / COUNT(TerminPoletanja)) < 4)
    AND
    (COUNT(TerminPoletanja) > 1)
  )
)
)
```


2.(16) Dati su šema relacije $R(A, B, C, D, E, F, G)$ i skup funkcijskih zavisnosti $F=\{AB\rightarrow C, BC\rightarrow D, E\rightarrow F, DF\rightarrow GF\}$. Potrebno je:

a) Odrediti skup kandidat ključeva KK date šeme.

Odgovor:

$KK=\{ABE\}$

b) Ispitati redom da li je data šema u BC, 3. i 2. normalnoj formi i svaki put u tabeli naznačiti da li posmatrana zavisnost narušava posmatranu normalnu formu.

	$AB\rightarrow C$	$BC\rightarrow D$	$E\rightarrow F$	$DF\rightarrow GF$
BCNF	x	x	x	x
3NF	x	x	x	x
2NF	x	✓	x	✓

c) Sprovesti normalizaciju date šeme u 3. normalnu formu algoritmom koji garantuje očuvanje funkcijskih zavisnosti.

Odgovor:

$R_1(\underline{A}, \underline{B}, C)$ $R_2(\underline{B}, \underline{C}, D)$ $R_3(\underline{E}, F)$ $R_4(\underline{D}, \underline{E}, G)$ $R_5(\underline{A}, \underline{B}, \underline{E})$

d) Sprovesti normalizaciju date šeme u BC normalnu formu, izdvajajući zavisnosti redosledom s desna na levo.

Odgovor:

$R_1(\underline{D}, \underline{E}, G)$ $R_2(\underline{E}, F)$ $R_3(\underline{B}, \underline{C}, D)$ $R_4(\underline{A}, \underline{B}, C)$ $R_5(\underline{A}, \underline{B}, \underline{E})$

e) Ispitati da li je pri postupku u okviru tačke d) došlo do gubitka funkcijskih zavisnosti i kojih?

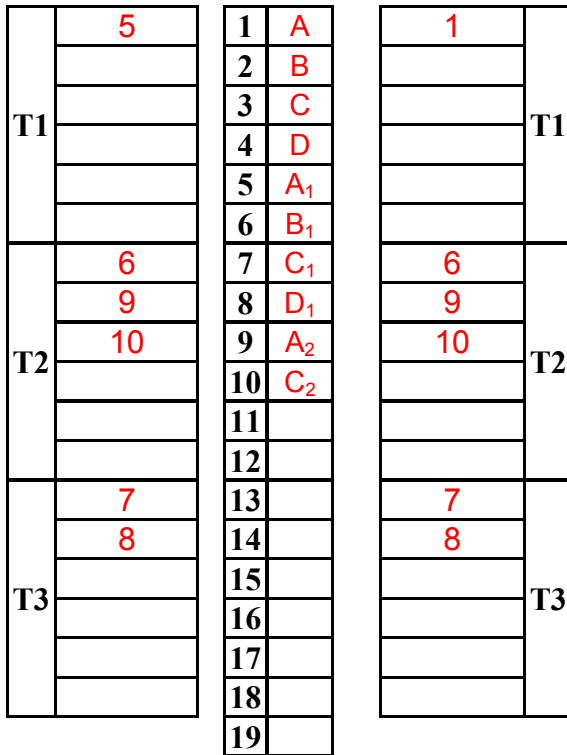
Odgovor:

Nije došlo do gubitka funkcijskih zavisnosti.

3.(50)

a) Ako se za oporavak od kvara koristi mehanizam Prateće stranice. Podaci A, B, C i D nalaze se u različitim stranicama na disku (podatak A u stranici 1,... , D u stranici 4). Prikazati izgled relevantnih delova sistema u trenutku kvara, neposredno posle trenutka t_{20} ? Koje operacije mehanizam Prateće Stranice vrši posle popravke sistema u cilju vraćanja baze u konzistentno stanje? (čitanje ne potvrđenih podataka nije dozvoljeno)

Odgovor:



Vreme	T_1	T_2	T_3
t_1	Read (A)		
t_2	$A := A - 1$		
t_3	Write (A)		
t_4		Read (B)	
t_5		$B := B - 1$	
t_6		Read (A)	
t_7		$A := B * 2$	
t_8		Write (B)	
t_9			Read (C)
t_{10}			$C := C + 1$
t_{11}			Write (C)
t_{12}			Read (D)
t_{13}			$D := D - 1$
t_{14}			Write (D)
t_{15}			Commit
t_{16}		Read (C)	
t_{17}		$C := C + A$	
t_{18}		Write (A)	
t_{19}		Write (C)	
t_{20}		Commit	
t_{21}	Read (D)		
t_{22}	$D := D / 3$		
t_{23}	Write (D)		
t_{24}	Commit		

Oporavak:

1. Commit izvršen (prikazano na slici):

Oporavak: Restart $\{T_1\}$

2. Commit nije izvršen:

Oporavak: Restart $\{T_1, T_2\}$

b) Proveriti da li je dati redosled serijalizovan i ako jeste navesti sve ekvivalentne serijske redoslede.

Odgovor:

$T_3 \rightarrow T_1 \rightarrow T_2$

d) Ako se za oporavak od kvara koristi mehanizam Sistemskog Dnevnika sa Neodloženim Upisom navesti operacije koje sistem zadaje posle popravke sistema, u cilju vraćanja baze u konzistentno ukoliko je dat izgled sistemskog dnevnika?

Odgovor:

< T5, starts >
< T5, B, 20, 25>
< T5, D, 40, 50 >
< T5, commits >
< T1, starts >
< T1, A, 10, 15 >
< T2, starts >
< T2, A, 15, 30 >
< T1, commits >
< T3, starts >
< T3, C, 30, 35>
< T3, commits >
< T4, starts >
< T4, C, 35, 70 >
< T4, D, 50, 60 >
< T4, commits >

Undo{T₂} Redo{ T₅, T₁, T₃, T₄} Restart{ T₂}

f) Koje operacije zadaje mehanizam u cilju vraćanja baze u konzistentno stanje u slučaju opisanom u tački pod d) ukoliko je poznato da je u trenutku neposredno posle commit operacije transakcije T₁ urađena kontrolna tačka koja je završena u trenutku neposredno posle commit operacije transakcije T₃? Kako će izgledati sistemski dnevnik u tom slučaju?

Odgovor:

< T5, starts >
< T5, B, 20, 25>
< T5, D, 40, 50 >
< T5, commits >
< T1, starts >
< T1, A, 10, 15 >
< T2, starts >
< T2, A, 15, 30 >
< T1, commits >
< CHK (T2)>
< T3, starts >
< T3, C, 30, 35>
< T3, commits >
< CHK END>
< T4, starts >
< T4, C, 35, 70 >
< T4, D, 50, 60 >
< T4, commits>

Undo{T₂} Redo{ T₃, T₄} Restart{ T₂}

e) Koje su moguće vrednosti svakog od podataka u bazi ukoliko je izgled sistemskog dnevnika kao u tački pod d) i ukoliko pre početka izvršavanja transakcija podaci A, B, C i D imaju vrednosti 10, 20, 30 i 40 respektivno?

Odgovor:

Vreme	Podatak	Moguće vrednosti
t _{xx}	A	10, 15, 30
t _{xx}	B	20, 25
t _{xx}	C	30, 35, 70
t _{xx}	D	40, 50, 60

2.(16) Dati su šema relacije B(R, S, T, U, V, X) i skup funkcijskih zavisnosti $F=\{R\rightarrow S, U\rightarrow VXR, S\rightarrow UV, T\rightarrow R\}$. Potrebno je:

a) Odrediti skup kandidat ključeva KK date šeme.

Odgovor:

b) Ispitati redom da li je data šema u BC, 3. i 2. normalnoj formi i svaki put u tabeli naznačiti da li posmatrana zavisnost narušava posmatranu normalnu formu.

	$R\rightarrow S$	$U\rightarrow VXR$	$S\rightarrow UV$	$T\rightarrow R$
BCNF				
3NF				
2NF				

c) Sprovesti normalizaciju date šeme u 3. normalnu formu algoritmom koji garantuje očuvanje funkcijskih zavisnosti.

Odgovor:

d) Sprovesti normalizaciju date šeme u BC normalnu formu, izdvajajući zavisnosti redosledom s desna na levo.

Odgovor:

e) Ispitati da li je pri postupku u okviru tačke d) došlo do gubitka funkcijskih zavisnosti i kojih?

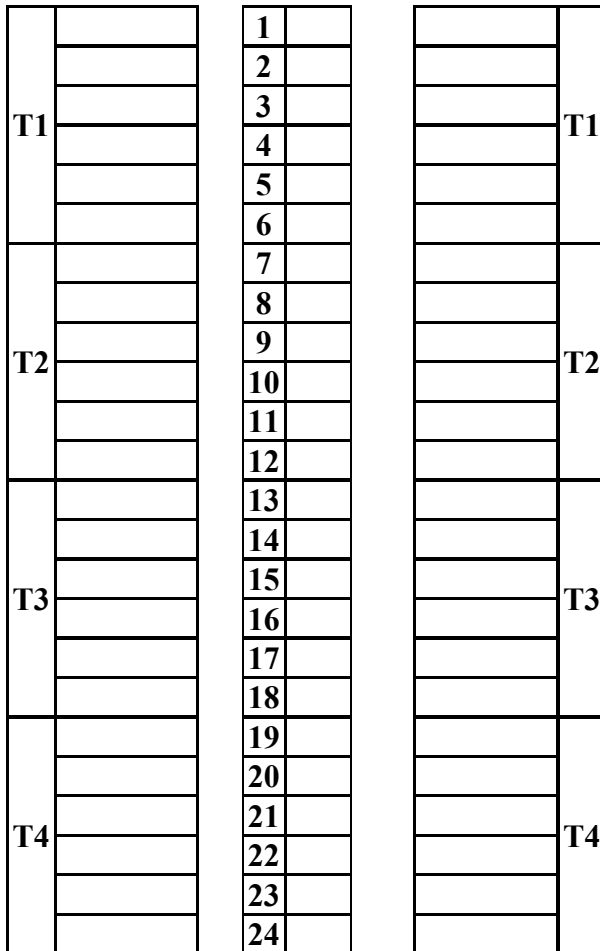
Odgovor:

3.(50) Dat je redosled izvršavanja transakcija T_1 , T_2 , T_3 i T_4 , kao na Slici.

Vreme	T_1	T_2	T_3	T_4
t_1	Read (C)			
t_2	$C := C - 1$			
t_3	Write (C)			
t_4			Read (B)	
t_5			$B := B - 1$	
t_6			Read (A)	
t_7			$A := B * 2$	
t_8			Write (B)	
t_9				Read (C)
t_{10}				$C := C + 1$
t_{11}				Write (C)
t_{12}		Read (D)		
t_{13}		$D := D / 5$		
t_{14}		Read (B)		
t_{15}		$B := D * 2$		
t_{16}		Write (B)		
t_{17}		Write (D)		
t_{18}				Read (D)
t_{19}				$D := D - 1$
t_{20}				Write (D)
t_{21}				Commit
t_{22}		Read (E)		
t_{23}		$E := E - 1$		
t_{24}		Write (E)		
t_{25}			Read (F)	
t_{26}			$F := F + 1$	
t_{27}			Write (F)	
t_{28}			Write (A)	
t_{29}			Commit	
t_{30}	Read (B)			
t_{31}	$B := C / 3$			
t_{32}	Write (B)			
t_{33}	Commit			

a) Ako se za oporavak od kvara koristi mehanizam Prateće stranice. Podaci A, B, C, D, E, i F nalaze se u različitim stranicama na disku (podatak A u stranici 1,... , F u stranici 6). Prikazati izgled relevantnih delova sistema u trenutku kvara, neposredno posle trenutka t_{33} ? Koje operacije mehanizam Prateće Stranice vrši posle popravke sistema u cilju vraćanja baze u konzistentno stanje?

Odgovor:



b) Proveriti da li je dati redosled serijalizovan ukoliko se naprave sledeće izmene u redosledu: u transakcijama T_1 i T_2 operacije (Read(B) uklone i u transakciji T_3 operacije (Read(B), $B:=B-1$) zamene sa ($B:=20$) i operacije (Read(F), $F:=F+1$, Write(F)) zamene sa ($E:=20$, Write(E)). Ukoliko novodobijeni redosled jeste serijalizovan onda navesti sve ekvivalentne serijske redoslede.

Odgovor:

c) Ako se za oporavak od kvara koristi mehanizam Sistemskog Dnevnika sa Odloženim Upisom dati izgled sistemskog dnevnika i navesti operacije koje zadaje posle popravke sistema, u cilju vraćanja baze u konzistentno stanje ako je kvar nastao neposredno posle trenutka t_{33} ? (posmatrati redosled izvršavanja prikazan na Slici)

Odgovor:

d) Koje operacije zadaje mehanizam u cilju vraćanja baze u konzistentno stanje u slučaju opisanom u tački pod c) ukoliko je poznato da je u trenutku t_{22} urađena kontrolna tačka koja je završena u trenutku t_{30} ?

Odgovor:

e) U slučaju opisanom u tački pod d) pre početka posmatranog redosleda vrednosti podataka A, B, C, D, E i F imaju vrednosti 10, 20, 30, 40, 50 i 60 respektivno. Koje su moguće vrednosti svakog od podataka u bazi neposredno posle trenutka t_{32} ?

Odgovor:

Vreme	Podatak	Moguće vrednosti
t_{32}	A	
t_{32}	B	
t_{32}	C	
t_{32}	D	
t_{32}	E	
t_{32}	F	

f) Polazeći od redosleda izvršavanja sa slike, pokazati kako će izgledati transakcije i novi redosled ako se uvede mehanizam zaključavanja po dvofaznom protokolu ukoliko se koriste dva tipa katanaca (ekskluzivno i deljeno). Pri uvođenju operacija zaključavanja omogućiti maksimalnu konkurentnost izvršavanja. Oznake: $Wr(X)$, $Rd(X)$, $Ls(X)$, $Lx(X)$, $Un(X)$

Odgovor:

Vreme	T_1	T_2	T_3	T_4
t_1				
t_2				
t_3				
t_4				
t_5				
t_6				
t_7				
t_8				
t_9				
t_{10}				
t_{11}				
t_{12}				
t_{13}				
t_{14}				
t_{15}				
t_{16}				
t_{17}				
t_{18}				
t_{19}				
t_{20}				
t_{21}				
t_{22}				
t_{23}				
t_{24}				
t_{25}				
t_{26}				
t_{27}				
t_{28}				
t_{29}				
t_{30}				
t_{31}				
t_{32}				
t_{33}				
t_{34}				
t_{35}				

t_{36}				
t_{37}				
t_{38}				
t_{39}				
t_{40}				
t_{41}				
t_{42}				
t_{43}				
t_{44}				
t_{45}				
t_{46}				
t_{47}				
t_{48}				
t_{49}				
t_{50}				
t_{51}				
t_{52}				
t_{53}				
t_{54}				
t_{55}				
t_{56}				
t_{57}				
t_{58}				
t_{59}				
t_{60}				
t_{61}				

2.(16) Dati su šema relacije $D(R, S, T, U, V, X)$ i skup funkcijskih zavisnosti $F=\{RT\rightarrow S, US\rightarrow XR, S\rightarrow UV, T\rightarrow R\}$. Potrebno je:

a) Odrediti skup kandidat ključeva KK date šeme.

Odgovor:

$KK=\{T\}$

b) Ispitati redom da li je data šema u BC, 3. i 2. normalnoj formi i svaki put u tabeli naznačiti da li posmatrana zavisnost narušava posmatranu normalnu formu.

	$RT\rightarrow S$	$US\rightarrow XR$	$S\rightarrow UV$	$T\rightarrow R$
BCNF	✓	✗	✗	✓
3NF	✓	✗	✗	✓
2NF	✓	✓	✓	✓

c) Sprovesti normalizaciju date šeme u 3. normalnu formu algoritmom koji garantuje očuvanje funkcijskih zavisnosti.

Odgovor:

$D_1(\underline{I}, S) D_2(\underline{S}, X, R, U, V)$

d) Sprovesti normalizaciju date šeme u BC normalnu formu, izdvajajući zavisnosti redosledom sleva na desno.

Odgovor:

$D_1(U, \underline{S}, X, R) D_2(\underline{S}, U, V) D_3(\underline{I}, S)$

e) Ispitati da li je pri postupku u okviru tačke d) došlo do gubitka funkcijskih zavisnosti i kojih?

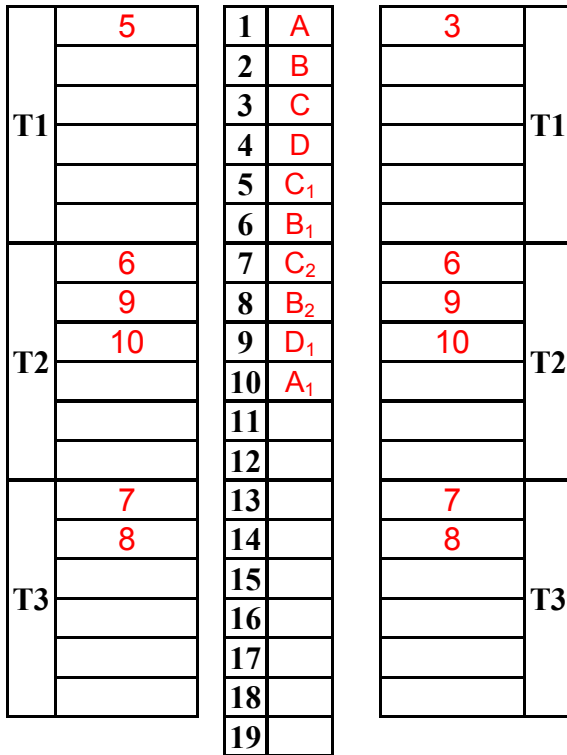
Odgovor:

Nije došlo do gubitka funkcijskih zavisnosti.

3.(50)

a) Ako se za oporavak od kvara koristi mehanizam Prateće stranice. Podaci A, B, C i D nalaze se u različitim stranicama na disku (podatak A u stranici 1,... , D u stranici 4). Prikazati izgled relevantnih delova sistema u trenutku kvara, neposredno posle trenutka t_{20} ? Koje operacije mehanizam Prateće Stranice vrši posle popravke sistema u cilju vraćanja baze u konzistentno stanje? (čitanje ne potvrđenih podataka nije dozvoljeno)

Odgovor:



Vreme	T ₁	T ₂	T ₃
t ₁	Read (C)		
t ₂	C := C - 1		
t ₃	Write (C)		
t ₄		Read (B)	
t ₅		B := B - 1	
t ₆		Read (D)	
t ₇		D := B * 2	
t ₈		Write (B)	
t ₉			Read (C)
t ₁₀			C := C + 1
t ₁₁			Write (C)
t ₁₂			Read (B)
t ₁₃			B := B - 1
t ₁₄			Write (B)
t ₁₅			Commit
t ₁₆		Read (A)	
t ₁₇		A := A + D	
t ₁₈		Write (D)	
t ₁₉		Write (A)	
t ₂₀		Commit	
t ₂₁	Read (D)		
t ₂₂	D := D / 3		
t ₂₃	Write (D)		
t ₂₄	Commit		

Oporavak:

1. Commit izvršen (prikazano na slici):

Oporavak: Restart {T₁}

2. Commit nije izvršen:

Oporavak: Restart {T₁, T₂}

b) Proveriti da li je dati redosled serijalizovan i ako jeste navesti sve ekvivalentne serijske redoslede.

Odgovor:

T₂ → T₁ → T₃

c) Uvesti mehanizam striktnog vremenskog markiranja i proveriti da li se dobija isti redosled. Vrednosti vremenskih marki su $TS(T_1)=200$, $TS(T_2)=300$, $TS(T_3)=100$. Pri eventualnom restartovanju transakcija odabrati najpovoljniji slučaj (sa najmanjim brojem restartovanja).

Odgovor: **Redosled se promenio.**

T	Op	S	RA	WA	CA	RB	WB	CB	RC	WC	CC	RD	WD	CD	TS(T ₁)	TS(T ₂)	TS(T ₃)
			0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	200	300	100
T ₁	rd(C)	ok							200								
T ₁	wr(C)	ok								200	0						
T ₂	rd(B)	ok				300											
T ₂	rd(D)	ok										300					
T ₂	wr(B)	ok					300	0									
T ₃	rd(C)	rb															400
T ₂	rd(A)	ok	300														
T ₂	wr(D)	ok											300	0			
T ₂	wr(A)	ok		300	0												
T ₂	commit	ok			1			1						1			
T ₁	rd(D)	rb								0	1				500		
T ₃	rd(C)	ok							400								
T ₃	wr(C)	ok								400	0						
T ₃	rd(B)	ok				400											
T ₃	wr(B)	ok					400	0									
T ₃	commit	ok						1			1						
T ₁	rd(C)	ok							500								
T ₁	wr(C)	ok								500	0						
T ₁	rd(D)	ok										500					
T ₁	wr(D)	ok											500	0			
T ₁	commit	ok									1			1			

d) Ako se za oporavak od kvara koristi mehanizam Sistemskog Dnevnika sa Neodložnim Upisom navesti operacije koje sistem zadaje posle popravke sistema, u cilju vraćanja baze u konzistentno ukoliko je dat izgled sistemskog dnevnika?

```
< T2, starts >
< T2, A, 10, 25>
< T2, C, 30, 50 >
< T2, commits >
< T4, starts >
< T4, B, 20, 15 >
< T5, starts >
< T5, D, 40, 30 >
< T4, commits >
< T3, starts >
< T3, C, 50, 35>
< T3, commits >
< T1, starts >
< T1, A, 25, 70 >
< T1, D, 30, 25 >
< T1, commits >
```

Undo{T₅} Redo{ T₂, T₄, T₃, T₁} Restart{ T₅}

f) Koje operacije zadaje mehanizam u cilju vraćanja baze u konzistentno stanje u slučaju opisanom u tački pod d) ukoliko je poznato da je u trenutku neposredno posle commit operacije transakcije T₂ urađena kontrolna tačka koja je završena u trenutku neposredno posle commit operacije transakcije T₄? Kako će izgledati sistemski dnevnik u tom slučaju?

Odgovor:

```
< T2, starts >
< T2, A, 10, 25>
< T2, C, 30, 50 >
< T2, commits >
< CHK ( )>
< T4, starts >
< T4, B, 20, 15 >
< T5, starts >
< T5, D, 40, 30 >
< T4, commits >
< CHK END>
< T3, starts >
< T3, C, 50, 35>
< T3, commits >
< T1, starts >
< T1, A, 25, 70 >
< T1, D, 30, 25 >
< T1, commits >
```

Undo{T₅} Redo{T₄, T₃, T₁} Restart{ T₅}

e) Koje su moguće vrednosti svakog od podataka u bazi ukoliko je izgled sistemskog dnevnika kao u tački pod d) i ukoliko pre početka izvršavanja transakcija podaci A, B, C i D imaju vrednosti 10, 20, 30 i 40 respektivno?

Odgovor:

Vreme	Podatak	Moguće vrednosti
t _{xx}	A	10, 25, 70
t _{xx}	B	20, 15
t _{xx}	C	30, 50, 35
t _{xx}	D	40, 30, 25

2.(16) Dati su šema relacije B(R, S, T, U, V, X) i skup funkcijskih zavisnosti $F = \{R \rightarrow SV, UR \rightarrow XR, S \rightarrow UV, T \rightarrow R\}$. Potrebno je:

a) Odrediti skup kandidat ključeva KK date šeme.

Odgovor:

b) Ispitati redom da li je data šema u BC, 3. i 2. normalnoj formi i svaki put u tabeli naznačiti da li posmatrana zavisnost narušava posmatranu normalnu formu.

	$R \rightarrow SV$	$UR \rightarrow XR$	$S \rightarrow UV$	$T \rightarrow R$
BCNF				
3NF				
2NF				

c) Sprovesti normalizaciju date šeme u 3. normalnu formu algoritmom koji garantuje očuvanje funkcijskih zavisnosti.

Odgovor:

d) Sprovesti normalizaciju date šeme u BC normalnu formu, izdvajajući zavisnosti redosledom sleva na desno.

Odgovor:

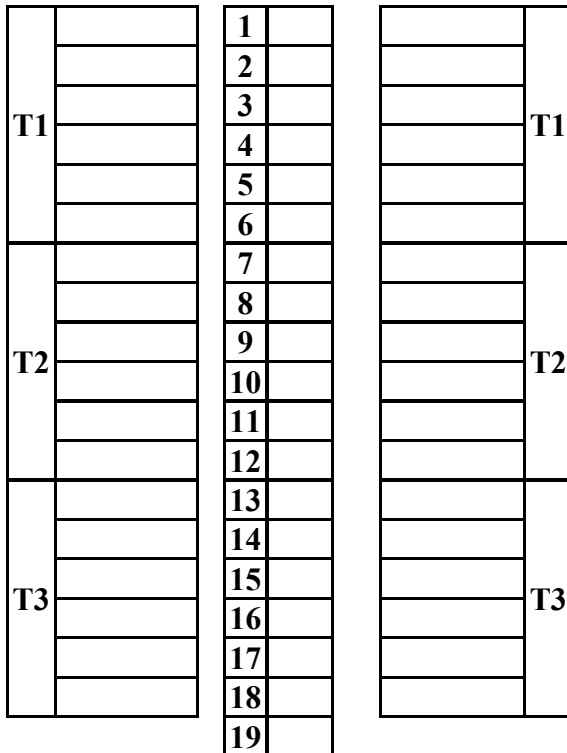
e) Ispitati da li je pri postupku u okviru tačke d) došlo do gubitka funkcijskih zavisnosti i kojih?

Odgovor:

3.(50)

a) Ako se za oporavak od kvara koristi mehanizam Prateće stranice. Podaci A, B, C i D nalaze se u različitim stranicama na disku (podatak A u stranici 1,..., D u stranici 4). Prikazati izgled relevantnih delova sistema u trenutku kvara, neposredno posle trenutka t_{24} ? Koje operacije mehanizam Prateće Stranice vrši posle popravke sistema u cilju vraćanja baze u konzistentno stanje? (čitanje ne potvrđenih podataka nije dozvoljeno)

Odgovor:



Vreme	T_1	T_2	T_3
t_1	Read (C)		
t_2	$C := C - 1$		
t_3			Read (A)
t_4			$A := A - 1$
t_5			Read (C)
t_6			$C := A * 2$
t_7			Write (C)
t_8			Write (A)
t_9			Commit
t_{10}		Read (C)	
t_{11}		$C := C + 1$	
t_{12}		Write (C)	
t_{13}		Read (B)	
t_{14}		$B := B - 1$	
t_{15}		Write (B)	
t_{16}	Read (A)		
t_{17}	$A := A + C$		
t_{18}	Write (C)		
t_{19}	Write (A)		
t_{20}	Commit		
t_{21}		Read (D)	
t_{22}		$D := D / 4$	
t_{23}		Write (D)	
t_{24}		Commit	

Oporavak:

b) Koje su vrednosti svakog od podatka u bazi ukoliko pre početka izvršavanja datog redosleda podaci A, B, C i D imaju vrednosti 10, 20, 30 i 40 respektivno?

Odgovor:

Podatak	Vrednosti
A	
B	
C	
D	

d) Neka se za redosled iz tačke a) za oporavak od kvara koristi mehanizam Sistemskog Dnevnika sa Neodloženim Upisom. Prikazati izgled sistemskog dnevnika i navesti operacije koje sistem zadaje posle popravke sistema, u cilju vraćanja baze u konzistentno stanje ukoliko je kvar nastao neposredno posle trenutka t_{22} ?

Odgovor:

e) Koje su moguće vrednosti svakog od podataka u bazi ukoliko je izgled sistemskog dnevnika kao u tački pod d) i ukoliko pre početka izvršavanja transakcija podaci A, B, C i D imaju vrednosti 10, 20, 30 i 40 respektivno?

Odgovor:

Vreme	Podatak	Moguće vrednosti
t_{xx}	A	
t_{xx}	B	
t_{xx}	C	
t_{xx}	D	

f) Koje operacije zadaje mehanizam u cilju vraćanja baze u konzistentno stanje u slučaju opisanom u tački pod d) ukoliko je poznato da je u trenutku neposredno posle Write(C) operacije transakcije T_2 urađena kontrolna tačka koja je završena u trenutku neposredno posle Write(B) operacije transakcije T_2 ? Kako će izgledati sistemski dnevnika u tom slučaju?

Odgovor:

2.(16) Dati su šema relacije $B(R, S, T, U, V, X)$ i skup funkcijskih zavisnosti $F=\{R \rightarrow SV, UR \rightarrow XR, S \rightarrow UV, T \rightarrow R\}$. Potrebno je:

a) Odrediti skup kandidat ključeva KK date šeme.

Odgovor:

$KK=\{T\}$

b) Ispitati redom da li je data šema u BC, 3. i 2. normalnoj formi i svaki put u tabeli naznačiti da li posmatrana zavisnost narušava posmatranu normalnu formu.

	$R \rightarrow SV$	$UR \rightarrow XR$	$S \rightarrow UV$	$T \rightarrow R$
BCNF	x	x	x	✓
3NF	x	x	x	✓
2NF	✓	✓	✓	✓

c) Sprovesti normalizaciju date šeme u 3. normalnu formu algoritmom koji garantuje očuvanje funkcijskih zavisnosti.

Odgovor:

$B_1(\underline{R}, S, X) \quad B_2(\underline{S}, U, V) \quad B_3(\underline{T}, R)$

d) Sprovesti normalizaciju date šeme u BC normalnu formu, izdvajajući zavisnosti redosledom sleva na desno.

Odgovor:

$B_1(\underline{S}, V) \quad B_2(\underline{R}, S) \quad B_3(\underline{R}, U, X) \quad B_4(\underline{T}, R)$

e) Ispitati da li je pri postupku u okviru tačke d) došlo do gubitka funkcijskih zavisnosti i kojih?

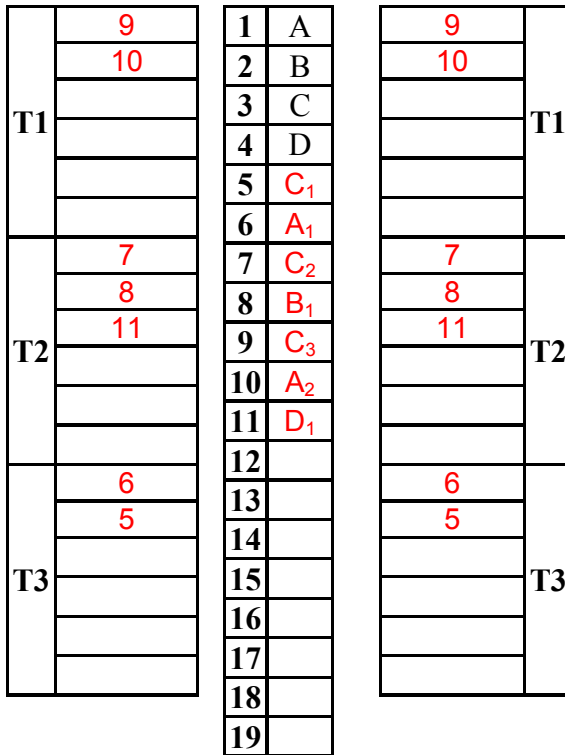
Odgovor:

Izgubljena funkcijska zavisnost $S \rightarrow U$

3.(50)

a) Ako se za oporavak od kvara koristi mehanizam Prateće stranice. Podaci A, B, C i D nalaze se u različitim stranicama na disku (podatak A u stranici 1,... , D u stranici 4). Prikazati izgled relevantnih delova sistema u trenutku kvara, neposredno posle trenutka t_{24} ? Koje operacije mehanizam Prateće Stranice vrši posle popravke sistema u cilju vraćanja baze u konzistentno stanje? (čitanje ne potvrđenih podataka nije dozvoljeno)

Odgovor:



Vreme	T ₁	T ₂	T ₃
t ₁	Read (C)		
t ₂	C := C - 1		
t ₃			Read (A)
t ₄			A := A - 1
t ₅			Read (C)
t ₆			C := A * 2
t ₇			Write (C)
t ₈			Write (A)
t ₉			Commit
t ₁₀		Read (C)	
t ₁₁		C := C + 1	
t ₁₂		Write (C)	
t ₁₃		Read (B)	
t ₁₄		B := B - 1	
t ₁₅		Write (B)	
t ₁₆	Read (A)		
t ₁₇	A := A + C		
t ₁₈	Write (C)		
t ₁₉	Write (A)		
t ₂₀	Commit		
t ₂₁		Read (D)	
t ₂₂		D := D / 4	
t ₂₃		Write (D)	
t ₂₄		Commit	

Oporavak:

1. Commit izvršen (prikazano na slici):
Oporavak: nije potreban
2. Commit nije izvršen:
Oporavak: Restart {T₂}

b) Koje su vrednosti svakog od podatka u bazi ukoliko pre početka izvršavanja datog redosleda podaci A, B, C i D imaju vrednosti 10, 20, 30 i 40 respektivno?

Odgovor:

Podatak	Vrednosti
A	38
B	19
C	19
D	10

c) Uvesti mehanizam striktnog vremenskog markiranja i proveriti da li se dobija isti redosled. Vrednosti vremenskih marki su $TS(T_1)=200$, $TS(T_2)=300$, $TS(T_3)=100$. Pri eventualnom restartovanju transakcija odabrati najpovoljniji slučaj (sa najmanjim brojem restartovanja).

Odgovor: **Redosled se promenio.**

T	Op	S	RA	WA	CA	RB	WB	CB	RC	WC	CC	RD	WD	CD	TS(T ₁)	TS(T ₂)	TS(T ₃)
			0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	200	300	100
T1	rd(C)	ok							200								
T3	rd(A)	ok	100														
T3	rd(C)	ok															
T3	wr(c)	rb															400
T1	rd(A)	ok	200														
T1	wr(c)	ok								200	0						
T1	wr(A)	ok		200	0												
T1	commit	ok			1						1						
T2	rd(C)	ok							300								
T2	wr(C)	ok								300	0						
T2	rd(B)	ok				300											
T2	wr(B)	ok					300	0									
T2	rd(D)	ok										300					
T2	wr(D)	ok											300	0			
T2	commit	ok						1			1			1			
T3	rd(A)	ok	400														
T3	rd(C)	ok							400								
T3	wr(C)	ok								400	0						
T3	wr(A)	ok		400	0												
T3	commit	ok			1						1						

d) Neka se za redosled iz tačke a) za oporavak od kvara koristi mehanizam Sistemskog Dnevnika sa Neodloženim Upisom. Prikazati izgled sistemskog dnevnika i navesti operacije koje sistem zadaje posle popravke sistema, u cilju vraćanja baze u konzistentno stanje ukoliko je kvar nastao neposredno posle trenutka t_{22} ?

Odgovor:

< T1, starts >
 < T3, starts >
 < T3, C, C₀, C₁>
 < T3, A, A₀, A₁>
 < T3, commits >
 < T2, starts >
 < T2, C, C₁, C₂>
 < T2, B, B₀, B₁>
 < T1, C, C₀, C₃>
 < T1, A, A₁, A₂>
 < T1, commits >

Undo{T₂} Redo{ T₁, T₃} Restart{ T₂}

e) Koje su moguće vrednosti svakog od podataka u bazi neposredno pre trenutka t_{22} ako je izgled sistemskog dnevnika kao u tački pod d) i ukoliko pre početka izvršavanja transakcija podaci A, B, C i D imaju vrednosti 10, 20, 30 i 40 respektivno?

Odgovor:

Vreme	Podatak	Moguće vrednosti
t_{22}	A	10, 9, 38
t_{22}	B	20, 19
t_{22}	C	30, 18, 19, 29
t_{22}	D	40

f) Koje operacije zadaje mehanizam u cilju vraćanja baze u konzistentno stanje u slučaju opisanom u tački pod d) ukoliko je poznato da je u trenutku neposredno posle Write(C) operacije transakcije T₂ urađena kontrolna tačka koja je završena u trenutku neposredno posle Write(B) operacije transakcije T₂? Kako će izgledati sistemski dnevnika u tom slučaju?

Odgovor:

< T1, starts >
 < T3, starts >
 < T3, C, C₀, C₁>
 < T3, A, A₀, A₁>
 < T3, commits >
 < T2, starts >
 < T2, C, C₁, C₂>
 < CHK (T1,T2)>
 < T2, B, B₀, B₁>
 < CHK END>
 < T1, C, C₀, C₃>
 < T1, A, A₁, A₂>
 < T1, commits >

Undo{T₂} Redo{ T₁} Restart{ T₂}

4.(5) Za šemu relacione baze podataka za potrebe ocenjivanja kandidata na konkursima:

KONKURS (SifKo, Naziv, Datum)

KRITERIJUM (SifKr, Naziv, Opis, Univerzalan)

PRIPADA (SifKo, SifKr)

VREDNOST (SifVr, Opis, SifKr)

KANDIDAT (SifKa, Ime, Adresa, StrSprema)

ZADOVOLJAVA (SifVr, SifKa)

Ukoliko se pretpostavi da atribut **Univerzalan** (moguće vrednosti su 0 i 1) u tabeli kriterijum ima sledeće značenje: samo kriterijum označen kao univerzalan može pripadati većem broju konkursa, a da u suprotnom sme pripadati samo jednom konkursu.

a) Da li je to ograničenje na nivou atributa, tabele ili čitave baze podataka?

Odgovor:

Na nivou čitave baze podataka.

b) Napisati odgovarajući SQL kojim se to ograničenje proverava.

Odgovor:

```
CREATE ASSERTION Univerzalni
CHECK ( NOT EXISTS ( SELECT *
                    FROM Kriterijum K
                    WHERE K.Univerzalan = 0
                    AND ( SELECT COUNT (*)
                        FROM Pripada P
                        WHERE P.SifKr = K.SifKr
                    ) > 1
                )
);
```

Februarski ispitni rok 2008 – 29.02.2008.

1.(4) Pokazati šta je rezultat sledećeg upita za dati sadržaj posmatranih tabela:

Tabela1	Sif1	Naziv	M	N
	10	'A'	2	2
	20	'B'	2	3
	30	'C'	2	1

Tabela2	Sif2	I	J	K
	10	1	2	3
	10	2	1	1
	10	1	1	2
	10	2	2	2
	20	1	3	1
	20	1	1	3
	20	2	1	2
	20	2	2	5
	20	2	3	2
	20	1	2	4
	30	2	1	4
	30	1	1	5

```
SELECT T2.I, T4.J, SUM(T2.K * T4.K)
FROM Tabela1 T1, Tabela2 T2, Tabela1 T3, Tabela2 T4
WHERE T1.Sif1 = T2.Sif2 AND T1.Naziv = 'A'
      AND T3.Sif1 = T4.Sif2 AND T3.Naziv = 'B'
      AND T2.J = T4.I
GROUP BY T2.I, T4.J;
```

Odgovor:

1	1	12					
2	1	7					
1	2	23					
2	2	14					
1	3	8					
2	3	5					

2.(16) Dati su šema relacije B(R, S, T, U, V, X) i skup funkcijskih zavisnosti $F=\{R\rightarrow S, U\rightarrow VXR, S\rightarrow UV, T\rightarrow R\}$. Potrebno je:

a) Odrediti skup kandidat ključeva KK date šeme.

Odgovor:

$KK=\{T\}$

b) Ispitati redom da li je data šema u BC, 3. i 2. normalnoj formi i svaki put u tabeli naznačiti da li posmatrana zavisnost narušava posmatranu normalnu formu.

	$R\rightarrow S$	$U\rightarrow VXR$	$S\rightarrow UV$	$T\rightarrow R$
BCNF	x	x	x	√
3NF	x	x	x	√
2NF	√	√	√	√

c) Sprovesti normalizaciju date šeme u 3. normalnu formu algoritmom koji garantuje očuvanje funkcijskih zavisnosti.

Odgovor:

$B_1(\underline{R}, S) B_2(\underline{U}, X, R) B_3(\underline{S}, U, V) B_4(\underline{T}, R)$

d) Sprovesti normalizaciju date šeme u BC normalnu formu, izdvajajući zavisnosti redosledom s desna na levo.

Odgovor:

$B_1(\underline{S}, U, V) B_2(\underline{R}, S) B_3(\underline{R}, X) B_4(\underline{T}, R)$

e) Ispitati da li je pri postupku u okviru tačke d) došlo do gubitka funkcijskih zavisnosti i kojih?

Odgovor:

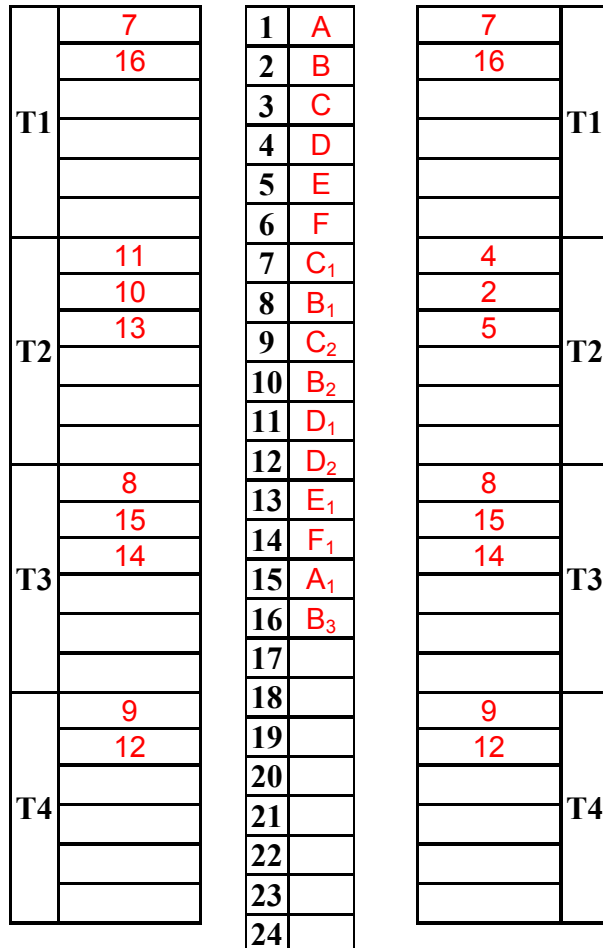
Nema gubitka funkcijskih zavisnosti

3.(50) Dat je redosled izvršavanja transakcija T_1 , T_2 , T_3 i T_4 , kao na Slici.

Vreme	T_1	T_2	T_3	T_4
t_1	Read (C)			
t_2	$C := C - 1$			
t_3	Write (C)			
t_4			Read (B)	
t_5			$B := B - 1$	
t_6			Read (A)	
t_7			$A := B * 2$	
t_8			Write (B)	
t_9				Read (C)
t_{10}				$C := C + 1$
t_{11}				Write (C)
t_{12}		Read (D)		
t_{13}		$D := D / 5$		
t_{14}		Read (B)		
t_{15}		$B := D * 2$		
t_{16}		Write (B)		
t_{17}		Write (D)		
t_{18}				Read (D)
t_{19}				$D := D - 1$
t_{20}				Write (D)
t_{21}				Commit
t_{22}		Read (E)		
t_{23}		$E := E - 1$		
t_{24}		Write (E)		
t_{25}			Read (F)	
t_{26}			$F := F + 1$	
t_{27}			Write (F)	
t_{28}			Write (A)	
t_{29}			Commit	
t_{30}	Read (B)			
t_{31}	$B := C / 3$			
t_{32}	Write (B)			
t_{33}	Commit			

a) Ako se za oporavak od kvara koristi mehanizam Prateće stranice. Podaci A, B, C, D, E, i F nalaze se u različitim stranicama na disku (podatak A u stranici 1,... , F u stranici 6). Prikazati izgled relevantnih delova sistema u trenutku kvara, neposredno posle trenutka t_{33} ? Koje operacije mehanizam Prateće Stranice vrši posle popravke sistema u cilju vraćanja baze u konzistentno stanje?

Odgovor:



1. Commit izvršen (prikazano na slici): Oporavak: Restart {T₂}
2. Commit nije izvršen: Oporavak: Restart {T₁, T₂}

b) Proveriti da li je dati redosled serijalizovan ukoliko se naprave sledeće izmene u redosledu: u transakcijama T₁ i T₂ operacije (Read(B) uklone i u transakciji T₃ operacije (Read(B), B:=B-1) zamene sa (B:=20) i operacije (Read(F), F:=F+1, Write(F)) zamene sa (E:=20, Write(E)). Ukoliko novodobijeni redosled jeste serijalizovan onda navesti sve ekvivalentne serijske redoslede.

Odgovor:

T₂ → T₃ → T₁ → T₄

c) Ako se za oporavak od kvara koristi mehanizam Sistemskog Dnevnika sa Odloženim Upisom dati izgled sistemskog dnevnika i navesti operacije koje zadaje posle popravke sistema, u cilju vraćanja baze u konzistentno stanje ako je kvar nastao neposredno posle trenutka t_{33} ? (posmatrati redosled izvršavanja prikazan na Slici)

Odgovor:

< T1, starts >
< T1, C, C₁>
< T3, starts >
< T3, B, B₁>
< T4, starts >
< T4, C, C₂>
< T2, starts > Redo{ T₁, T₃, T₄ } Restart{ T₂ }
< T2, B, B₂>
< T2, D, D₁>
< T4, D, D₂>
< T4, commits >
< T2, E, E₁>
< T3, F, F₁>
< T3, A, A₁>
< T3, commits >
< T1, B, B₃>
< T1, commits >

d) Koje operacije zadaje mehanizam u cilju vraćanja baze u konzistentno stanje u slučaju opisanom u tački pod c) ukoliko je poznato da je u trenutku t_{22} urađena kontrolna tačka koja je završena u trenutku t_{30} ?

Odgovor:

Redo{ T₁, T₃ } Restart{ T₂ }

e) U slučaju opisanom u tački pod d) pre početka posmatranog redosleda vrednosti podataka A, B, C, D, E i F imaju vrednosti 10, 20, 30, 40, 50 i 60 respektivno. Koje su moguće vrednosti svakog od podataka u bazi neposredno posle trenutka t_{32} ?

Odgovor:

Vreme	Podatak	Moguće vrednosti
t_{32}	A	10, 38
t_{32}	B	20, 19
t_{32}	C	31
t_{32}	D	39
t_{32}	E	50
t_{32}	F	60, 61

f) Polazeći od redosleda izvršavanja sa slike, pokazati kako će izgledati transakcije i novi redosled ako se uvede mehanizam zaključavanja po dvofaznom protokolu ukoliko se koriste dva tipa katanaca (ekskluzivno i deljeno). Pri uvođenju operacija zaključavanja omogućiti maksimalnu konkurentnost izvršavanja. Oznake: Wr(X), Rd(X), Ls(X), Lx(X), Un(X)

Odgovor:

Vreme	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
t ₁	Ls(C)			
t ₂	Rd(C)			
t ₃	Lx(C)			
t ₄	Wr(C)			
t ₅			Ls(B)	
t ₆			Rd(B)	
t ₇			Ls(A)	
t ₈			Rd(A)	
t ₉			Lx(B)	
t ₁₀			Wr(B)	
t ₁₁			Ls(F)	
t ₁₂			Lx(F)	
t ₁₃			Lx(A)	
t ₁₄			Un(B)	
t ₁₅				Ls(C)
t ₁₆		Ls(D)		
t ₁₇		Rd(D)		
t ₁₈		Ls(B)		
t ₁₉		Rd(B)		
t ₂₀		Lx(B)		
t ₂₁		Wr(B)		
t ₂₂		Lx(D)		
t ₂₃		Wr(D)		
t ₂₄		Ls(E)		
t ₂₅		Rd(E)		
t ₂₆		Lx(E)		
t ₂₇		Un(D)		
t ₂₈		Un(B)		
t ₂₉		Wr(E)		
t ₃₀		Un(E)		
t ₃₁			Rd(F)	
t ₃₂			Wr(F)	
t ₃₃			Wr(A)	

t ₃₄			Un(F)	
t ₃₅			Un(A)	
t ₃₆			Commit	
t ₃₇	Ls(B)			
t ₃₈	Rd(B)			
t ₃₉	Lx(B)			
t ₄₀	Wr(B)			
t ₄₁	Un(C)			
t ₄₂	Un(B)			
t ₄₃	Commit			
t ₄₄				Ls(C)
t ₄₅				Rd(C)
t ₄₆				Lx(C)
t ₄₇				Wr(C)
t ₄₈				Ls(D)
t ₄₉				Rd(D)
t ₅₀				Lx(D)
t ₅₁				Wr(D)
t ₅₂				Un(C)
t ₅₃				Un(D)
t ₅₄				Commit
t ₅₅				
t ₅₆				
t ₅₇				
t ₅₈				
t ₅₉				
t ₆₀				
t ₆₁				

2.(16) Dati su šema relacije $E(R, S, T, U, V, X)$ i skup funkcijskih zavisnosti $F=\{R\rightarrow V, US\rightarrow X, SR\rightarrow UV, TX\rightarrow R\}$. Potrebno je:

a) Odrediti skup kandidat ključeva KK date šeme.

Odgovor:

b) Ispitati redom da li je data šema u BC, 3. i 2. normalnoj formi i svaki put u tabeli naznačiti da li posmatrana zavisnost narušava posmatranu normalnu formu.

	$R\rightarrow V$	$US\rightarrow X$	$SR\rightarrow UV$	$TX\rightarrow R$
BCNF				
3NF				
2NF				

c) Sprovesti normalizaciju date šeme u 3. normalnu formu algoritmom koji garantuje očuvanje funkcijskih zavisnosti.

Odgovor:

d) Sprovesti normalizaciju date šeme u BC normalnu formu, izdvajajući zavisnosti redosledom sleva na desno.

Odgovor:

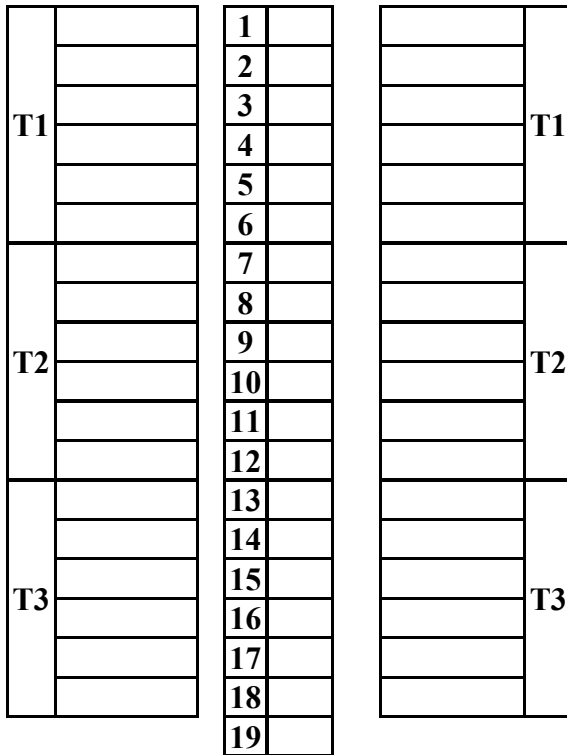
e) Ispitati da li je pri postupku u okviru tačke d) došlo do gubitka funkcijskih zavisnosti i kojih?

Odgovor:

3.(50)

a) Ako se za oporavak od kvara koristi mehanizam Prateće stranice. Podaci A, B, C i D nalaze se u različitim stranicama na disku (podatak A u stranici 1,... , D u stranici 4). Prikazati izgled relevantnih delova sistema u trenutku kvara, neposredno posle trenutka t_{24} ? Koje operacije mehanizam Prateće Stranice vrši posle popravke sistema u cilju vraćanja baze u konzistentno stanje?

Odgovor:



Vreme	T_1	T_2	T_3
t_1	Read (C)		
t_2	$C := C - 1$		
t_3			Read (B)
t_4			$B := B - 1$
t_5			Read (C)
t_6			$C := B * 2$
t_7			Write (C)
t_8			Write (B)
t_9			Commit
t_{10}		Read (C)	
t_{11}		$C := C + 1$	
t_{12}		Write (C)	
t_{13}		Read (B)	
t_{14}		$B := B - 1$	
t_{15}		Write (B)	
t_{16}	Read (D)		
t_{17}	$D := D + C$		
t_{18}	Write (D)		
t_{19}	Write (C)		
t_{20}	Commit		
t_{21}		Read (D)	
t_{22}		$D := D / 4$	
t_{23}		Write (D)	
t_{24}		Commit	

Oporavak:

b) Koje su vrednosti svakog od podatka u bazi ukoliko pre početka izvršavanja datog redosleda podaci A, B, C i D imaju vrednosti 10, 20, 30 i 40 respektivno?

Odgovor:

Podatak	Vrednosti
A	
B	
C	
D	

d) Neka se za redosled iz tačke a) za oporavak od kvara koristi mehanizam Sistemskog Dnevnika sa Neodloženim Upisom. Prikazati izgled sistemskog dnevnika i navesti operacije koje sistem zadaje posle popravke sistema, u cilju vraćanja baze u konzistentno stanje ukoliko je kvar nastao neposredno posle trenutka t_{22} ?

Odgovor:

e) Koje su moguće vrednosti svakog od podataka u bazi neposredno pre trenutka t_{22} ako je izgled sistemskog dnevnika kao u tački pod d) i ukoliko pre početka izvršavanja transakcija podaci A, B, C i D imaju vrednosti 10, 20, 30 i 40 respektivno?

Odgovor:

Vreme	Podatak	Moguće vrednosti
t_{22}	A	
t_{22}	B	
t_{22}	C	
t_{22}	D	

f) Koje operacije zadaje mehanizam u cilju vraćanja baze u konzistentno stanje u slučaju opisanom u tački pod d) ukoliko je poznato da je u trenutku neposredno posle Write(C) operacije transakcije T_1 urađena kontrolna tačka koja je završena u trenutku neposredno posle Read(D) operacije transakcije T_2 ? Kako će izgledati sistemski dnevnik u tom slučaju?

Odgovor:

2.(16) Dati su šema relacije $D(R, S, T, U, V, X)$ i skup funkcijskih zavisnosti $F=\{RX \rightarrow V, US \rightarrow X, SR \rightarrow UV, TU \rightarrow RS\}$. Potrebno je:

a) Odrediti skup kandidat ključeva KK date šeme.

Odgovor:

b) Ispitati redom da li je data šema u BC, 3. i 2. normalnoj formi i svaki put u tabeli naznačiti da li posmatrana zavisnost narušava posmatranu normalnu formu.

	$R \rightarrow V$	$US \rightarrow X$	$SR \rightarrow UV$	$TX \rightarrow R$
BCNF				
3NF				
2NF				

c) Sprovesti normalizaciju date šeme u 3. normalnu formu algoritmom koji garantuje očuvanje funkcijskih zavisnosti.

Odgovor:

d) Sprovesti normalizaciju date šeme u BC normalnu formu, izdvajajući zavisnosti redosledom sleva na desno.

Odgovor:

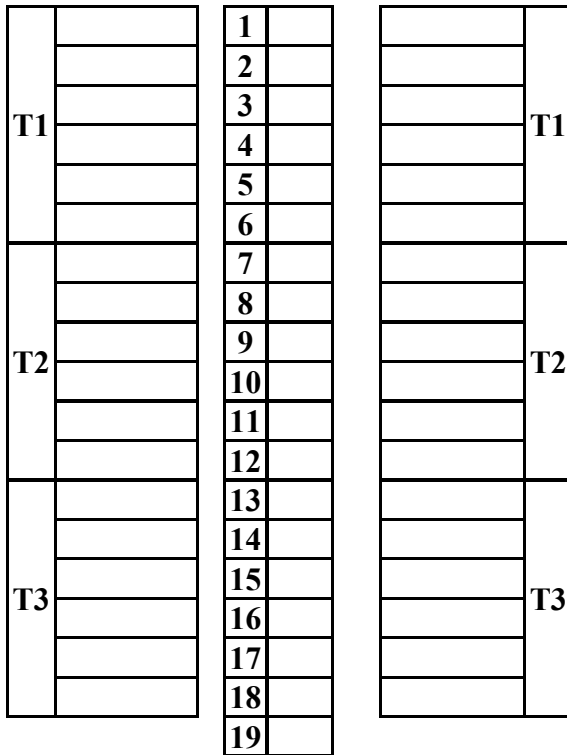
e) Ispitati da li je pri postupku u okviru tačke d) došlo do gubitka funkcijskih zavisnosti i kojih?

Odgovor:

3.(50)

a) Ako se za oporavak od kvara koristi mehanizam Prateće stranice. Podaci A, B, C i D nalaze se u različitim stranicama na disku (podatak A u stranici 1,... , D u stranici 4). Prikazati izgled relevantnih delova sistema u trenutku kvara, neposredno posle trenutka t_{24} ? Koje operacije mehanizam Prateće Stranice vrši posle popravke sistema u cilju vraćanja baze u konzistentno stanje?

Odgovor:



Vreme	T_1	T_2	T_3
t_1	Read (C)		
t_2	Read (B)		
t_3	$C := C + B$		
t_4	Write (C)		
t_5	$B := B - 5$		
t_6			Read (C)
t_7			$C := 50$
t_8			Write (C)
t_9			Commit
t_{10}		Read (C)	
t_{11}		$C := C + 1$	
t_{12}		Write (C)	
t_{13}		Read (B)	
t_{14}		$B := B - 1$	
t_{15}		Write (B)	
t_{16}	Read (D)		
t_{17}	$D := D + C$		
t_{18}	Write (D)		
t_{19}	Write (B)		
t_{20}	Commit		
t_{21}		Read (A)	
t_{22}		$A := A * 2$	
t_{23}		Write (A)	
t_{24}		Commit	

Oporavak:

b) Koje su vrednosti svakog od podatka u bazi ukoliko pre početka izvršavanja datog redosleda podaci A, B, C i D imaju vrednosti 10, 20, 30 i 40 respektivno?

Odgovor:

Podatak	Vrednosti
A	
B	
C	
D	

d) Neka se za redosled iz tačke a) za oporavak od kvara koristi mehanizam Sistemskog Dnevnika sa Neodloženim Upisom. Prikazati izgled sistemskog dnevnika i navesti operacije koje sistem zadaje posle popravke sistema, u cilju vraćanja baze u konzistentno stanje ukoliko je kvar nastao neposredno posle trenutka t_{22} ?

Odgovor:

e) Koje su moguće vrednosti svakog od podataka u bazi neposredno pre trenutka t_{22} ako je izgled sistemskog dnevnika kao u tački pod d) i ukoliko pre početka izvršavanja transakcija podaci A, B, C i D imaju vrednosti 10, 20, 30 i 40 respektivno?

Odgovor:

Vreme	Podatak	Moguće vrednosti
t_{22}	A	
t_{22}	B	
t_{22}	C	
t_{22}	D	

f) Koje operacije zadaje mehanizam u cilju vraćanja baze u konzistentno stanje u slučaju opisanom u tački pod d) ukoliko je poznato da je u trenutku neposredno posle Write(C) operacije transakcije T_2 urađena kontrolna tačka koja je završena u trenutku neposredno posle Read(D) operacije transakcije T_1 ? Kako će izgledati sistemski dnevnik u tom slučaju?

Odgovor:

2.(16) Dati su šema relacije $C(R, S, T, U, V, X)$ i skup funkcijskih zavisnosti $F=\{X \rightarrow RV, US \rightarrow XR, R \rightarrow UT, TV \rightarrow S\}$. Potrebno je:

a) Odrediti skup kandidat ključeva KK date šeme.

Odgovor:

b) Ispitati redom da li je data šema u BC, 3. i 2. normalnoj formi i svaki put u tabeli naznačiti da li posmatrana zavisnost narušava posmatranu normalnu formu.

	$X \rightarrow RV$	$US \rightarrow XR$	$R \rightarrow UT$	$TV \rightarrow S$
BCNF				
3NF				
2NF				

c) Sprovesti normalizaciju date šeme u 3. normalnu formu algoritmom koji garantuje očuvanje funkcijskih zavisnosti.

Odgovor:

d) Sprovesti normalizaciju date šeme u BC normalnu formu, izdvajajući zavisnosti redosledom sdesna na levo.

Odgovor:

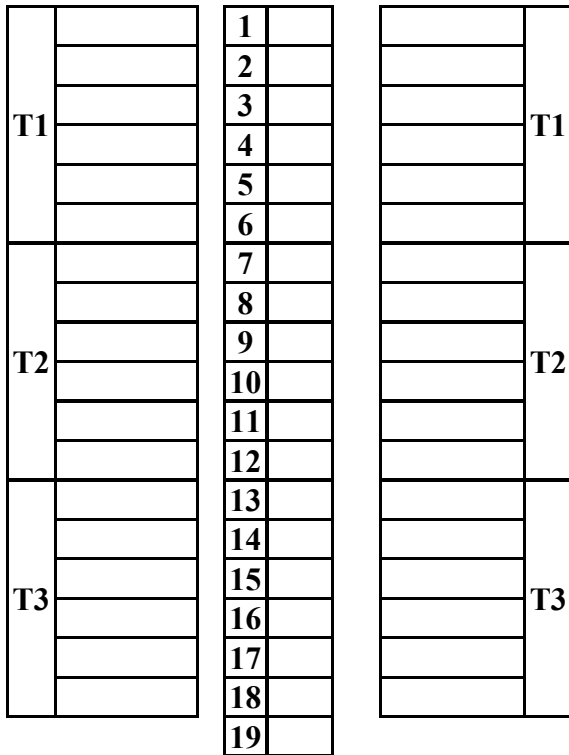
e) Ispitati da li je pri postupku u okviru tačke d) došlo do gubitka funkcijskih zavisnosti i kojih?

Odgovor:

3.(50)

a) Ako se za oporavak od kvara koristi mehanizam Prateće stranice. Podaci A, B, C, D i E nalaze se u različitim stranicama na disku (podatak A u stranici 1, ..., E u stranici 5). Prikazati izgled relevantnih delova sistema u trenutku kvara, neposredno posle trenutka t_{24} ? Koje operacije mehanizam Prateće Stranice vrši posle popravke sistema u cilju vraćanja baze u konzistentno stanje?

Odgovor:



Vreme	T_1	T_2	T_3
t_1	Read (E)		
t_2	$E := E - 1$		
t_3	Write (E)		
t_4		Read (C)	
t_5		$C := 50$	
t_6		Write (C)	
t_7			Read (B)
t_8			$B := B - 1$
t_9			Write (B)
t_{10}			Read (C)
t_{11}			$C := C + 1$
t_{12}			Write (C)
t_{13}		Read (A)	
t_{14}		$A := A * 2$	
t_{15}		Write (A)	
t_{16}		Commit	
t_{17}	Read (D)		
t_{18}	$D := D + E$		
t_{19}	Write (D)		
t_{20}	Commit		
t_{21}			Read (A)
t_{22}			$A := A + C$
t_{23}			Write (A)
t_{24}			Commit

Oporavak:

b) Koje su vrednosti svakog od podatka u bazi ukoliko pre početka izvršavanja datog redosleda podaci A, B, C, D i E imaju vrednosti 10, 20, 30, 40 i 50 respektivno?

Odgovor:

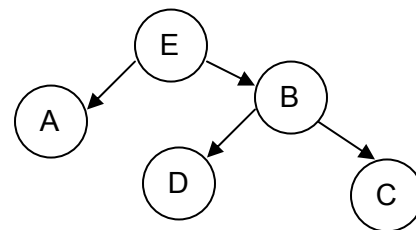
Podatak	Vrednosti
A	
B	
C	
D	
E	

c) Kako će izgledati transakcije ako se uvede mehanizam zaključavanja po protokolu u obliku stabla. Da li u tom slučaju redosled izvršavanja može izgledati kao na slici? Ako je odgovor na prethodno pitanje da, onda to treba i pokazati, u suprotnom treba dati mogući redosled izvršavanja polazeći od datog redosleda.

Odgovor:

Vreme	T_1	T_2	T_3
t_1			
t_2			
t_3			
t_4			
t_5			
t_6			
t_7			
t_8			
t_9			
t_{10}			
t_{11}			
t_{12}			
t_{13}			
t_{14}			
t_{15}			
t_{16}			
t_{17}			
t_{18}			
t_{19}			
t_{20}			
t_{21}			
t_{22}			
t_{23}			
t_{24}			
t_{25}			
t_{26}			
t_{27}			
t_{28}			
t_{29}			
t_{30}			
t_{31}			
t_{32}			
t_{33}			
t_{34}			
t_{35}			

t_{36}			
t_{37}			
t_{38}			
t_{39}			
t_{40}			
t_{41}			
t_{42}			
t_{43}			
t_{44}			
t_{45}			
t_{46}			
t_{47}			
t_{48}			
t_{49}			
t_{50}			
t_{51}			
t_{52}			
t_{53}			
t_{54}			
t_{55}			
t_{56}			
t_{57}			
t_{58}			
t_{59}			
t_{60}			
t_{61}			



d) Neka se za redosled iz tačke a) za oporavak od kvara koristi mehanizam Sistemskog Dnevnika sa Odloženim Upisom. Prikazati izgled sistemskog dnevnika i navesti operacije koje sistem zadaje posle popravke sistema, u cilju vraćanja baze u konzistentno stanje ukoliko je kvar nastao neposredno posle trenutka t_{22} ?

Odgovor:

e) Koje su moguće vrednosti svakog od podataka u bazi neposredno pre trenutka t_{22} ako je izgled sistemskog dnevnika kao u tački pod d) i ukoliko pre početka izvršavanja transakcija podaci A, B, C i D imaju vrednosti 10, 20, 30, 40 i 50 respektivno?

Odgovor:

Vreme	Podatak	Moguće vrednosti
t_{22}	A	
t_{22}	B	
t_{22}	C	
t_{22}	D	
t_{22}	E	

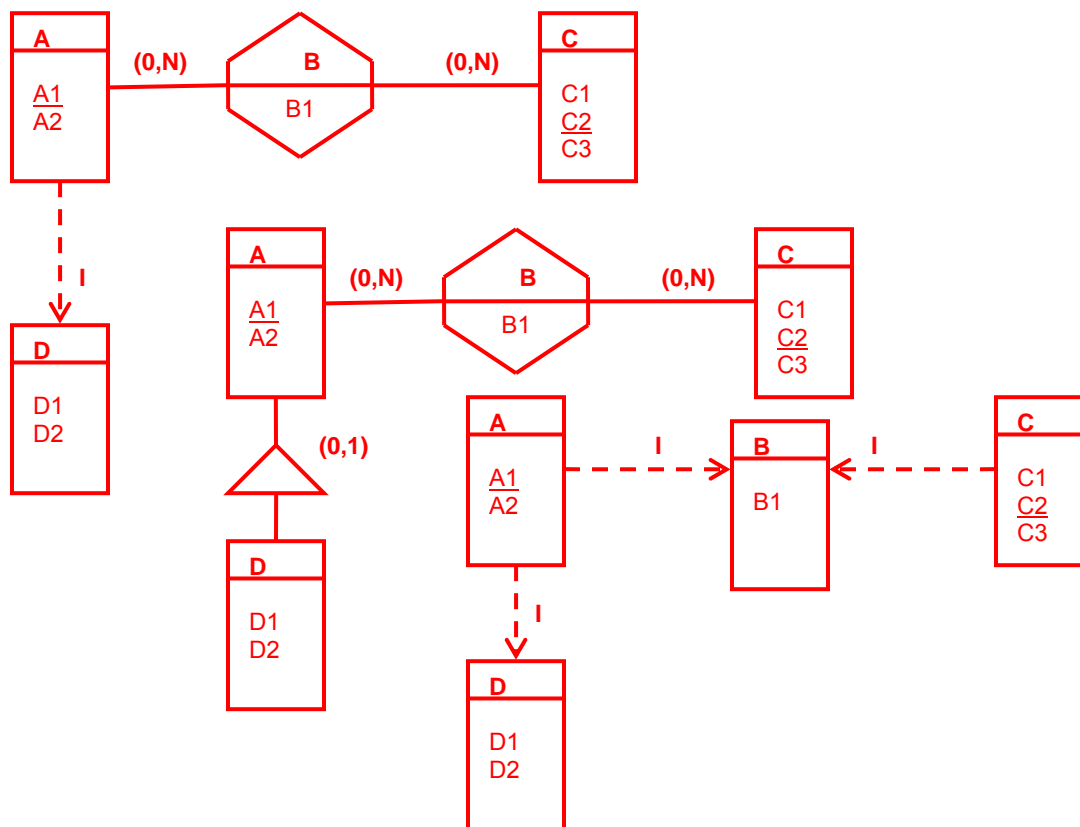
f) Koje operacije zadaje mehanizam u cilju vraćanja baze u konzistentno stanje u slučaju opisanom u tački pod d) ukoliko je poznato da je u trenutku neposredno posle Write(D) operacije transakcije T_1 urađena kontrolna tačka koja je završena u trenutku neposredno posle Read(A) operacije transakcije T_3 ? Kako će izgledati sistemski dnevnik u tom slučaju?

Odgovor:

2.(4) Dat je deo šeme relacione baze podataka, prikazati tri moguća modela entiteta i odnosa kojima data šema odgovara. Primarni ključevi su podvučeni a strani ključevi zaokruženi. (razlike postići uvođenjem različitih tipova odnosa, posrednih i neposrednih, a ne promenom kardinalnosti nad istim odnosima)

A(A1, A2); B(A1, C2, B1); C(C1, C2, C3); D(A1, D1, D2)

Odgovor:



3.(8) Dat je deo šeme relacione baze podataka lanca prodavnica. Potrebno je obezbediti ograničenje da svaka prodavnica mora da ima tačno dva menadžera. Poznato je da opis celobrojna vrednost koja može imati sledeće vrednosti (0 – nedefisano, 1 – radnik, 99 – menadžer). Napisati SQL koji obezbeđuje traženo ograničenje i navesti na kom nivou se ono proverava.

PRODAVNICA (SifP, Adresa, Površina)

RADNIK (SifR, Ime, BrLK)

RADI (SifR, SifP, DatumPocetka, DatumKraja, OpisPosla)

Odgovor:

```
CREATE ASSERTION TacnoDvaMenadzera
CHECK (NOT EXISTS (SELECT *
FROM Prodavnica P
WHERE 2 <> (SELECT COUNT (*)
FROM Radi R
WHERE R.SifP=P.SifP AND R.OpisPosla=99)));
```

4.(16) Dati su šema relacije C(R, S, T, U, V, X) i skup funkcijskih zavisnosti $F=\{X\rightarrow RV, US\rightarrow XR, R\rightarrow UT, TV\rightarrow S\}$. Potrebno je:

a) Odrediti skup kandidat ključeva KK date šeme.

Odgovor:

$KK=\{X, US, RV, RS, TVU\}$

b) Ispitati redom da li je data šema u BC, 3. i 2. normalnoj formi i svaki put u tabeli naznačiti da li posmatrana zavisnost narušava posmatranu normalnu formu.

	$X\rightarrow RV$	$US\rightarrow XR$	$R\rightarrow UT$	$TV\rightarrow S$
BCNF	✓	✓	✗	✗
3NF	✓	✓	✓	✓
2NF	✓	✓	✓	✓

c) Sprovesti normalizaciju date šeme u 3. normalnu formu algoritmom koji garantuje očuvanje funkcijskih zavisnosti.

Odgovor:

Data šema je već u 3NF.

d) Sprovesti normalizaciju date šeme u BC normalnu formu, izdvajajući zavisnosti redosledom sdesna na levo.

Odgovor:

$C_1(\underline{I}, \underline{V}, S) \ C_2(\underline{R}, U, T) \ C_3(\underline{X}, R, V)$

e) Ispitati da li je pri postupku u okviru tačke d) došlo do gubitka funkcijskih zavisnosti i kojih?

Odgovor:

Izgubljena funkcijska zavisnost $US\rightarrow XR$

5.(34)

a) Ako se za oporavak od kvara koristi mehanizam Prateće stranice. Podaci A, B, C, D i E nalaze se u različitim stranicama na disku (podatak A u stranici 1,..., E u stranici 5). Prikazati izgled relevantnih delova sistema u trenutku kvara, neposredno posle trenutka t_{24} ? Koje operacije mehanizam Prateće Stranice vrši posle popravke sistema u cilju vraćanja baze u konzistentno stanje?

Odgovor:

T1	6	1	T1
	11	2	
		3	
		4	
		5	
		6	
T2	7	7	T2
	10	8	
		9	
		10	
		11	
		12	
T3	8	13	T3
	9	14	
	12	15	
		16	
		17	
		18	
	19		

Vreme	T_1	T_2	T_3
t_1	Read (E)		
t_2	$E := E - 1$		
t_3	Write (E)		
t_4		Read (C)	
t_5		$C := 50$	
t_6		Write (C)	
t_7			Read (B)
t_8			$B := B - 1$
t_9			Write (B)
t_{10}			Read (C)
t_{11}			$C := C + 1$
t_{12}			Write (C)
t_{13}		Read (A)	
t_{14}		$A := A * 2$	
t_{15}		Write (A)	
t_{16}		Commit	
t_{17}	Read (D)		
t_{18}	$D := D + E$		
t_{19}	Write (D)		
t_{20}	Commit		
t_{21}			Read (A)
t_{22}			$A := A + C$
t_{23}			Write (A)
t_{24}			Commit

Oporavak:

1. Commit izvršen (prikazano na slici):
Oporavak: nije potreban
2. Commit nije izvršen:
Oporavak: Restart $\{T_3\}$

b) Koje su vrednosti svakog od podatka u bazi ukoliko pre početka izvršavanja datog redosleda podaci A, B, C, D i E imaju vrednosti 10, 20, 30, 40 i 50 respektivno?

Odgovor:

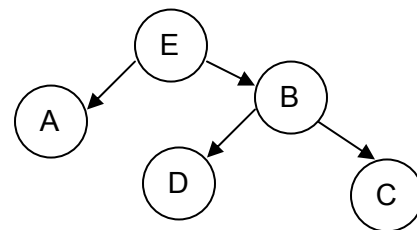
Podatak	Vrednosti
A	51
B	19
C	31
D	89
E	49

c) Kako će izgledati transakcije ako se uvede mehanizam zaključavanja po protokolu u obliku stabla. Da li u tom slučaju redosled izvršavanja može izgledati kao na slici? Ako je odgovor na prethodno pitanje da, onda to treba i pokazati, u suprotnom treba dati mogući redosled izvršavanja polazeći od datog redosleda.

Odgovor: **Da, redosled može izgledati kao na slici.**

Vreme	T ₁	T ₂	T ₃
t ₁	Lk(E)		
t ₂	Rd(E)		
t ₃	Wr(E)		
t ₄	Lk(B)		
t ₅	Lk(D)		
t ₆	Un(E)		
t ₇	Un(B)		
t ₈		Lk(E)	
t ₉		Lk(B)	
t ₁₀		Lk(C)	
t ₁₁		Lk(A)	
t ₁₂		Un(E)	
t ₁₃		Un(B)	
t ₁₄		Rd(C)	
t ₁₅		Wr(C)	
t ₁₆		Un(C)	
t ₁₇			Lk(E)
t ₁₈			Lk(B)
t ₁₉			Rd(B)
t ₂₀			Wr(B)
t ₂₁			Lk(C)
t ₂₂			Un(B)
t ₂₃			Rd(C)
t ₂₄			Wr(C)
t ₂₅			Un(C)
t ₂₆		Rd(A)	
t ₂₇		Wr(A)	
t ₂₈		Un(A)	
t ₂₉		Commit	
t ₃₀	Rd(D)		
t ₃₁	Wr(D)		
t ₃₂	Un(D)		
t ₃₃	Commit		
t ₃₄			Lk(A)
t ₃₅			Rd(A)

t ₃₆			Wr(A)
t ₃₇			Un(E)
t ₃₈			Un(A)
t ₃₉			Commit
t ₄₀			
t ₄₁			
t ₄₂			
t ₄₃			
t ₄₄			
t ₄₅			
t ₄₆			
t ₄₇			
t ₄₈			
t ₄₉			
t ₅₀			
t ₅₁			
t ₅₂			
t ₅₃			
t ₅₄			
t ₅₅			
t ₅₆			
t ₅₇			
t ₅₈			
t ₅₉			
t ₆₀			
t ₆₁			



d) Neka se za redosled iz tačke a) za oporavak od kvara koristi mehanizam Sistemskog Dnevnika sa Odloženim Upisom. Prikazati izgled sistemskog dnevnika i navesti operacije koje sistem zadaje posle popravke sistema, u cilju vraćanja baze u konzistentno stanje ukoliko je kvar nastao neposredno posle trenutka t_{22} ?

Odgovor:

< T1, starts >
 < T1, E, E₁ >
 < T2, starts >
 < T2, C, C₁ >
 < T3, starts >
 < T3, B, B₁ >
 < T3, C, C₂ > Redo{ T₁, T₂} Restart{ T₃}
 < T2, A, A₁ >
 < T2, commits >
 < T1, D, D₁ >
 < T1, commits >

e) Koje su moguće vrednosti svakog od podataka u bazi neposredno pre trenutka t_{22} ako je izgled sistemskog dnevnika kao u tački pod d) i ukoliko pre početka izvršavanja transakcija podaci A, B, C i D imaju vrednosti 10, 20, 30, 40 i 50 respektivno?

Odgovor:

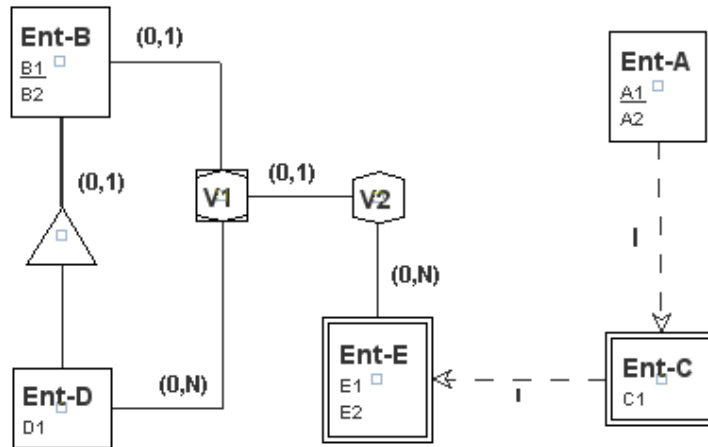
Vreme	Podatak	Moguće vrednosti
t_{22}	A	10, 20
t_{22}	B	20
t_{22}	C	30, 50
t_{22}	D	40, 89
t_{22}	E	50, 49

f) Koje operacije zadaje mehanizam u cilju vraćanja baze u konzistentno stanje u slučaju opisanom u tački pod d) ukoliko je poznato da je u trenutku neposredno posle Write(D) operacije transakcije T₁ urađena kontrolna tačka koja je završena u trenutku neposredno posle Read(A) operacije transakcije T₃? Kako će izgledati sistemski dnevnik u tom slučaju?

Odgovor:

< T1, starts >
 < T1, E, E₁ >
 < T2, starts >
 < T2, C, C₁ >
 < T3, starts >
 < T3, B, B₁ >
 < T3, C, C₂ >
 < T2, A, A₁ >
 < T2, commits >
 < T1, D, D₁ > Redo{ T₁} Restart{ T₃}
 < CHK (T1, T3) >
 < T1, commits >
 < CHK END >

2. (4) Model entiteta i odnosa, prikazan na slici, prevesti u šemu relacione baze podataka, uz naznaku svih stranih ključeva zaokruživanjem.



Odgovor:

Ent-A: (A1, A2)
 Ent-B: (B1, B2)
 Ent-C: (A1, C1)
 Ent-D: (B1, D1)
 Ent-E: (A1, E1, E2)
 V1: (B1B, B1D)
 V2: (B1B, A1)

3.(8) Dat je deo šeme relacione baze podataka lanca prodavnica. Potrebno je napisati iskaz relacione algebre koji vraća isti rezultat kao i dati SQL upit.

PRODAVAC (SifP, Ime); RACUN (SifR, SifP, Stanje)

```
SELECT DISTINCT P.Ime
FROM Prodavac P
WHERE NOT EXISTS ( SELECT R.SifR
                    FROM Racun R
                    WHERE R.SifP = P.SifP AND R.Stanje <= 0)
```

Odgovor:

$\pi_{Ime} \left(Prodavac \cap \left(\pi_{SifP}(Prodavac) - \pi_{SifP}(\sigma_{Stanje \leq 0}(Racun)) \right) \right) \rightarrow Rez(Ime)$

4.(9) Dati su šema relacije D(R, S, T, U, X) i skup funkcijskih zavisnosti $F = \{U \rightarrow RS, XUS \rightarrow R, T \rightarrow SU, R \rightarrow UT\}$. Potrebno je:

a) Odrediti skup kandidat ključeva KK date šeme.

Odgovor:

$KK = \{XU, XT, XR\}$

b) Ispitati redom da li je data šema u BC, 3. i 2. normalnoj formi i svaki put u tabeli naznačiti da li posmatrana zavisnost narušava posmatranu normalnu formu.

	$U \rightarrow RS$	$XUS \rightarrow R$	$T \rightarrow SU$	$R \rightarrow UT$
BCNF	x	√	x	x
3NF	x	√	x	√
2NF	x	√	x	√

c) Sprovesti normalizaciju date šeme u 3. normalnu formu algoritmom koji garantuje očuvanje funkcijskih zavisnosti.

Odgovor:

$D_1(\underline{U}, R) \ D_2(\underline{I}, S, U) \ D_3(\underline{R}, T) \ D_4(\underline{X}, \underline{R})$

5.(9) Dati su šema relacije R(A, C, D, E, F) i skup funkcijskih zavisnosti $F = \{A \rightarrow D, C \rightarrow E, F \rightarrow A, E \rightarrow F\}$. Navodeći konkretnu relaciju nad šemom R pokazati da dekompozicija šeme R na $R_1(A, D)$, $R_2(C, E)$ i $R_3(F, A)$ nije bez gubitaka.

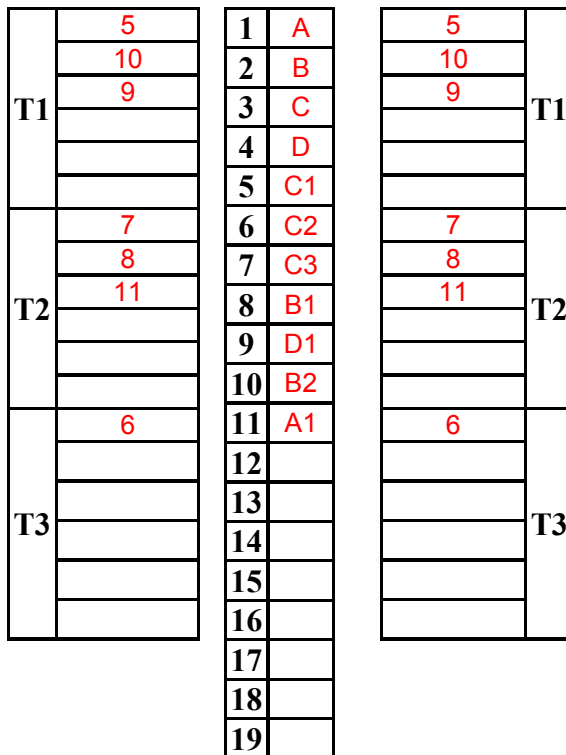
Odgovor:

A	C	D	E	F
a0	c1	d0	e1	f0
a0	c0	d0	e0	f1
a0	c2	d0	e0	f1

6.(36)

a) Ako se za oporavak od kvara koristi mehanizam Prateće stranice. Podaci A, B, C i D nalaze se u različitim stranicama na disku (podatak A u stranici 1,... , D u stranici 4). Prikazati izgled relevantnih delova sistema u trenutku kvara, neposredno posle trenutka t_{24} ? Koje operacije mehanizam Prateće Stranice vrši posle popravke sistema u cilju vraćanja baze u konzistentno stanje?

Odgovor:



Vreme	T_1	T_2	T_3
t_1	Read (C)		
t_2	Read (B)		
t_3	$C := C + B$		
t_4	Write (C)		
t_5	$B := B - 5$		
t_6			Read (C)
t_7			$C := 50$
t_8			Write (C)
t_9			Commit
t_{10}		Read (C)	
t_{11}		$C := C + 1$	
t_{12}		Write (C)	
t_{13}		Read (B)	
t_{14}		$B := B - 1$	
t_{15}		Write (B)	
t_{16}	Read (D)		
t_{17}	$D := D + C$		
t_{18}	Write (D)		
t_{19}	Write (B)		
t_{20}	Commit		
t_{21}		Read (A)	
t_{22}		$A := A * 2$	
t_{23}		Write (A)	
t_{24}		Commit	

Oporavak:

1. Commit izvršen (prikazano na slici):
Oporavak: nije potreban
2. Commit nije izvršen:
Oporavak: Restart $\{T_2\}$

b) Da li (u slučaju opisanom u prethodnoj tački) vrednosti u bazi podataka nakon uspešnog izvršavanja datog redosleda odgovaraju nekom serijskom redosledu? Navesti sve takve redoslede.

Odgovor:

Ne odgovaraju nijednom serijskom redosledu.

d) Neka se za redosled iz tačke a) za oporavak od kvara koristi mehanizam Sistemskog Dnevnika sa Neodloženim Upisom. Prikazati izgled sistemskog dnevnika i navesti operacije koje sistem zadaje posle popravke sistema, u cilju vraćanja baze u konzistentno stanje ukoliko je kvar nastao neposredno posle trenutka t_{21} ?

Odgovor:

< T1, starts >
 < T1, C, C₀, C₁ >
 < T3, starts >
 < T3, C, C₁, C₂ >
 < T3, commmits >
 < T2, starts >
 < T2, C, C₂, C₃ >
 < T2, B, B₀, B₁ >
 < T1, D, D₀, D₁ >
 < T1, B, B₁, B₂ >
 < T1, commmits >
 Undo{ T₂} Redo{ T₁,T₃} Restart{ T₂}

e) Koje su moguće vrednosti svakog od podataka u bazi neposredno pre trenutka kvara opisanog u tački pod d) ukoliko je poznato da pre početka izvršavanja transakcija podaci A, B, C i D imaju vrednosti 10, 20, 30 i 40 respektivno?

Odgovor:

Vreme	Podatak	Moguće vrednosti
t_{21}	A	10
t_{21}	B	20, 15, 19
t_{21}	C	30, 50, 51
t_{21}	D	40, 90

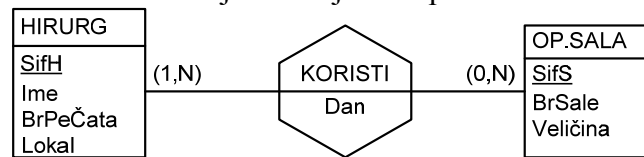
f) Koje operacije zadaje mehanizam u cilju vraćanja baze u konzistentno stanje u slučaju opisanom u tački pod d) ukoliko je poznato da je u trenutku neposredno posle Write(C) operacije transakcije T₂ urađena kontrolna tačka koja je završena u trenutku neposredno posle Read(D) operacije transakcije T₁? Kako će izgledati sistemski dnevnika u tom slučaju?

Odgovor:

< T1, starts >
 < T1, C, C₀, C₁ >
 < T3, starts >
 < T3, C, C₁, C₂ >
 < T3, commmits >
 < T2, starts >
 < T2, C, C₂, C₃ >
 <CHK (T1,T2)>
 < T2, B, B₀, B₁ > Undo{ T₂} Redo{ T₁} Restart{ T₂}
 <CHK END>
 < T1, D, D₀, D₁ >
 < T1, B, B₁, B₂ >
 < T1, commmits >

Junski ispitni rok 2009 – 16.06.2009.

1. (8) Za model entiteta i odnosa, prikazan na slici, kreirat SQL iskaz kojim se definiše ograničenje da hirurg mora imati dodeljenu bar jednu operacionu salu.



Odgovor:

```
CREATE ASSERTION BarJednaSala
CHECK (NOT EXISTS (SELECT *
FROM Hirurg
WHERE SifH NOT IN (SELECT SifH FROM Koristi)
));
```

2.(8) Dat je deo šeme relacione baze podataka prevoznika robe. Potrebno je napisat SQL iskaz koji vraća isti rezultat kao i dati iskaz relacione algebre.

KLIJENT(SifK, Naziv, Popust); AGENT(SifA, Ime); MESTO(SifM, Naziv);
PAKET(SifP, RedniBr, SifA, SifK, Tezina, DatumP, SifM_{Od}, SifM_{Do});

$$\pi_{SifA} \left(\sigma_{Popust \leq 30} \left(Paket \underset{*}{\infty} Klijent \right) \right) \rightarrow t_1(SifA)$$
$$\pi_{SifA}(Paket) - t_1 \rightarrow Re\ senje(SifA)$$

Odgovor:

```
SELECT DISTINCT SifA
FROM Paket
WHERE SifA NOT IN (SELECT SifA
FROM Paket P, Klijent K
WHERE P.SifK=K.SifK AND K.Popust <= 30);
```

3.(9) Dati su šema relacije $R(A, B, C, G, W, X, Y, Z)$ i skup funkcijskih zavisnosti $F=\{XZ \rightarrow ZYB, YA \rightarrow CG, C \rightarrow W, B \rightarrow G, XZ \rightarrow G\}$. Potrebno je:

a) Odrediti skup kandidat ključeva KK date šeme.

Odgovor:

$KK=\{XZA\}$

b) Ispitati redom da li je data šema u BC, 3. i 2. normalnoj formi i svaki put u tabeli naznačiti da li posmatrana zavisnost narušava posmatranu normalnu formu.

	$XZ \rightarrow ZYB$	$YA \rightarrow CG$	$C \rightarrow W$	$B \rightarrow G$	$XZ \rightarrow G$
BCNF	x	x	x	x	x
3NF	x	x	x	x	x
2NF	x	√	√	√	x

c) Sprovesti normalizaciju date šeme u 3. normalnu formu algoritmom koji garantuje očuvanje funkcijskih zavisnosti.

Odgovor:

$R_1(\underline{X}, \underline{Z}, Y, B)$ $R_2(\underline{Y}, \underline{A}, C, G)$ $R_3(\underline{C}, W)$ $R_4(\underline{B}, G)$ $R_5(\underline{X}, \underline{Z}, \underline{A})$

4.(9) Odrediti projekciju skupa funkcijskih zavisnosti $F=\{A \rightarrow BC, C \rightarrow FG, E \rightarrow HG, G \rightarrow A\}$ na relaciju $R(A, F, E)$. Da li je u tom slučaju relacija R u BC normalnoj formi?

Odgovor:

$F_{na R}=\{A \rightarrow F, E \rightarrow AF\}$

Data šema R nije u BCNF.

5.(36)

a) Ako se za oporavak od kvara koristi mehanizam Prateće stranice. Podaci A, B, C i D nalaze se u različitim stranicama na disku (podatak A u stranici 1,... , D u stranici 4). Prikazati izgled relevantnih delova sistema u trenutku kvara, neposredno posle trenutka t_{20} ? Koje operacije mehanizam Prateće Stranice vrši posle popravke sistema u cilju vraćanja baze u konzistentno stanje?

Odgovor:

T1	5	1	A
	6	2	B
		3	C
		4	D
		5	C ₁
		6	A ₁
T2	7	7	C ₂
	8	8	B ₁
	9	9	D ₁
		10	C ₃
		11	A ₂
		12	
T3	11	13	
	10	14	
		15	
		16	
		17	
		18	
		19	

T1	5
	6
T2	7
	8
	9
T3	11
	10

Vreme	T ₁	T ₂	T ₃
t ₁	Read (C)		
t ₂			Read (A)
t ₃			Read (C)
t ₄			Rollback
t ₅	Read (A)		
t ₆	Write (C)		
t ₇	Write (A)		
t ₈	Commit		
t ₉		Read (C)	
t ₁₀		Write (C)	
t ₁₁		Read (B)	
t ₁₂		Write (B)	
t ₁₃		Read (D)	
t ₁₄		Write (D)	
t ₁₅		Commit	
t ₁₆			Read (A)
t ₁₇			Read (C)
t ₁₈			Write (C)
t ₁₉			Write (A)
t ₂₀			Commit

Oporavak:

1. Commit izvršen: ništa
2. Commit nije izvršen: Restart {T₃}

b) Koje su vrednosti svakog od podataka u bazi nakon uspešnog završetka prikazanog redosleda ukoliko je poznato da pre početka izvršavanja datog redosleda podaci A, B, C i D imaju vrednosti 10, 20, 30 i 40 respektivno, i ukoliko se pretpostavi da se sa svakim pročitanim podatkom unutar transakcije obavlja obrada $X=2*X$ (tj. kao da za svaki podatak koji transakcija koristi, vrši obradu Read(X); $X=2*X$; Write (X))?

Odgovor:

Podatak	Vrednosti
A	40
B	40
C	240
D	80

c) Da li je redosled prikazan na slici moguć ukoliko se uvede mehanizam vremenskog markiranja? Ukoliko nije, navesti zašto nije, a ukoliko jeste onda odrediti vremensku marku svake od transakcija i popuniti datu tabelu za to izvršavanje.

Odgovor:

T	Op	S	RA	WA	CA	RB	WB	CB	RC	WC	CC	RD	WD	CD	TS(T ₁)	TS(T ₂)	TS(T ₃)
			0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	200	300	100
T1	rd(C)	ok							200								
T3	rd(A)	ok	100														
T3	rd(C)	ok															
T3	wr(c)	rb															400
T1	rd(A)	ok	200														
T1	wr(c)	ok								200	0						
T1	wr(A)	ok		200	0												
T1	commit	ok			1						1						
T2	rd(C)	ok							300								
T2	wr(C)	ok								300	0						
T2	rd(B)	ok				300											
T2	wr(B)	ok					300	0									
T2	rd(D)	ok										300					
T2	wr(D)	ok											300	0			
T2	commit	ok						1			1			1			
T3	rd(A)	ok	400														
T3	rd(C)	ok							400								
T3	wr(C)	ok								400	0						
T3	wr(A)	ok		400	0												
T3	commit	ok			1						1						

d) Neka se za redosled iz tačke a) za oporavak od kvara koristi mehanizam Sistemskog Dnevnika sa Neodloženim Upisom. Prikazati izgled sistemskog dnevnika i navesti operacije koje sistem zadaje posle popravke sistema, u cilju vraćanja baze u konzistentno stanje ukoliko je kvar nastao neposredno posle trenutka t_{17} ?

Odgovor:

< T1, starts >
< T3, starts >
< T3, aborts >
< T1, C, C₀,C₁>
< T1, A, A₀,A₁>
< T1, commits >
< T2, starts >
< T2, C, C₁,C₂>
< T2, B, B₀,B₁>
< T2, D, D₀,D₁>
< T2, commits > Undo{T₃} Redo{T₁, T₂} Restart{ T₃}
< T3, starts >

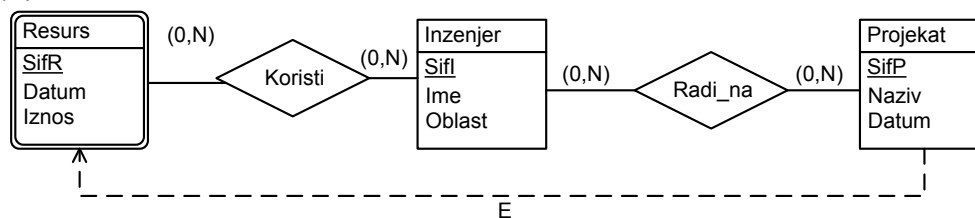
e) Koje operacije zadaje mehanizam u cilju vraćanja baze u konzistentno stanje u slučaju opisanom u tački pod d) ukoliko je poznato da je u trenutku neposredno posle Write(D) operacije transakcije T₂ urađena kontrolna tačka koja je završena u trenutku neposredno posle Read(A) operacije transakcije T₃? Kako će izgledati sistemski dnevnika u tom slučaju?

Odgovor:

< T1, starts >
< T3, starts >
< T3, aborts >
< T1, C, C₀,C₁>
< T1, A, A₀,A₁>
< T1, commits >
< T2, starts >
< T2, C, C₁,C₂>
< T2, B, B₀,B₁>
< T2, D, D₀,D₁>
< CHK (T2)> Undo{T₃} Redo{T₂} Restart{ T₃}
< T2, commits >
< T3, starts >
< CHK END>

Septembarски ispitni rok 2009 – 03.09.2009.

1. (8) Za model entiteta i odnosa, prikazan na slici, kreirat SQL iskaz kojim se definiše ograničenje da inženjer može da koristi samo resurse koji pripadaju projekatima na kojima je angažovan.



Odgovor:

```
CREATE ASSERTION UpotrebaResursa
CHECK (NOT EXISTS (SELECT *
FROM Koristi K, Resurs R
WHERE K.SifR=R.SifR
AND R.SifP NOT IN (SELECT P.SifP
FROM Radi_Na P
WHERE P.SifI=K.SifI
)
)
);
```

2.(8) Dat je deo šeme relacione baze podataka prevoznika robe. Potrebno je napisat iskaz relacionog računa torki koji vraća isti rezultat kao i dati SQL iskaz.

KLIJENT(SifK, Naziv, Popust); AGENT(SifA, Ime); MESTO(SifM, Naziv);
PAKET(SifP, RedniBr, SifA, SifK, Tezina, DatumP, SifM_{Od}, SifM_{Do});

```
SELECT SifA
FROM Agent
WHERE SifA NOT IN (SELECT SifA
FROM Paket P, Klijent K
WHERE P.SifK=K.SifK AND K.Popust <= 30);
```

Odgovor:

```
{t | ∃p(p ∈ Agent ∧ t[SifA] = p[SifA] ∧ ¬∃r,s(r ∈ Paket ∧ s ∈ Klijent
∧ r[SifK] = s[SifK] ∧ s[Popust] ≤ 30 ∧ r[SifA] = p[SifA]))}
```

3.(18) Dati su šema relacije R(A, B, C, D, F, G) i skup funkcijskih zavisnosti $F=\{AB\rightarrow CD, BC\rightarrow FG, A\rightarrow G, G\rightarrow B, C\rightarrow G\}$. Potrebno je:

a) Odrediti skup kandidat ključeva KK date šeme.

Odgovor:

$KK=\{A\}$

b) Ispitati redom da li je data šema u BC, 3. i 2. normalnoj formi i svaki put u tabeli naznačiti da li posmatrana zavisnost narušava posmatranu normalnu formu.

	$AB\rightarrow CD$	$BC\rightarrow FG$	$A\rightarrow G$	$G\rightarrow B$	$C\rightarrow G$
BCNF	✓	✗	✓	✗	✗
3NF	✓	✗	✓	✗	✗
2NF	✓	✓	✓	✓	✓

c) Sprovesti normalizaciju date šeme u 3. normalnu formu algoritmom koji garantuje očuvanje funkcijskih zavisnosti.

Odgovor:

$R_1(\underline{A}, C, D)$ $R_2(\underline{C}, F, G)$ $R_3(\underline{G}, B)$

d) Da li je dekompozicija relacije R na relacije $R_1(A, B, C, D)$ i $R_2(A, C, F, G)$ bez gubitaka pri spajanju? Ako jeste, onda objasniti zašto, a potom odrediti u kojoj se normalnoj formi nalazi ova dekompozicija.

Odgovor:

$R_1 \cap R_2 = \{A, C\} \rightarrow (R_1, R_2)$

$F_1 = \{A \rightarrow BCD, C \rightarrow B\}$, $F_2 = \{A \rightarrow CFG, C \rightarrow FG\} \Rightarrow 2NF$

4.(36)

a) Ako se za oporavak od kvara koristi mehanizam Prateće stranice. Podaci A, B, C, D i E nalaze se u različitim stranicama na disku (podatak A u stranici 1,... , E u stranici 5). Prikazati izgled relevantnih delova sistema u trenutku kvara, neposredno posle trenutka t_{15} ? Koje operacije mehanizam Prateće Stranice vrši posle popravke sistema u cilju vraćanja baze u konzistentno stanje?

Odgovor:

T1	6	1	A
	11	2	B
		3	C
		4	D
		5	E
		6	E ₁
T2	7	7	C ₁
	10	8	B ₁
		9	C ₂
		10	A ₁
		11	D ₁
		12	
T3	8	13	
	9	14	
	10	15	
		16	
		17	
		18	
		19	

T1	6
	11
T2	7
	10
T3	2
	3
	10

Vreme	T ₁	T ₂	T ₃
t ₁	Read (E)		
t ₂	Write (E)		
t ₃		Read (C)	
t ₄		Write (C)	
t ₅			Read (B)
t ₆			Write (B)
t ₇			Read (C)
t ₈			Write (C)
t ₉		Read (A)	
t ₁₀		Write (A)	
t ₁₁		Commit	
t ₁₂	Read (D)		
t ₁₃	Write (D)		
t ₁₄	Commit		
t ₁₅			Read (A)
t ₁₆			Write (A)
t ₁₇			Commit

Oporavak:

Restart {T₃}

b) Koje su vrednosti svakog od podataka u bazi nakon uspešnog završetka prikazanog redosleda ukoliko je poznato da pre početka izvršavanja datog redosleda podaci A, B, C, D i E imaju vrednosti 10, 20, 30, 40 i 50 respektivno, i ukoliko se pretpostavi da se sa svakim pročitanim podatkom unutar transakcije obavlja obrada $X=2*X$ (tj. kao da za svaki podatak koji transakcija koristi, vrši obradu Read(X); $X=2*X$; Write (X))?

Odgovor:

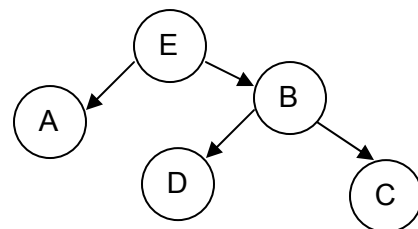
Podatak	Vrednosti
A	40
B	40
C	60
D	80
E	100

c) Da li je redosled prikazan na slici moguć ukoliko se uvede mehanizam zaključavanja po protokolu u obliku stabla? Ukoliko nije, navesti zašto nije, a ukoliko jeste onda treba prikazati izgled stabla i popuniti datu tabelu za to izvršavanje (uz dodate instrukcije zaključavanja/otključavanja).

Odgovor: **Da, redosled može izgledati kao na slici.**

Vreme	T ₁	T ₂	T ₃
t ₁	Lk(E)		
t ₂	Rd(E)		
t ₃	Wr(E)		
t ₄	Lk(B)		
t ₅	Lk(D)		
t ₆	Un(E)		
t ₇	Un(B)		
t ₈		Lk(E)	
t ₉		Lk(B)	
t ₁₀		Lk(C)	
t ₁₁		Lk(A)	
t ₁₂		Un(E)	
t ₁₃		Un(B)	
t ₁₄		Rd(C)	
t ₁₅		Wr(C)	
t ₁₆		Un(C)	
t ₁₇			Lk(E)
t ₁₈			Lk(B)
t ₁₉			Rd(B)
t ₂₀			Wr(B)
t ₂₁			Lk(C)
t ₂₂			Un(B)
t ₂₃			Rd(C)
t ₂₄			Wr(C)
t ₂₅			Un(C)
t ₂₆		Rd(A)	
t ₂₇		Wr(A)	
t ₂₈		Un(A)	
t ₂₉		Commit	
t ₃₀	Rd(D)		
t ₃₁	Wr(D)		
t ₃₂	Un(D)		
t ₃₃	Commit		
t ₃₄			Lk(A)
t ₃₅			Rd(A)
t ₃₆			Wr(A)

t ₃₇			Un(E)
t ₃₈			Un(A)
t ₃₉			Commit
t ₄₀			
t ₄₁			
t ₄₂			
t ₄₃			
t ₄₄			
t ₄₅			
t ₄₆			
t ₄₇			
t ₄₈			
t ₄₉			
t ₅₀			
t ₅₁			
t ₅₂			
t ₅₃			
t ₅₄			
t ₅₅			
t ₅₆			
t ₅₇			
t ₅₈			
t ₅₉			
t ₆₀			
t ₆₁			



d) Neka se za redosled iz tačke a) za oporavak od kvara koristi mehanizam Sistemskog Dnevnika sa Neodloženim Upisom. Prikazati izgled sistemskog dnevnika i navesti operacije koje sistem zadaje posle popravke sistema, u cilju vraćanja baze u konzistentno stanje ukoliko je kvar nastao neposredno posle trenutka t_{17} ?

Odgovor:

```
< T1, starts >
< T1, E, E0,E1>
< T2, starts >
< T2, C, C0,C1>
< T3, starts >
< T3, B, B0,B1>
< T3, C, C1,C2>
< T2, A, A0,A1>
< T2, commits >
< T1, D, D0,D1>
< T1, commits >           Redo{T1, T2, T3}
< T3, A, A1,A2>
< T3, commits >
```

Da Commit od T3 nije bio u sistemskom dnevniku: Undo{T3} Redo{T1, T2} Restart{ T3}

e) Koje operacije zadaje mehanizam u cilju vraćanja baze u konzistentno stanje u slučaju opisanom u tački pod d) ukoliko je poznato da je u trenutku neposredno posle Write(D) operacije transakcije T_1 urađena kontrolna tačka koja je završena u trenutku neposredno posle Read(A) operacije transakcije T_3 ? Kako će izgledati sistemski dnevnika u tom slučaju?

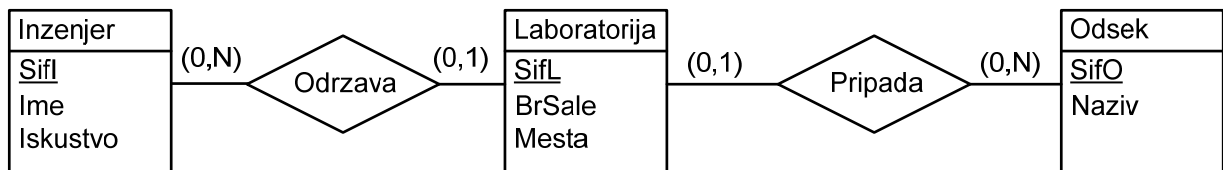
Odgovor:

```
< T1, starts >
< T1, E, E0,E1>
< T2, starts >
< T2, C, C0,C1>
< T3, starts >
< T3, B, B0,B1>
< T3, C, C1,C2>
< T2, A, A0,A1>
< T2, commits >
< T1, D, D0,D1>
<CHK (T1, T3)>
< T1, commits >           Redo{T1, T3}
<CHK END>
< T3, A, A1,A2>
< T3, commits >
```

Da Commit od T3 nije bio u sistemskom dnevniku: Undo{T3} Redo{T1 } Restart{ T3}

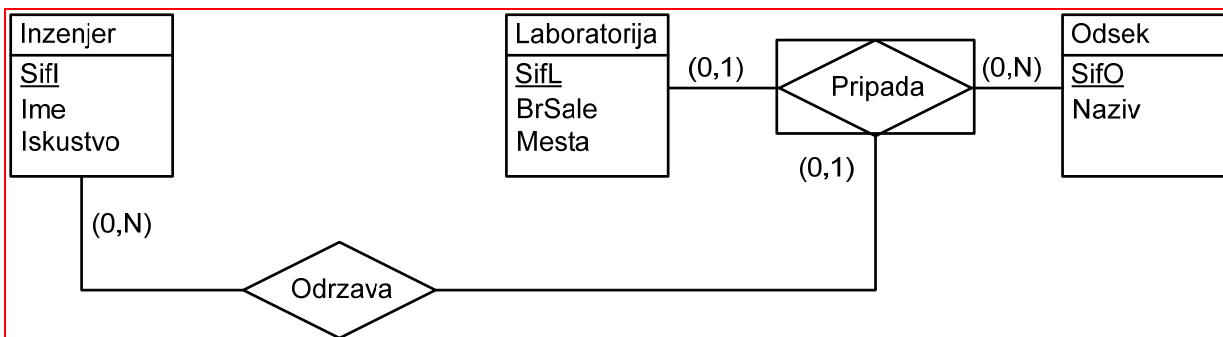
Oktobarski ispitni rok 2009 – 23.09.2009.

1. (16) Za model entiteta i odnosa, prikazan na slici, potrebno je:



a) Kreirati novi model entiteta i odnosa tako da se obezbedi ograničenje da inženjer može da održava samo one laboratorije za koje je poznato kom odseku pripadaju.

Odgovor:



b) Kreirati SQL iskaz kojim se bez modifikacije modela, prikazanog na slici, definiše ograničenje da inženjer može da održava samo one laboratorije za koje je poznato kom odseku pripadaju.

Odgovor:

```
CREATE ASSERTION Odrzavanje
CHECK (NOT EXISTS (SELECT *
FROM Odrzava
WHERE SifL NOT IN (SELECT SifL
FROM Pripada )
);
```

3.(18) Dati su šema relacije $R(A, B, C, D, E, F)$ i skup funkcijskih zavisnosti $F = \{B \rightarrow AD, BC \rightarrow FE, E \rightarrow AB, DF \rightarrow AC, A \rightarrow E\}$. Potrebno je:

a) Odrediti skup kandidat ključeva KK date šeme.

Odgovor:

$KK = \{BC, AC, EC, DF, BF, AF, EF\}$

b) Ispitati redom da li je data šema u BC, 3. i 2. normalnoj formi i svaki put u tabeli naznačiti da li posmatrana zavisnost narušava posmatranu normalnu formu.

	$B \rightarrow AD$	$BC \rightarrow FE$	$E \rightarrow AB$	$DF \rightarrow AC$	$A \rightarrow E$
BCNF	x	✓	x	✓	x
3NF	✓	✓	✓	✓	✓
2NF	✓	✓	✓	✓	✓

c) Sprovesti normalizaciju date šeme u 3. normalnu formu algoritmom koji garantuje očuvanje funkcijskih zavisnosti.

Odgovor:

Šema je već u 3NF.

d) Sprovesti normalizaciju date šeme u BC normalnu formu, izdvajajući zavisnosti redosledom sleva na desno.

Odgovor:

$R_1(\underline{B}, A, D)$ $R_2(\underline{E}, B)$ $R_3(\underline{C}, \underline{E}, F)$

e) Ispitati da li je pri postupku u okviru tačke d) došlo do gubitka funkcijskih zavisnosti i kojih?

Odgovor:

Izgubljena je: $DF \rightarrow AC$

4.(36)

a) Ako se za oporavak od kvara koristi mehanizam Prateće stranice. Podaci A, B, C, i D nalaze se u različitim stranicama na disku (podatak A u stranici 1,... , D u stranici 4). Prikazati izgled relevantnih delova sistema u trenutku kvara, neposredno posle trenutka t_{22} ? Koje operacije mehanizam Prateće Stranice vrši posle popravke sistema u cilju vraćanja baze u konzistentno stanje?

Odgovor:

T1	9	1	A	T1
	10	2	B	
		3	C	
		4	D	
		5	C ₁	
		6	A ₁	
T2	7	7	C ₂	T2
	8	8	B ₁	
	4	9	C ₃	
		10	A ₂	
		11		
		12		
T3	6	13		T3
	5	14		
		15		
		16		
		17		
		18		
		19		

9	T1
10	
5	T2
2	
4	
6	T3
5	

Vreme	T ₁	T ₂	T ₃
t ₁	Read (C)		
t ₂	C := C - 1		
t ₃			Read (A)
t ₄			A := A - 1
t ₅			Read (C)
t ₆			C := A * 2
t ₇			Write (C)
t ₈			Write (A)
t ₉			Commit
t ₁₀		Read (C)	
t ₁₁		C := C + 1	
t ₁₂		Write (C)	
t ₁₃		Read (B)	
t ₁₄		B := B - 1	
t ₁₅		Write (B)	
t ₁₆	Read (A)		
t ₁₇	A := A + C		
t ₁₈	Write (C)		
t ₁₉	Write (A)		
t ₂₀	Commit		
t ₂₁		Read (D)	
t ₂₂		D := D / 4	
t ₂₃		Write (D)	
t ₂₄		Commit	

Oporavak:

Restart {T₂}

b) Koje su vrednosti svakog od podatka u bazi nakon uspešnog završetka prikazanog redosleda ukoliko je poznato da pre početka izvršavanja datog redosleda podaci A, B, C, i D imaju vrednosti 10, 20, 30, i 40 respektivno?

Odgovor:

Podatak	Vrednosti
A	38
B	19
C	19
D	10

c) Da li je redosled prikazan na slici moguć ukoliko se uvede mehanizam zaključavanja po striktnom dvofaznom protokolu? Ukoliko jeste, to treba pokazati, a ukoliko nije onda treba pokazati kako bi izgledao novi redosled polazeći od datog redosleda (uz dodate instrukcije zaključavanja/otključavanja).

Odgovor: Redosled sa slike nije moguć ako se uvede striktni dvofazni protokol (2PL).

Vreme	T_1	T_2	T_3
t_1	L(C)		
t_2	Rd(C)		
t_3	L(A)		
t_4			L(A)
t_5		L(C)	
t_6	Rd(A)		
t_7	Wr(C)		
t_8	Wr(A)		
t_9	Comm		
t_{10}	Un(C)		
t_{11}	Un(A)		
t_{12}			L(A)
t_{13}			Rd(A)
t_{14}			L(C)
t_{15}			Rd(C)
t_{16}			Wr(C)
t_{17}			Wr(A)
t_{18}			Comm
t_{19}			Un(A)
t_{20}			Un(C)
t_{21}		L(C)	
t_{22}		Rd(C)	
t_{23}		Wr(C)	
t_{24}		L(B)	
t_{25}		Rd(B)	
t_{26}		Wr(B)	
t_{27}		L(D)	
t_{28}		Rd(D)	
t_{29}		Wr(D)	
t_{30}		Comm	
t_{31}		Un(C)	
t_{32}		Un(B)	
t_{33}		Un(D)	
t_{34}			

t_{35}			
t_{36}			
t_{37}			
t_{38}			
t_{39}			
t_{40}			
t_{41}			
t_{42}			
t_{43}			
t_{44}			
t_{45}			
t_{46}			
t_{47}			
t_{48}			
t_{49}			
t_{50}			
t_{51}			
t_{52}			
t_{53}			
t_{54}			
t_{55}			
t_{56}			
t_{57}			
t_{58}			
t_{59}			
t_{60}			
t_{61}			

d) Neka se za redosled iz tačke a) za oporavak od kvara koristi mehanizam Sistemskog Dnevnika sa Neodloženim Upisom. Poznato je da pre početka izvršavanja transakcija podaci A, B, C i D imaju vrednosti 10, 20, 30 i 40 respektivno. Da li je moguće da u nekim trenucima u toku izvršavanja redosleda podaci A, B, C i D imaju vrednosti 38, 19, 29 i 40 respektivno? Ukoliko jeste moguće, navesti sve takve trenutke, a ukoliko nije, navesti zašto.

Odgovor:

Podaci A, B, C i D mogu imati vrednosti 38, 19, 29 i 40 (respektivno) u sledećim trenucima: t_{20} , t_{21} , t_{22} , t_{23} i t_{24} (promena za D ne mora još uvek da bude upisana)

e) Neka se za redosled iz tačke a) za oporavak od kvara koristi mehanizam Sistemskog Dnevnika sa Neodloženim Upisom. Poznato je da je u trenutku neposredno posle Write(C) operacije transakcije T_2 urađena kontrolna tačka koja je završena u trenutku neposredno posle Write(B) operacije transakcije T_2 . Prikazati izgled sistemskog dnevnika i navesti operacije koje sistem zadaje posle popravke sistema, u cilju vraćanja baze u konzistentno stanje ukoliko je kvar nastao neposredno posle trenutka t_{22} ?

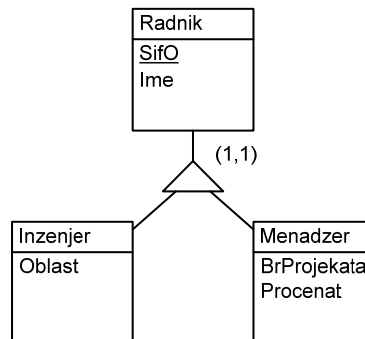
Odgovor:

< T1, starts >
< T3, starts >
< T3, C, C₀, C₁>
< T3, A, A₀, A₁>
< T3, commits >
< T2, starts >
< T2, C, C₁, C₂>
< CHK (T1,T2)>
< T2, B, B₀, B₁>
< CHK END>
< T1, C, C₀, C₃>
< T1, A, A₁, A₂>
< T1, commits >

Undo{T₂} Redo{ T₁} Restart{ T₂}

Januarski ispitni rok 2010 – 24.01.2010.

1. (8) Za model entiteta i odnosa, prikazan na slici, kreirati SQL iskaze kojim se definišu sva ograničenja koja iz modela proističu.



Odgovor:

```
CREATE TABLE Radnik (SifO INT PRIMARY KEY, ...)
CREATE TABLE Inzenjer (SifO INT PRIMAR KEY REFERENCES Radnik, ...)
CREATE TABLE Menadzer (SifO INT PRIMAR KEY REFERENCES Radnik, ...)
```

```
CREATE ASSERTION Specijalizacija
CHECK ( NOT EXISTS (SELECT *
                    FROM Radnik
                    WHERE (SifO NOT IN (SELECT SifO FROM Inzenjer)
                          AND
                          SifO NOT IN (SELECT SifO FROM Menadzer)
                          )
                    OR
                    (SifO IN (SELECT SifO FROM Inzenjer)
                     AND
                     SifO IN (SELECT SifO FROM Menadzer)
                     )
                    )
        )
    )
```

2.(5) Za šemu relacione baze podataka koja nastaje na osnovu modela prikaznog u zadatku 1, treba sastaviti iskaz relacione algebre koji vraća parove šifara Menadžera i Inženjera koji imaju isto ime.

Odgovor:

$$\pi_{SifO, Ime}(Radnik \bowtie Inzenjer) \rightarrow t_1(SifO, Ime)$$
$$\pi_{SifO, Ime}(Radnik \bowtie Menadzer) \rightarrow t_2(SifO, Ime)$$
$$\pi_{t_1.SifO, t_2.SifO}(t_1 \times t_2) \rightarrow Resenje(SifOI, SifOM)$$

$t_1.Ime=t_2.Ime$

3.(5) Za svaki od navedenih parova vrednosti atributa Katedra i Iskustvo navesti da li narušava navedeno ograničenje (staviti oznaku X pored onih koji narušavaju):

CONSTRAINT Test CHECK (CASE WHEN Katedra = 'RTI'
 THEN CASE WHEN Iskustvo < 4
 THEN 1 ELSE 0 END
 ELSE 1 END = 1)

Katedra	Iskustvo	Ograničenje
RTI	NULL	x
RTI	6	x
EL	3	√
NULL	NULL	√
RTI	2	√
NULL	1	√

4.(18) Dati su šema relacije R(A, B, C, D, F, G) i skup funkcijskih zavisnosti F={AB→CD, BC→FG, A→G, G→B, C→G}. Potrebno je:

a) Odrediti skup kandidat ključeva KK date šeme.

Odgovor: $KK=\{A\}$

b) Ispitati redom da li je data šema u BC, 3. i 2. normalnoj formi i svaki put u tabeli naznačiti da li posmatrana zavisnost narušava posmatranu normalnu formu.

	AB→CD	BC→FG	A→G	G→B	C→G
BCNF	√	x	√	x	x
3NF	√	x	√	x	x
2NF	√	√	√	√	√

c) Sprovesti normalizaciju date šeme u 3. normalnu formu algoritmom koji garantuje očuvanje funkcijskih zavisnosti.

Odgovor:

$R_1(\underline{A}, C, D) \quad R_2(\underline{C}, F, G) \quad R_3(\underline{G}, B)$

d) Da li je dekompozicija relacije R na relacije R1(A, B, C, D) i R2 (A, C, F, G) bez gubitaka pri spajanju? Ako jeste, onda objasniti zašto, a potom odrediti u kojoj se normalnoj formi nalazi ova dekompozicija.

Odgovor:

$R_1 \cap R_2 \rightarrow \{A, C\}; \{A, C\} \rightarrow R_1; \{A, C\} \rightarrow R_2 \quad 2NF$

5.(34)

a) Ako se za oporavak od kvara koristi mehanizam Prateće stranice. Podaci A, B, C i D nalaze se u različitim stranicama na disku (podatak A u stranici 1,... , D u stranici 4). Prikazati izgled relevantnih delova sistema u trenutku kvara, neposredno posle trenutka t_{15} ? Koje operacije mehanizam Prateće Stranice vrši posle popravke sistema u cilju vraćanja baze u konzistentno stanje?

Odgovor:

T1	7	1	A
	10	2	B
		3	C
		4	D
		5	C_1
		6	C_2
T2	5	7	C_3
	9	8	A_1
		9	D_1
		10	A_2
		11	
		12	
T3	6	13	
	8	14	
	2	15	
		16	
		17	
		18	
	19		

T1	7
	10
T2	5
	9
T3	3
	1
	2

Vreme	T_1	T_2	T_3
t_1		Read (C)	
t_2		Write (C)	
t_3			Read (C)
t_4			Write (C)
t_5	Read (C)		
t_6	Write (C)		
t_7			Read (A)
t_8			Write (A)
t_9		Read (D)	
t_{10}		Write (D)	
t_{11}		Commit	
t_{12}	Read (A)		
t_{13}	Write (A)		
t_{14}	Commit		
t_{15}			Read (B)
t_{16}			Write (B)
t_{17}			Commit

Oporavak: **Restart** { T_3 }

b) Koje su vrednosti svakog od podatka u bazi nakon uspešnog završetka prikazanog redosleda ukoliko je poznato da pre početka izvršavanja datog redosleda podaci A, B, C i D imaju vrednosti 15, 20, 50 i 60 respektivno, i ukoliko se pretpostavi da se sa svakim pročitanim podatkom unutar transakcije obavlja obrada $X=2*X$ (tj. kao da se za svaki podatak koji transakcija koristi, vrši obradu Read(X); $X=2*X$; Write (X))?

Odgovor:

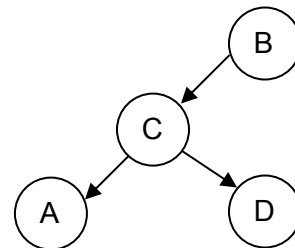
Podatak	Vrednosti
A	30
B	40
C	100
D	120

c) Da li je redosled prikazan na slici moguć ukoliko se uvede mehanizam zaključavanja po protokolu u obliku stabla? Ukoliko nije, navesti zašto nije, a ukoliko jeste onda treba popuniti datu tabelu za to izvršavanje (uz dodate instrukcije zaključavanja/otključavanja).

Odgovor: **Redosled je moguć.**

Vreme	T ₁	T ₂	T ₃
t ₁		L(C)	
t ₂		Rd(C)	
t ₃		Wr(C)	
t ₄		L(D)	
t ₅		Un(C)	
t ₆			L(B)
t ₇			L(C)
t ₈			Rd(C)
t ₉			Wr(C)
t ₁₀			L(A)
t ₁₁			Un(C)
t ₁₂	L(C)		
t ₁₃	Rd(C)		
t ₁₄	Wr(C)		
t ₁₅			Rd(A)
t ₁₆			Wr(A)
t ₁₇			Un(A)
t ₁₈		Rd(D)	
t ₁₉		Wr(D)	
t ₂₀		Un(D)	
t ₂₁		Commit	
t ₂₂	L(A)		
t ₂₃	Un(C)		
t ₂₄	Rd(A)		
t ₂₅	Wr(A)		
t ₂₆	Un(A)		
t ₂₇	Commit		
t ₂₈			Rd(B)
t ₂₉			Wr(B)
t ₃₀			Un(B)
t ₃₁			Commit
t ₃₂			
t ₃₃			
t ₃₄			
t ₃₅			
t ₃₆			
t ₃₇			

t ₃₈			
t ₃₉			
t ₄₀			
t ₄₁			
t ₄₂			
t ₄₃			
t ₄₄			
t ₄₅			
t ₄₆			
t ₄₇			
t ₄₈			
t ₄₉			
t ₅₀			
t ₅₁			
t ₅₂			
t ₅₃			
t ₅₄			
t ₅₅			
t ₅₆			
t ₅₇			
t ₅₈			
t ₅₉			
t ₆₀			
t ₆₁			



d) Neka se za redosled iz tačke a) za oporavak od kvara koristi mehanizam Sistemskog Dnevnika sa Neodloženim Upisom. Prikazati izgled sistemskog dnevnika i navesti operacije koje sistem zadaje posle popravke sistema, u cilju vraćanja baze u konzistentno stanje ukoliko je kvar nastao neposredno posle trenutka t_{17} ?

Odgovor:

<T2, starts>
<T2, C, C0, C1>
<T3, starts>
<T3, C, C1, C2>
<T1, starts>
<T1, C, C2, C3>
<T3, A, A0, A1>
<T2, D, D0, D1>
<T2, commits>
<T1, A, A1, A2>
<T1, commits >
<T3, B, B0, B1>
<T3, commits>

Oporavak: Redo {T1, T2, T3}

Odnosno, ako nije upisan T3 commit: Undo{T3}, Redo{T1, T2} Restart {T3}

e) Koje operacije zadaje mehanizam u cilju vraćanja baze u konzistentno stanje u slučaju opisanom u tački pod d) ukoliko je poznato da je u trenutku neposredno posle Write(A) operacije transakcije T_1 urađena kontrolna tačka koja je završena u trenutku neposredno posle Read(B) operacije transakcije T_3 ? Kako će izgledati sistemski dnevnik u tom slučaju? Obeležiti ulaze sistemskog dnevnika koji mogu biti oslobođeni nakon izvršene kontrolne tačke.

Odgovor:

<T2, starts> <----- može biti oslobođeno nakon kontrolne tačke
<T2, C, C0, C1> <----- može biti oslobođeno nakon kontrolne tačke
<T3, starts>
<T3, C, C1, C2>
<T1, starts>
<T1, C, C2, C3>
<T3, A, A0, A1>
<T2, D, D0, D1>
<T2, commits>
<T1, A, A1, A2>
<CHK (T1, T3)>
<T1, commits >
<CHK END>
<T3, B, B0, B1>
<T3, commits>

Oporavak: Redo {T1, T3}

Odnosno, ako nije upisan T3 commit: Undo{T3}, Redo{T1} Restart {T3}

Februarski ispitni rok 2010 – 16.02.2010.

1.(4) Pokazati šta je rezultat sledećeg upita za dati sadržaj posmatranih tabela:

Tabela1	a	b
	1	w
	2	x
	3	z
	4	y

```
SELECT *  
FROM Tabela1 LEFT OUTER JOIN Tabela2  
ON a = c AND d = 't'  
WHERE d IS NULL;
```

Tabela2	c	d
	1	r
	3	s
	3	t

Odgovor:

1	w	null	null				
2	x	null	null				
4	y	null	null				

2.(12) Napisati SQL iskaz za kreiranje tabele R(A, B, C, D) sa svim potrebnim ograničenjima ukoliko je poznato da traba da važi skup funkcijskih zavisnosti $F = \{A \rightarrow BCD, B \rightarrow A, C \rightarrow D\}$, i ukoliko su svi atributi celobrojnog tipa.

Odgovor:

```
CREATE TABLE R (  
  A INT PRIMARY KEY,  
  B INT NOT NULL UNIQUE,  
  C INT NOT NULL,  
  D INT NOT NULL,  
  CHECK (1 => ( SELECT COUNT(DISTINCT D)  
              FROM R  
              GROUP BY C)  
)  
)
```

3.(18) Dati su šema relacije R(A, B, C, D, F, G) i skup funkcijskih zavisnosti $F=\{AD\rightarrow CG, CDF\rightarrow G, A\rightarrow BG, G\rightarrow D, C\rightarrow G\}$. Potrebno je:

a) Odrediti skup kandidat ključeva KK date šeme.

Odgovor: $KK=\{AF\}$

b) Ispitati redom da li je data šema u BC, 3. i 2. normalnoj formi i svaki put u tabeli naznačiti da li posmatrana zavisnost narušava posmatranu normalnu formu.

	$AD\rightarrow CG$	$CDF\rightarrow G$	$A\rightarrow BG$	$G\rightarrow D$	$C\rightarrow G$
BCNF	x	x	x	x	x
3NF	x	x	x	x	x
2NF	√	√	x	√	√

c) Sprovesti normalizaciju date šeme u 3. normalnu formu algoritmom koji garantuje očuvanje funkcijskih zavisnosti.

Odgovor:

$R_1(\underline{A}, C, B) R_2(\underline{G}, D) R_3(\underline{C}, G) R_4(\underline{A}, \underline{E})$

d) Sprovesti normalizaciju date šeme u BC normalnu formu, izdvajajući zavisnosti redosledom sa desna na levo.

Odgovor:

$R_1(\underline{C}, G) R_2(\underline{A}, B) R_3(\underline{C}, D) R_4(\underline{A}, C) R_5(\underline{A}, D) R_6(\underline{A}, \underline{E})$

$R_3(\underline{C}, D)$ može da izostane u rešenju zavisno od redosleda uklanjanja zavisnosti

e) Ispitati da li je pri postupku u okviru tačke d) došlo do gubitka funkcijskih zavisnosti i kojih?

Odgovor:

Izgubljena: $G\rightarrow D$

4.(36)

a) Ako se za oporavak od kvara koristi mehanizam Prateće stranice. Podaci A, B, C i D nalaze se u različitim stranicama na disku (podatak A u stranici 1,..., D u stranici 4). Prikazati izgled relevantnih delova sistema u trenutku kvara, neposredno posle trenutka t_{23} ? Koje operacije mehanizam Prateće Stranice vrši posle popravke sistema u cilju vraćanja baze u konzistentno stanje?

Odgovor:

T1	5	1	A
	8	2	B
	7	3	C
		4	D
		5	C ₁
T2	9	6	C ₂
	10	7	D ₁
	11	8	B ₁
		9	C ₃
		10	B ₂
T3	6	11	A ₁
		12	
		13	
		14	
		15	
	16		
	17		
	18		
	19		

T1	5
	8
	7
T2	6
	8
	1
T3	6

Vreme	T ₁	T ₂	T ₃
t ₁	Read (C)		
t ₂	Read (B)		
t ₃	C := C + B		
t ₄	Write (C)		
t ₅	B := B - 5		
t ₆			Read (C)
t ₇			C := 50
t ₈			Write (C)
t ₉			Commit
t ₁₀		Read (C)	
t ₁₁		C := C + 1	
t ₁₂	Read (D)		
t ₁₃	D := D + C		
t ₁₄	Write (D)		
t ₁₅	Write (B)		
t ₁₆	Commit		
t ₁₇		Write (C)	
t ₁₈		Read (B)	
t ₁₉		B := B - 1	
t ₂₀		Write (B)	
t ₂₁		Read (A)	
t ₂₂		A := A * 2	
t ₂₃		Write (A)	
t ₂₄		Commit	

Oporavak:

Restart{T₂}

b) Koje su vrednosti svakog od podatka u bazi nakon uspešnog izvršavanja posmatranog redosleda ukoliko, pre početka izvršavanja datog redosleda, podaci A, B, C i D imaju vrednosti 10, 20, 30 i 40 respektivno?

Odgovor:

Podatak	Vrednosti
A	20
B	14
C	51
D	90

c) Da li je redosled prikazan na slici moguć ukoliko se uvede mehanizam zaključavanja po dvofaznom protokolu sa kompleksnim zaključavanjem? Ukoliko nije, navesti zašto nije i pokzati jedan mogući redosled izvršavanja, a ukoliko jeste onda treba popuniti datu tabelu za to izvršavanje (uz dodate instrukcije zaključavanja/otključavanja).

Odgovor:

Vreme	T_1	T_2	T_3
t_1	<i>Ls(C)</i>		
t_2	<i>Rd(C)</i>		
t_3	<i>Ls(B)</i>		
t_4	<i>Rd(B)</i>		
t_5	<i>Lx(C)</i>		
t_6	<i>Wr(C)</i>		
t_7	<i>Ls(D)</i>		
t_8	<i>Lx(D)</i>		
t_9	<i>Lx(B)</i>		
t_{10}	<i>Un(C)</i>		
t_{11}			<i>Ls(C)</i>
t_{12}			<i>Rd(C)</i>
t_{13}			<i>Lx(C)</i>
t_{14}			<i>Wr(C)</i>
t_{15}			<i>Un(C)</i>
t_{16}			<i>Commit</i>
t_{17}		<i>Ls(C)</i>	
t_{18}		<i>Rd(C)</i>	
t_{19}	<i>Rd(D)</i>		
t_{20}	<i>Wr(D)</i>		
t_{21}	<i>Wr(B)</i>		
t_{22}	<i>Un(D)</i>		
t_{23}	<i>Un(B)</i>		
t_{24}	<i>Commit</i>		
t_{25}		<i>Lx(C)</i>	
t_{26}		<i>Wr(C)</i>	
t_{27}		<i>Ls(B)</i>	
t_{28}		<i>Rd(A)</i>	
t_{29}		<i>Lx(A)</i>	
t_{30}		<i>Wr(A)</i>	
t_{31}		<i>Un(C)</i>	
t_{32}		<i>Un(B)</i>	
t_{33}		<i>Un(A)</i>	

t_{34}		<i>Commit</i>	
t_{35}			
t_{36}			
t_{37}			
t_{38}			
t_{39}			
t_{40}			
t_{41}			
t_{42}			
t_{43}			
t_{44}			
t_{45}			
t_{46}			
t_{47}			
t_{48}			
t_{49}			
t_{50}			
t_{51}			
t_{52}			
t_{53}			
t_{54}			
t_{55}			
t_{56}			
t_{57}			
t_{58}			
t_{59}			
t_{60}			
t_{61}			

d) Neka se za redosled iz tačke a) za oporavak od kvara koristi mehanizam Sistemskog Dnevnika sa Neodloženim Upisom. Prikazati izgled sistemskog dnevnika i navesti operacije koje sistem zadaje posle popravke sistema, u cilju vraćanja baze u konzistentno stanje ukoliko je kvar nastao neposredno posle trenutka t_{22} ?

Odgovor:

<T1, starts>
 <T1, C, C0, C1>
 <T3, starts>
 <T3, C, C1, C2>
 <T3, commits>
 <T2, starts>
 <T1, D, D0, D1>
 <T1, B, B0, B1>
 <T1, commits>
 <T2, C, C2, C3>
 <T2, B, B0, B1>

Undo{T2}, Redo{T1,T3}, Restart{T2}

e) Koje su moguće vrednosti svakog od podataka u bazi neposredno pre trenutka t_{22} ako je izgled sistemskog dnevnika kao u tački pod d) i ukoliko pre početka izvršavanja transakcija podaci A, B, C i D imaju vrednosti 10, 20, 30 i 40 respektivno?

Odgovor:

Vreme	Podatak	Moguće vrednosti
t_{22}	A	10
t_{22}	B	20, 15, 14
t_{22}	C	30, 50, 51
t_{22}	D	40, 90

f) Koje operacije zadaje mehanizam u cilju vraćanja baze u konzistentno stanje u slučaju opisanom u tački pod d) ukoliko je poznato da je u trenutku neposredno posle Read(D) operacije transakcije T_1 urađena kontrolna tačka koja je završena u trenutku neposredno posle Write(D) operacije transakcije T_1 ? Kako će izgledati sistemski dnevnik u tom slučaju?

Odgovor:

<T1, starts>
 <T1, C, C0, C1>
 <T3, starts>
 <T3, C, C1, C2>
 <T3, commits>
 <T2, starts>
 <CHK(T1, T2)>
 <T1, D, D0, D1>
 <CHK END>
 <T1, B, B0, B1>
 <T1, commits>
 <T2, C, C2, C3>
 <T2, B, B0, B1>

Oporavak: Undo{T2}, Redo{T1}, Restart{T2}

Junski ispitni rok 2010 – 13.06.2010.

1. (3) Da li agregatna funkcija AVG(a) ekvivalentna izrazu SUM(a)/COUNT(*)? Popuniti Tabelu 1 tako da demonstrira odgovor na prethodno pitanje.

Odgovor: **Nije ekvivalentno.**

Tabela1	a	b
	2	1
	3	2
	NULL	3
	1	4

2.(10) Neka je data tabela Radnik(SifR, Ime, Iskustvo), pri čemu atribut Iskustvo može imati dve vrednosti (1-početnik, 2-iskusni). Potrebno je napisati SQL upit koji će vratiti parove radnika koji će dežurati. Svaki par treba da se sastoji od po jednog početnika i jednog iskusnog radnika. Svaki radnik sme da se pojavi najviše u jednom paru (radnike koji nemaju svoj par, nije potrebno ispisivati).

Odgovor:

```
SELECT R1.SifR, R1.Ime, R2.SifR, R2.Ime
FROM Radnik R1, Radnik R2
WHERE R1. Iskustvo = 1 AND R2.Iskustvo = 2
AND (SELECT COUNT(*)
      FROM Radnik R3
      WHERE R3.SifR < R1.SifR AND R3.Iskustvo = 1)
=
(SELECT COUNT(*)
 FROM Radnik R4
 WHERE R4.SifR < R2.SifR AND R4.Iskustvo = 2)
```


3.(23) Dati su šema relacije $R(A, B, C, D, E, F)$ i skup funkcijskih zavisnosti $F=\{ABF \rightarrow C, CF \rightarrow B, CD \rightarrow A, BD \rightarrow AE, C \rightarrow F, B \rightarrow F\}$. Potrebno je:

a) Odrediti skup kandidat ključeva KK date šeme.

Odgovor: $KK=\{CD, BD\}$

b) Ispitati redom da li je data šema u BC, 3. i 2. normalnoj formi i svaki put u tabeli naznačiti da li posmatrana zavisnost narušava posmatranu normalnu formu.

	$ABF \rightarrow C$	$CF \rightarrow B$	$CD \rightarrow A$	$BD \rightarrow AE$	$C \rightarrow F$	$B \rightarrow F$
BCNF	x	x	√	√	x	x
3NF	√	√	√	√	x	x
2NF	√	√	√	√	x	x

c) Sprovesti normalizaciju date šeme u 3. normalnu formu algoritmom koji garantuje očuvanje funkcijskih zavisnosti.

Odgovor:

$R_1(A, B, C) R_2(B, D, A, E) R_3(B, F)$

d) Sprovesti normalizaciju date šeme u BC normalnu formu, izdvajajući zavisnosti redosledom sa desna na levo.

Odgovor:

$R_1(B, F) R_2(C, B) R_3(A, C, D, E)$

e) Ispitati da li je pri postupku u okviru tačke d) došlo do gubitka funkcijskih zavisnosti i kojih?

Odgovor:

$ABF \rightarrow C, BD \rightarrow AE$

f) Da li je dekompozicija relacije R na relacije $R_1(A, D)$, $R_2(B, E, F)$, $R_3(A, C)$ i $R_4(C, E)$ bez gubitaka pri spajanju? Objasniti.

Odgovor: Dekompozicija je sa gubitkom

$R_1, F_1 = \{ \}$	$R_1 \cap R_2 = \{ \}$	$R_1 \cap R_3 = \{A\} \rightarrow R_1$	$R_1 \cap R_4 = \{ \}$
$R_2, F_2 = \{B \rightarrow F\}$	$R_2 \cap R_3 = \{ \}$	$R_1 \cap R_3 = \{A\} \rightarrow R_3$	
$R_3, F_3 = \{ \}$	$R_3 \cap R_4 = \{C\} \rightarrow R_3$	$R_2 \cap R_4 = \{E\} \rightarrow R_2$	
$R_4, F_4 = \{ \}$	$R_3 \cap R_4 = \{C\} \rightarrow R_4$	$R_2 \cap R_4 = \{E\} \rightarrow R_4$	

4.(34)

a) Ako se za oporavak od kvara koristi mehanizam Prateće stranice. Podaci A, B, C i D nalaze se u različitim stranicama na disku (podatak A u stranici 1,... , D u stranici 4). Prikazati izgled relevantnih delova sistema u trenutku kvara, neposredno posle trenutka t_{23} ? Koje operacije mehanizam Prateće Stranice vrši posle popravke sistema u cilju vraćanja baze u konzistentno stanje?

Odgovor:

T1	5	1	A
	10	2	B
	9	3	C
T2	7	6	C2
	8	7	C3
		8	B1
		9	D1
T3	6	10	B2
	1	11	
		12	
		13	
		14	

T1	5	1	A
	10	2	B
	9	3	C
T2	7	6	C2
	8	7	C3
		8	B1
		9	D1
T3	6	10	B2
	1	11	
		12	
		13	
		14	

T1	5	1	A
	10	2	B
	9	3	C
T2	7	6	C2
	8	7	C3
		8	B1
		9	D1
T3	6	10	B2
	1	11	
		12	
		13	
		14	

Vreme	T_1	T_2	T_3
t_1	Read (C)		
t_2	Read (B)		
t_3	$C := C + B$		
t_4	Write (C)		
t_5	$B := B - 5$		
t_6			Read (C)
t_7			$C := 50$
t_8			Write (C)
t_9		Read (C)	
t_{10}		$C := C + 1$	
t_{11}		Write (C)	
t_{12}		Read (B)	
t_{13}		$B := B - 1$	
t_{14}		Write (B)	
t_{15}		Commit	
t_{16}	Read (D)		
t_{17}	$D := D + C$		
t_{18}	Write (D)		
t_{19}	Write (B)		
t_{20}	Commit		
t_{21}			Read (A)
t_{22}			$A := A + C$
t_{23}			Write (A)
t_{24}			Commit

Oporavak: **Restart {T3}**

b) Koje su vrednosti svakog od podatka u bazi nakon uspešnog izvršavanja posmatranog redosleda ukoliko, pre početka izvršavanja datog redosleda, podaci A, B, C i D imaju vrednosti 10, 20, 30 i 40 respektivno?

Odgovor:

Podatak	Vrednosti
A	60
B	15
C	50
D	90

c) Da li je redosled prikazan na slici moguć ukoliko se uvede mehanizam zaključavanja po dvofaznom protokolu sa binarnim zaključavanjem? Ukoliko nije, navesti zašto nije i pokazati jedan moguć redosled izvršavanja, a ukoliko jeste onda treba popuniti datu tabelu za to izvršavanje (uz dodate instrukcije zaključavanja/otključavanja).

Odgovor:

Vreme	T ₁	T ₂	T ₃
t ₁	Lk(C)		
t ₂	Rd(C)		
t ₃	Lk(B)		
t ₄	Rd(B)		
t ₅	Wr(C)		
t ₆	Lk(D)		
t ₇	Un(C)		
t ₈			Lk(C)
t ₉			Rd(C)
t ₁₀			Wr(C)
t ₁₁			Lk(A)
t ₁₂			Un(C)
t ₁₃		Lk(C)	
t ₁₄		Rd(C)	
t ₁₅		Wr(C)	
t ₁₆		Lk(B)	
t ₁₇	Rd(D)		
t ₁₈	Wr(D)		
t ₁₉	Wr(B)		
t ₂₀	Un(D)		
t ₂₁	Un(B)		
t ₂₂	Comm		
t ₂₃		Lk(B)	
t ₂₄		Rd(B)	
t ₂₅		Wr(B)	
t ₂₆		Un(C)	
t ₂₇		Un(B)	
t ₂₈		Comm	
t ₂₉			Rd(A)
t ₃₀			Wr(A)
t ₃₁			Un(A)
t ₃₂			Comm

t ₃₃			
t ₃₄			
t ₃₅			
t ₃₆			
t ₃₇			
t ₃₈			
t ₃₉			
t ₄₀			
t ₄₁			
t ₄₂			
t ₄₃			
t ₄₄			
t ₄₅			
t ₄₆			
t ₄₇			
t ₄₈			
t ₄₉			
t ₅₀			
t ₅₁			
t ₅₂			
t ₅₃			
t ₅₄			
t ₅₅			
t ₅₆			
t ₅₇			
t ₅₈			
t ₅₉			
t ₆₀			
t ₆₁			

d) Neka se za redosled iz tačke a) za oporavak od kvara koristi mehanizam Sistemskog Dnevnika sa Odloženim Upisom. Prikazati izgled sistemskog dnevnika i navesti operacije koje sistem zadaje posle popravke sistema, u cilju vraćanja baze u konzistentno stanje ukoliko je kvar nastao neposredno posle trenutka t_{23} ?

Odgovor:

<T1, start>
<T1, C, C1>
<T3, start>
<T3, C, C2>
<T2, start>
<T2, C, C3>
<T2, B, B1>
<T2, commit>
<T1, D, D1 >
<T1, B, B2>
<T1, commit>

Redo{T1, T2} Restart{T3}

e) Koje su moguće vrednosti svakog od podataka u bazi neposredno pre trenutka t_{23} ako je izgled sistemskog dnevnika kao u tački pod d) i ukoliko pre početka izvršavanja transakcija podaci A, B, C i D imaju vrednosti 10, 20, 30 i 40 respektivno?

Odgovor:

Podatak	Moguće vrednosti
A	10
B	20, 19, 15
C	30, 31, 50
D	40, 90

f) Koje operacije zadaje mehanizam u cilju vraćanja baze u konzistentno stanje u slučaju opisanom u tački pod d) ukoliko je poznato da je u trenutku neposredno posle Read(D) operacije transakcije T_1 urađena kontrolna tačka koja je završena u trenutku neposredno posle Read(A) operacije transakcije T_3 ? Kako će izgledati sistemski dnevnik u tom slučaju?

Odgovor:

<T1, start>
<T1, C, C1>
<T3, start>
<T3, C, C2>
<T2, start>
<T2, C, C3>
<T2, B, B1>
<T2, commit>
<CHK (T1, T3)>
<T1, D, D1 >
<T1, B, B2>
<T1, commit>
<CHK END>

Redo{T1} Restart{T3}

Septembarski ispitni rok 2010 – 05.09.2010.

1. (6) Neka su date tabele Transakcija(SifT, Pocetak, Trajanje) i Pristup(SifP, AdresaPodatka, Operacija, Trenutak, SifT) koje predstavljaju deo relacione šeme za potrebe praćenja rada nekog transakcionog sistema. Svi atributi su celobrojne vrednosti, pri čemu atribut Operacija može imati dve vrednosti (0-čitanje R, 1-upis W). Potrebno je napisati SQL upit koji će vratiti parove šifara konfliktnih transakcija (tj. transakcija kod kojih postoji neki od konflikata: RW, WR, WW).

Odgovor:

```
SELECT DISTINCT p1.SifT, p2.SifT
FROM Pristup p1, Pristup p2
WHERE p1.AdresaPodatka = p2.AdresaPodatka AND p1.SifT < p2.SifT
AND (p1.Operacija = 1 OR p2.Operacija = 1);
```

-- ako se želi proveriti da li se preklapaju transakcije onda bi trebalo:

-- u FROM klauzuli dodati

Transakcija t1, Transakcija t2

-- u WHERE klauzuli dodati

```
AND p1.SifT = t1.SifT
AND p2.SifT = t2.SifT
AND (
    ((t1.Pocetak < t2.Pocetak) AND (t1.Pocetak + t1.Trajanje > t2.Pocetak))
    OR
    ((t2.Pocetak < t1.Pocetak) AND (t2.Pocetak + t2.Trajanje > t1.Pocetak))
);
```

2.(4) Za deo relacione šeme opisan u prethodnom zadatku treba napisati iskaz relacionog računa domena koji vraća informacije o prvim pristupima podacima. Za svaki prvi pristup je potrebno vratiti šifru transakcije, adresu podatka i trenutak prvog pristupa tom podatku u okviru te transakcije.

Odgovor:

```
{<SifT, Adresa, Trenutak> | ∃ SifP, Op (<SifP, Adresa, Op, Trenutak, SifT> ∈ Pristup
AND ∄ SifP2, Op2, Trenutak2 (<SifP2, Adresa, Op2, Trenutak2, SifT> ∈ Pristup
AND Trenutak2 < Trenutak))}
```

3.(26) Dati su šema relacije $R(A, B, C, D, E, F)$ i skup funkcijskih zavisnosti $F = \{B \rightarrow CE, CF \rightarrow A, BD \rightarrow A, D \rightarrow E, ACF \rightarrow DE, B \rightarrow F\}$. Potrebno je:

a) Odrediti skup kandidat ključeva KK date šeme.

Odgovor: $KK = \{B\}$

b) Ispitati redom da li je data šema u BC, 3. i 2. normalnoj formi i svaki put u tabeli naznačiti da li posmatrana zavisnost narušava posmatranu normalnu formu.

	$B \rightarrow CE$	$CF \rightarrow A$	$BD \rightarrow A$	$D \rightarrow E$	$ACF \rightarrow DE$	$B \rightarrow F$
BCNF	✓	✗	✓	✗	✗	✓
3NF	✓	✗	✓	✗	✗	✓
2NF	✓	✓	✓	✓	✓	✓

c) Sprovesti normalizaciju date šeme u 3. normalnu formu algoritmom koji garantuje očuvanje funkcijskih zavisnosti.

Odgovor:

$R_1(B, C, F) R_2(C, F, A, D) R_3(D, E)$

d) Sprovesti normalizaciju date šeme u BC normalnu formu, izdvajajući zavisnosti redosledom sa desna na levo.

Odgovor:

$R_1(D, E) R_2(A, C, F, D) R_3(B, C, F)$

e) Ispitati da li je pri postupku u okviru tačke d) došlo do gubitka funkcijskih zavisnosti i kojih?

Odgovor:

Nema gubitaka

f) Napisati SQL skript koji na osnovu sadržaja tabele R popunjava tabele kreirane na osnovu rezultata dekompozicije dobijene u tački d). U svakoj od tabela naznačiti primarni ključ.

Odgovor:

```
INSERT INTO R1(B, C, F) SELECT DISTINCT B, C, F FROM R;  
INSERT INTO R2(D, E) SELECT DISTINCT D, E FROM R;  
INSERT INTO R3(A, C, F, D) SELECT DISTINCT A, C, F, D FROM R;
```

4.(34)

a) Ako se za oporavak od kvara koristi mehanizam Prateće stranice. Podaci A, B, C i D nalaze se u različitim stranicama na disku (podatak A u stranici 1,... , D u stranici 4). Prikazati izgled relevantnih delova sistema u trenutku kvara, neposredno posle trenutka t_{22} ? Koje operacije mehanizam Prateće Stranice vrši posle popravke sistema u cilju vraćanja baze u konzistentno stanje?

Odgovor:

T1	6	1	A
	9	2	B
		3	C
		4	D
		5	C1
T2	7	6	C2
	8	7	C3
		8	A1
		9	D1
		10	B1
T3	5	11	
	10	12	
	8	13	
		14	
		15	
	16		
	17		
	18		
	19		

T1	6
	9
T2	7
	8
T3	3
	2
	8

Vreme	T_1	T_2	T_3
t_1			Read (C)
t_2			Read (B)
t_3			$C := C + B$
t_4			Write (C)
t_5			$B := B - 5$
t_6	Read (C)		
t_7	$C := 50$		
t_8	Write (C)		
t_9		Read (C)	
t_{10}		$C := C + 1$	
t_{11}		Write (C)	
t_{12}		Read (A)	
t_{13}		$A := A - 1$	
t_{14}		Write (A)	
t_{15}		Commit	
t_{16}	Read (D)		
t_{17}	$D := D + C$		
t_{18}	Write (D)		
t_{19}	Commit		
t_{20}			Write (B)
t_{21}			Read (A)
t_{22}			$A := A + C$
t_{23}			Write (A)
t_{24}			Commit

Oporavak:

Restart{T₃}

b) Koje su vrednosti svakog od podatka u bazi nakon uspešnog izvršavanja posmatranog redosleda ukoliko, pre početka izvršavanja datog redosleda, podaci A, B, C i D imaju vrednosti 10, 20, 30 i 40 respektivno?

Odgovor:

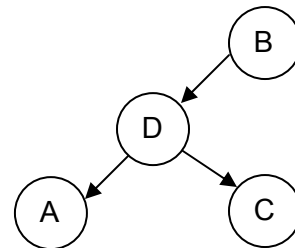
Podatak	Vrednosti
A	59
B	15
C	50
D	90

c) Da li je redosled prikazan na slici moguć ukoliko se uvede mehanizam zaključavanja po protokolu u obliku stabla? Ukoliko nije, navesti zašto nije i pokazati jedan mogući redosled izvršavanja, a ukoliko jeste onda treba popuniti datu tabelu za to izvršavanje (uz dodate instrukcije zaključavanja/otključavanja).

Odgovor:

Vreme	T ₁	T ₂	T ₃
t ₁			Lk(B)
t ₂			Lk(D)
t ₃			Lk(C)
t ₄			Rd(C)
t ₅			Rd(B)
t ₆			Wr(C)
t ₇			Un(C)
t ₈			Lk(A)
t ₉			Un(D)
t ₁₀	Lk(D)		
t ₁₁	Lk(C)		
t ₁₂	Rd(C)		
t ₁₃	Wr(C)		
t ₁₄	Un(C)		
t ₁₅		Lk(D)	
t ₁₆	Rd(D)		
t ₁₇	Wr(D)		
t ₁₈	Un(D)		
t ₁₉	Comm		
t ₂₀		Lk(D)	
t ₂₁		Lk(C)	
t ₂₂		Rd(C)	
t ₂₃		Wr(C)	
t ₂₄		Lk(A)	
t ₂₅			Wr(B)
t ₂₆			Rd(A)
t ₂₇			Wr(A)
t ₂₈			Un(B)
t ₂₉			Un(A)
t ₃₀			Comm
t ₃₁		Lk(A)	
t ₃₂		Un(D)	
t ₃₃		Rd(A)	
t ₃₄		Wr(A)	
t ₃₅		Un(C)	
t ₃₆		Un(A)	

t ₃₇		Comm	
t ₃₈			
t ₃₉			
t ₄₀			
t ₄₁			
t ₄₂			
t ₄₃			
t ₄₄			
t ₄₅			
t ₄₆			
t ₄₇			
t ₄₈			
t ₄₉			
t ₅₀			
t ₅₁			
t ₅₂			
t ₅₃			
t ₅₄			
t ₅₅			
t ₅₆			
t ₅₇			
t ₅₈			
t ₅₉			
t ₆₀			
t ₆₁			



d) Neka se za redosled iz tačke a) za oporavak od kvara koristi mehanizam Sistemskog Dnevnika sa Neodloženim Upisom. Prikazati izgled sistemskog dnevnika i navesti operacije koje sistem zadaje posle popravke sistema, u cilju vraćanja baze u konzistentno stanje ukoliko je kvar nastao neposredno posle trenutka t_{22} ?

Odgovor:

```

<T3, start>
<T3, C, C0, C1>
<T1, start>
<T1, C, C1, C2>      Undo{T3}
<T2, start>          Redo{T1, T2}
<T2, C, C2, C3>      Restart{T3}
<T2, A, A0, A1>
<T2, commit>
<T1, D, D0, D1>
<T1, commit>
<T3, B, B0, B1>

```

e) Koje su moguće vrednosti svakog od podataka u bazi neposredno pre trenutka t_{22} ako je izgled sistemskog dnevnika kao u tački pod d) i ukoliko pre početka izvršavanja transakcija podaci A, B, C i D imaju vrednosti 10, 20, 30 i 40 respektivno?

Odgovor:

Podatak	Moguće vrednosti
A	10, 9
B	20, 15
C	30, 50, 51
D	40, 90

f) Koje operacije zadaje mehanizam u cilju vraćanja baze u konzistentno stanje u slučaju opisanom u tački pod d) ukoliko je poznato da je u trenutku neposredno posle Read(D) operacije transakcije T_1 urađena kontrolna tačka koja je završena u trenutku neposredno posle Write(B) operacije transakcije T_3 ? Kako će izgledati sistemski dnevnika u tom slučaju?

Odgovor:

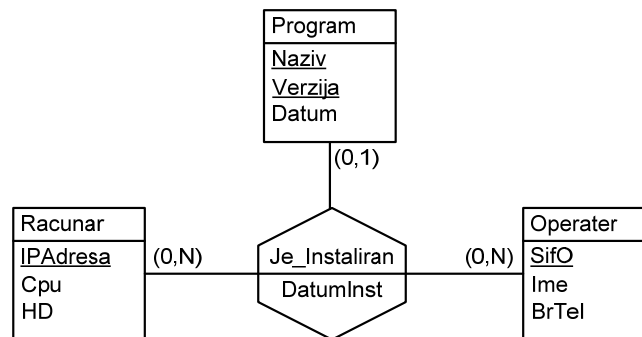
```

<T3, start>
<T3, C, C0, C1>
<T1, start>
<T1, C, C1, C2>      Undo{T3}
<T2, start>          Redo{T1}
<T2, C, C2, C3>      Restart{T3}
<T2, A, A0, A1>
<T2, commit>
<CHK (T1, T3)>
<T1, D, D0, D1>
<T1, commit>
<T3, B, B0, B1>
<CHK END>

```

Oktobarski ispitni rok 2010 – 29.09.2010.

1. (6) Za model entiteta i odnosa, prikazan na slici, kreirati SQL iskaz kojim se kreira tabela Je_Instaliran ukoliko je poznato da se datumi čuvaju u vidu celobrojnih vrednosti.



Odgovor:

```
CREATE TABLE Je_Instaliran
( Naziv CHAR(20) NOT NULL,
  Verzija INT NOT NULL,
  SifO INT NOT NULL REFERENCES Operater ON UPDATE CASCADE,
  IPAdresa CHAR(11) NOT NULL REFERENCES Racunar ON UPDATE CASCADE,
  DatumInst INT NOT NULL,
  FOREIGN KEY (Naziv, Verzija) REFERENCES Program ON UPDATE CASCADE,
  PRIMARY KEY (Naziv, Verzija)
);
```

2.(4) Za model entiteta i odnosa opisan u prethodnom zadatku, kreirati SQL iskaz kojim se definiše ograničenje da datum programa mora biti manji od datuma kada je obavljena njegova instalacija (DatumInst) na nekom od računara.

Odgovor:

```
CREATE ASSERTION Datumi
CHECK (NOT EXIST (SELECT *
                  FROM Je_Instaliran J, Program P
                  WHERE J.Naziv = P.Naziv AND J.Verzija = P.Verzija
                  AND P.Datum >= J.DatumInst
                  )
);
```

3.(20) Dati su šema relacije $R(A, B, C, D, E, F)$ i skup funkcijskih zavisnosti $F = \{BC \rightarrow CA, CF \rightarrow A, B \rightarrow AD, D \rightarrow E, AC \rightarrow D, E \rightarrow FC\}$. Potrebno je:

a) Odrediti skup kandidat ključeva KK date šeme.

Odgovor: $KK = \{B\}$

b) Ispitati redom da li je data šema u BC, 3. i 2. normalnoj formi i svaki put u tabeli naznačiti da li posmatrana zavisnost narušava posmatranu normalnu formu.

	$BC \rightarrow CA$	$CF \rightarrow A$	$B \rightarrow AD$	$D \rightarrow E$	$AC \rightarrow D$	$E \rightarrow FC$
BCNF	✓	✗	✓	✗	✗	✗
3NF	✓	✗	✓	✗	✗	✗
2NF	✓	✓	✓	✓	✓	✓

c) Sprovesti normalizaciju date šeme u 3. normalnu formu algoritmom koji garantuje očuvanje funkcijskih zavisnosti.

Odgovor:

$R_1(C, F, A) R_2(B, D) R_3(D, E) R_4(A, C, D) R_5(E, F, C)$

d) Sprovesti normalizaciju date šeme u BC normalnu formu, izdvajajući zavisnosti redosledom sa leva na desno.

Odgovor:

$R_1(C, F, A) R_2(D, E) R_3(D, F, C) R_4(B, D)$

$R_1(C, F, A) R_2(D, E) R_3(D, F, C) R_4(B, F, C)$

e) Ispitati da li je pri postupku u okviru tačke d) došlo do gubitka funkcijskih zavisnosti i kojih?

Odgovor:

Nije došlo do gubitka.

4.(40)

a) Ako se za oporavak od kvara koristi mehanizam Prateće stranice. Podaci A, B, C i D nalaze se u različitim stranicama na disku (podatak A u stranici 1,... , D u stranici 4). Prikazati izgled relevantnih delova sistema u trenutku kvara, neposredno posle trenutka t_{22} ? Koje operacije mehanizam Prateće Stranice vrši posle popravke sistema u cilju vraćanja baze u konzistentno stanje?

Odgovor:

T1	6	1	A	T1
	9	2	B	
		3	C	
		4	D	
T2	7	5	C1	T2
	10	6	C2	
		7	C3	
		8	B1	
		9	A1	
		10	D2	
T3	5	11		T3
	8	12		
	9	13		
		14		
		15		
		16		
		17		
		18		
		19		

Vreme	T_1	T_2	T_3
t_1			Read (C)
t_2			Read (B)
t_3			$C := C + B$
t_4			Write (C)
t_5			$B := B - 5$
t_6	Read (C)		
t_7	$C := C + 1$		
t_8	Write (C)		
t_9		Read (C)	
t_{10}		$C := 40$	
t_{11}		Write (C)	
t_{12}			Write (B)
t_{13}			Read (A)
t_{14}			$A := A + C$
t_{15}			Write (A)
t_{16}			Commit
t_{17}		Read (D)	
t_{18}		$D := D + C$	
t_{19}		Write (D)	
t_{20}		Commit	
t_{21}	Read (A)		
t_{22}	$A := A + C$		
t_{23}	Write (A)		
t_{24}	Commit		

Oporavak: **Restart {T₁}**

b) Koje su vrednosti svakog od podatka u bazi nakon uspešnog izvršavanja posmatranog redosleda ukoliko podaci A, B, C i D na početku imaju vrednosti 10, 20, 30 i 40 respektivno?

Odgovor:

Podatak	Vrednosti
A	91
B	15
C	31
D	80

c) Da li je redosled sa slike serijalizabilan? Odrediti sve ekvivalentne serijske redoslede.

Odgovor: **T₃ → T₁ → T₂**

e) Neka se za redosled iz tačke a) za oporavak od kvara koristi mehanizam Sistemskog Dnevnika sa Neodloženim Upisom. Prikazati izgled sistemskog dnevnika i navesti operacije koje sistem zadaje posle popravke sistema, u cilju vraćanja baze u konzistentno stanje ukoliko je kvar nastao neposredno posle trenutka t_{22} ?

Odgovor:

<T3, start>
<T3, C, C0, C1>
<T1, start>
<T1, C, C1, C2>
<T2, start>
<T2, C, C2, C3>
<T3, B, B0, B1>
<T3, A, A0, A1>
<T3, commit>
<T2, D, D0, D1>
<T2, commit>

Undo{T1} Redo{T2, T3} Restart{T1}

f) Koje su moguće vrednosti svakog od podataka u bazi neposredno pre trenutka t_{22} ako je izgled sistemskog dnevnika kao u tački pod e) i ukoliko pre početka izvršavanja transakcija podaci A, B, C i D imaju vrednosti 10, 20, 30 i 40 respektivno?

Odgovor:

Podatak	Moguće vrednosti
A	10, 60
B	20, 15
C	30, 50, 51, 40
D	40, 80

g) Koje operacije zadaje mehanizam u cilju vraćanja baze u konzistentno stanje u slučaju opisanom u tački pod e) ukoliko je poznato da je u trenutku neposredno posle Read(D) operacije transakcije T_2 urađena kontrolna tačka koja je završena u trenutku neposredno posle Write(A) operacije transakcije T_1 ? Kako će izgledati sistemski dnevnika u tom slučaju?

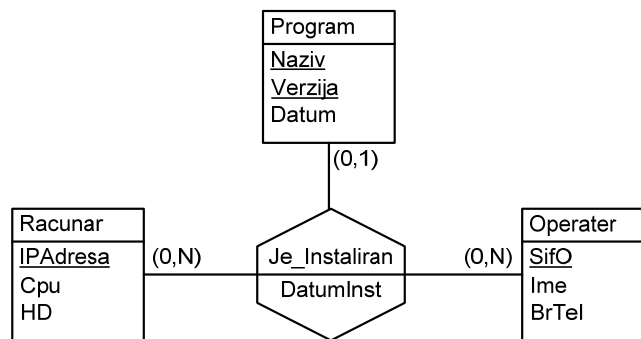
Odgovor:

<T3, start>
<T3, C, C0, C1>
<T1, start>
<T1, C, C1, C2>
<T2, start>
<T2, C, C2, C3>
<T3, B, B0, B1>
<T3, A, A0, A1>
<T3, commit>
<CHK(T1, T2)>
<T2, D, D0, D1>
<T2, commit>

Undo{T1} Redo{T2, T3} Restart{T1}

Oktobarski ispitni rok (drugi) – 10.10.2010.

1. (6) Za model entiteta i odnosa, prikazan na slici, kreirati iskaz relacionog računa domena koji vraća nazive programa instaliranih na dva ili više računara.



Odgovor:

```
{< Naziv > | ∃ Verzija, IPAdresa1, SifO1, Dat1(  
< Naziv, Verzija, IPAdresa1, SifO1, Dat1 > ∈ Je_Instaliran ∧  
∃ IPAdresa2, SifO2, Dat2 (< Naziv, Verzija, IPAdresa2, SifO2, Dat2 > ∈ Je_Instaliran ∧  
IPAdresa1 ≠ IPAdresa2))}
```

2.(4) Za model entiteta i odnosa iz prethodnog zadatka, kreirati SQL iskaz kojim se definiše ograničenje da sav softver na računaru mora biti instaliran od strane jednog operatera.

Odgovor:

```
CHECK ( NOT EXISTS ( SELECT J1.IPAdresa, J2.IPAdresa  
FROM Je_Instaliran J1, Je_Instaliran J2  
WHERE J1.IPAdresa = J2.IPAdresa  
AND J1.SifO <> J2.SifO  
) )
```

3.(20) Dati su šema relacije $R(A, B, C, D, E)$ i skup funkcijskih zavisnosti $F=\{BD \rightarrow CA, CE \rightarrow DB, B \rightarrow AD, D \rightarrow E, AC \rightarrow D, E \rightarrow BC\}$. Potrebno je:

a) Odrediti skup kandidat ključeva KK date šeme.

Odgovor: **KK={D, E, B, AC}**

b) Ispitati redom da li je data šema u BC, 3. i 2. normalnoj formi i svaki put u tabeli naznačiti da li posmatrana zavisnost narušava posmatranu normalnu formu.

	$BD \rightarrow CA$	$CE \rightarrow DB$	$B \rightarrow AD$	$D \rightarrow E$	$AC \rightarrow D$	$E \rightarrow BC$
BCNF	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3NF	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2NF	✓	✓	✓	✓	✓	✓

c) Sprovesti normalizaciju date šeme u 3. normalnu formu algoritmom koji garantuje očuvanje funkcijskih zavisnosti.

Odgovor:

Šema je već u 3NF.

d) Sprovesti normalizaciju date šeme u BC normalnu formu, izdvajajući zavisnosti redosledom sa leva na desno.

Odgovor:

Šema je već u BCNF.

e) Ispitati da li je pri postupku u okviru tačke d) došlo do gubitka funkcijskih zavisnosti i kojih?

Odgovor:

Nije došlo do gubitka funkcijskih zavisnosti.

4.(40)

a) Ako se za oporavak od kvara koristi mehanizam Prateće stranice. Podaci A, B, C i D nalaze se u različitim stranicama na disku (podatak A u stranici 1,... , D u stranici 4). Prikazati izgled relevantnih delova sistema u trenutku kvara, neposredno posle trenutka t_{23} ? Koje operacije mehanizam Prateće Stranice vrši posle popravke sistema u cilju vraćanja baze u konzistentno stanje?

Odgovor:

T1	5	1	A	T1
	10	2	B	
		3	C	
		4	D	
		5	C1	
T2	7	6	C2	T2
	10	7	C3	
		8	B1	
		9	A1	
		10	D1	
T3	6	11		T3
	8	12		
	9	13		
		14		
		15		
		16		
		17		
		18		
		19		

Vreme	T_1	T_2	T_3
t_1	Read (C)		
t_2	$C := C + 1$		
t_3	Write (C)		
t_4			Read (C)
t_5			Read (B)
t_6			$C := C + B$
t_7			Write (C)
t_8			$B := B - 5$
t_9		Read (C)	
t_{10}		$C := 40$	
t_{11}		Write (C)	
t_{12}			Write (B)
t_{13}			Read (A)
t_{14}			$A := A + C$
t_{15}			Write (A)
t_{16}			Commit
t_{17}		Read (D)	
t_{18}		$D := D + C$	
t_{19}		Write (D)	
t_{20}		Commit	
t_{21}	Read (D)		
t_{22}	$D := D + C$		
t_{23}	Write (D)		
t_{24}	Commit		

Oporavak: **Restart{T₁}**

b) Koje su vrednosti svakog od podatka u bazi nakon uspešnog izvršavanja posmatranog redosleda ukoliko podaci A, B, C i D na početku imaju vrednosti 10, 20, 30 i 40 respektivno?

Odgovor:

Podatak	Vrednosti
A	60
B	15
C	31
D	111

c) Da li je redosled sa slike serijalizabilan? Odrediti sve ekvivalentne serijske redoslede.

Odgovor: **Nije serijalizabilan.**

d) Da li je redosled prikazan na slici moguć ukoliko se uvede mehanizam zaključavanja po dvofaznom protokolu sa kompleksnim zaključavanjem? Ukoliko nije, navesti zašto nije i pokazati jedan mogući redosled izvršavanja, a ukoliko jeste onda treba popuniti datu tabelu za to izvršavanje (uz dodate instrukcije zaključavanja/otključavanja).

Odgovor:

Vreme	T_1	T_2	T_3
t_1			
t_2			
t_3			
t_4			
t_5			
t_6			
t_7			
t_8			
t_9			
t_{10}			
t_{11}			
t_{12}			
t_{13}			
t_{14}			
t_{15}			
t_{16}			
t_{17}			
t_{18}			
t_{19}			
t_{20}			
t_{21}			
t_{22}			
t_{23}			
t_{24}			
t_{25}			
t_{26}			
t_{27}			
t_{28}			
t_{29}			
t_{30}			
t_{31}			
t_{32}			
t_{33}			

t_{34}			
t_{35}			
t_{36}			
t_{37}			
t_{38}			
t_{39}			
t_{40}			
t_{41}			
t_{42}			
t_{43}			
t_{44}			
t_{45}			
t_{46}			
t_{47}			
t_{48}			
t_{49}			
t_{50}			
t_{51}			
t_{52}			
t_{53}			
t_{54}			
t_{55}			
t_{56}			
t_{57}			
t_{58}			
t_{59}			
t_{60}			
t_{61}			

e) Neka se za redosled iz tačke a) za oporavak od kvara koristi mehanizam Sistemskog Dnevnika sa Neodloženim Upisom. Prikazati izgled sistemskog dnevnika i navesti operacije koje sistem zadaje posle popravke sistema, u cilju vraćanja baze u konzistentno stanje ukoliko je kvar nastao neposredno posle trenutka t_{23} ?

Odgovor:

```
<T1, start>
<T1, C, C0, C1>
<T3, start>
<T3, C, C1, C2>
<T2, start>
<T2, C, C2, C3>
<T3, B, B0, B1>
<T3, A, A0, A1>
<T3, commit>
<T2, D, D0, D1>
<T2, Commit>
```

Undo {T1}
Redo {T2, T3}
Restart {T1}

f) Koje su moguće vrednosti svakog od podataka u bazi neposredno pre trenutka t_{22} ako je izgled sistemskog dnevnika kao u tački pod e) i ukoliko pre početka izvršavanja transakcija podaci A, B, C i D imaju vrednosti 10, 20, 30 i 40 respektivno?

Odgovor:

Podatak	Moguće vrednosti
A	10, 61
B	20, 15
C	30, 31, 51, 40
D	40, 80

g) Koje operacije zadaje mehanizam u cilju vraćanja baze u konzistentno stanje u slučaju opisanom u tački pod e) ukoliko je poznato da je u trenutku neposredno posle Read(D) operacije transakcije T_2 urađena kontrolna tačka koja je završena u trenutku neposredno posle Read(D) operacije transakcije T_1 ? Kako će izgledati sistemski dnevnik u tom slučaju?

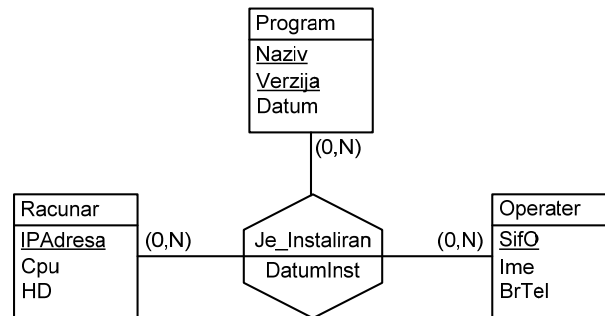
Odgovor:

```
<T1, start>
<T1, C, C0, C1>
<T3, start>
<T3, C, C1, C2>
<T2, start>
<T2, C, C2, C3>
<T3, B, B0, B1>
<T3, A, A0, A1>
<T3, commit>
<CHK (T1, T2)>
<T2, D, D0, D1>
<T2, Commit>
<CHK END>
```

Undo {T1}
Redo {T2}
Restart {T1}

Januarski ispitni rok 2011 – 16.01.2011.

1. (6) Za model entiteta i odnosa, prikazan na slici, kreirati iskaz relacionog računa domena koji vraća nazive programa instaliranih na dva ili više računara.



Odgovor:

```
{< Naziv > | ∃ Verzija, IPAdresa1, SifO1, Dat1(
< Naziv, Verzija, IPAdresa1, SifO1, Dat1 > ∈ Je_Instaliran ∧
∃ IPAdresa2, SifO2, Dat2 (< Naziv, Verzija, IPAdresa2, SifO2, Dat2 > ∈ Je_Instaliran ∧
IPAdresa1 ≠ IPAdresa2))}
```

2.(4) Za model entiteta i odnosa iz prethodnog zadatka, kreirati SQL iskaz kojim se definiše ograničenje da sav softver na računaru mora biti instaliran od strane jednog operatera.

Odgovor:

```
CHECK ( NOT EXISTS ( SELECT J1.IPAdresa, J2.IPAdresa
FROM Je_Instaliran J1, Je_Instaliran J2
WHERE J1.IPAdresa = J2. IPAdresa
AND J1.SifO <> J2.SifO
)
)
```

3.(26) Dati su šema relacije $R(A, B, C, D, E, F)$ i skup funkcijskih zavisnosti $F = \{B \rightarrow CE, CF \rightarrow A, BD \rightarrow A, D \rightarrow E, ACF \rightarrow DE, B \rightarrow F\}$. Potrebno je:

a) Odrediti skup kandidat ključeva KK date šeme.

Odgovor: $KK = \{B\}$

b) Ispitati redom da li je data šema u BC, 3. i 2. normalnoj formi i svaki put u tabeli naznačiti da li posmatrana zavisnost narušava posmatranu normalnu formu.

	$B \rightarrow CE$	$CF \rightarrow A$	$BD \rightarrow A$	$D \rightarrow E$	$ACF \rightarrow DE$	$B \rightarrow F$
BCNF	✓	✗	✓	✗	✗	✓
3NF	✓	✗	✓	✗	✗	✓
2NF	✓	✓	✓	✓	✓	✓

c) Sprovesti normalizaciju date šeme u 3. normalnu formu algoritmom koji garantuje očuvanje funkcijskih zavisnosti.

Odgovor:

$R_1(B, C, F) R_2(C, F, A, D) R_3(D, E)$

d) Sprovesti normalizaciju date šeme u BC normalnu formu, izdvajajući zavisnosti redosledom sa desna na levo.

Odgovor:

$R_1(D, E) R_2(A, C, F, D) R_3(B, C, F)$

e) Ispitati da li je pri postupku u okviru tačke d) došlo do gubitka funkcijskih zavisnosti i kojih?

Odgovor:

Nema gubitka funkcijskih zavisnosti.

f) Napisati SQL skript koji na osnovu sadržaja tabele R popunjava tabele kreirane na osnovu rezultata dekompozicije dobijene u tački d). U svakoj od tabela naznačiti primarni ključ.

Odgovor:

```
INSERT INTO R1(D, E) SELECT DISTINCT D, E FROM R;  
INSERT INTO R2(A, C, F, D) SELECT DISTINCT A, C, F, D FROM R;  
INSERT INTO R3(B, C, F) SELECT DISTINCT B, C, F FROM R;
```

4.(34)

a) Ako se za oporavak od kvara koristi mehanizam Prateće stranice. Podaci A, B, C i D nalaze se u različitim stranicama na disku (podatak A u stranici 1,... , D u stranici 4). Prikazati izgled relevantnih delova sistema u trenutku kvara, neposredno posle trenutka t_{22} ? Koje operacije mehanizam Prateće Stranice vrši posle popravke sistema u cilju vraćanja baze u konzistentno stanje?

Odgovor:

T1	5	1	A	T1
	10	2	B	
		3	C	
		4	D	
		5	C1	
T2	7	6	C2	T2
	10	7	C3	
		8	B1	
		9	A1	
		10	D1	
T3	6	11		T3
	8	12		
	9	13		
		14		
		15		
		16		
		17		
		18		
		19		

Vreme	T_1	T_2	T_3
t_1	Read (C)		
t_2	$C := C + 1$		
t_3	Write (C)		
t_4			Read (C)
t_5			Read (B)
t_6			$C := C + B$
t_7			Write (C)
t_8			$B := B - 5$
t_9		Read (C)	
t_{10}		$C := 40$	
t_{11}		Write (C)	
t_{12}			Write (B)
t_{13}			Read (A)
t_{14}			$A := A + C$
t_{15}			Write (A)
t_{16}			Commit
t_{17}		Read (D)	
t_{18}		$D := D + C$	
t_{19}		Write (D)	
t_{20}		Commit	
t_{21}	Read (D)		
t_{22}	$D := D + C$		
t_{23}	Write (D)		
t_{24}	Commit		

Oporavak: **Restart**{ T_1 }

b) Koje su vrednosti svakog od podatka u bazi nakon uspešnog izvršavanja posmatranog redosleda ukoliko podaci A, B, C i D na početku imaju vrednosti 10, 20, 30 i 40 respektivno?

Odgovor:

Podatak	Vrednosti
A	60
B	15
C	31
D	111

c) Da li je redosled sa slike serijalizabilan? Odrediti sve ekvivalentne serijske redoslede.

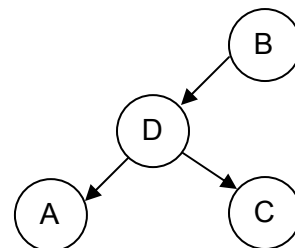
Odgovor: **Nije serijalizabilan.**

d) Da li je redosled prikazan na slici moguć ukoliko se uvede mehanizam zaključavanja po protokolu u obliku stabla? Ukoliko nije, navesti zašto nije i pokazati jedan mogući redosled izvršavanja, a ukoliko jeste onda treba popuniti datu tabelu za to izvršavanje (uz dodate instrukcije zaključavanja/otključavanja).

Odgovor: **Nije moguć (dati redosled nije serijalizabilan).**

Vreme	T ₁	T ₂	T ₃
t ₁	L(D)		
t ₂	L(C)		
t ₃	Rd(C)		
t ₄	Wr(C)		
t ₅	U(C)		
t ₆			L(B)
t ₇			L(D)
t ₈		L(D)	
t ₉	Rd(D)		
t ₁₀	Wr(D)		
t ₁₁	U(D)		
t ₁₂	Comm		
t ₁₃			L(D)
t ₁₄			L(C)
t ₁₅			Rd(C)
t ₁₆			Rd(B)
t ₁₇			Wr(C)
t ₁₈			U(C)
t ₁₉			W(B)
t ₂₀			U(B)
t ₂₁			L(A)
t ₂₂			U(D)
t ₂₃			Rd(A)
t ₂₄			Wr(A)
t ₂₅			U(A)
t ₂₆			Comm
t ₂₇		L(D)	
t ₂₈		L(C)	
t ₂₉		Rd(C)	
t ₃₀		Wr(C)	
t ₃₁		U(C)	
t ₃₂		Rd(D)	
t ₃₃		Wr(D)	
t ₃₄		U(D)	
t ₃₅		Comm	
t ₃₆			

t ₃₇			
t ₃₈			
t ₃₉			
t ₄₀			
t ₄₁			
t ₄₂			
t ₄₃			
t ₄₄			
t ₄₅			
t ₄₆			
t ₄₇			
t ₄₈			
t ₄₉			
t ₅₀			
t ₅₁			
t ₅₂			
t ₅₃			
t ₅₄			
t ₅₅			
t ₅₆			
t ₅₇			
t ₅₈			
t ₅₉			
t ₆₀			
t ₆₁			



e) Neka se za redosled iz tačke a) za oporavak od kvara koristi mehanizam Sistemskog Dnevnika sa Neodloženim Upisom. Prikazati izgled sistemskog dnevnika i navesti operacije koje sistem zadaje posle popravke sistema, u cilju vraćanja baze u konzistentno stanje ukoliko je kvar nastao neposredno posle trenutka t_{22} ?

Odgovor: <T1, start>
<T1, C, C0, C1>
<T3, start>
<T3, C, C1, C2>
<T2, start>
<T2, C, C2, C3>
<T3, B, B0, B1> Undo {T1}
<T3, A, A0, A1> Redo {T2, T3}
<T3, commit> Restart {T1}
<T2, D, D0, D1>
<T2, Commit>

f) Koje su moguće vrednosti svakog od podataka u bazi neposredno pre trenutka t_{22} ako je izgled sistemskog dnevnika kao u tački pod e) i ukoliko pre početka izvršavanja transakcija podaci A, B, C i D imaju vrednosti 10, 20, 30 i 40 respektivno?

Odgovor:

Podatak	Moguće vrednosti
A	10, 61
B	20, 15
C	30, 31, 51, 40
D	40, 80

g) Koje operacije zadaje mehanizam u cilju vraćanja baze u konzistentno stanje u slučaju opisanom u tački pod e) ukoliko je poznato da je u trenutku neposredno posle Read(D) operacije transakcije T_2 urađena kontrolna tačka koja je završena u trenutku neposredno posle Read(D) operacije transakcije T_1 ? Kako će izgledati sistemski dnevnik u tom slučaju?

Odgovor:

<T1, start>
<T1, C, C0, C1>
<T3, start>
<T3, C, C1, C2>
<T2, start>
<T2, C, C2, C3> Undo {T1}
<T3, B, B0, B1> Redo {T2}
<T3, A, A0, A1> Restart {T1}
<T3, commit>
<CHK (T1, T2)>
<T2, D, D0, D1>
<T2, Commit>
<CHK END>

5.(6) Neka su date tabele Transakcija(SifT, Pocetak, Trajanje) i Pristup(SifP, AdresaPodatka, Operacija, Trenutak, SifT) koje predstavljaju deo relacione šeme za potrebe praćenja rada nekog transakcionog sistema. Svi atributi su celobrojne vrednosti, pri čemu atribut Operacija može imati dve vrednosti (0-čitanje R, 1-upis W). Potrebno je napisati SQL upit koji će vratiti parove šifara konfliktnih transakcija (tj. transakcija kod kojih postoji neki od konflikata: RW, WR, WW).

Odgovor:

```
SELECT DISTINCT P1.SifT, P2.SifT
FROM Pristup P1, Pristup P2
WHERE P1.AdresaPodatka = P2.AdresaPodatka
AND P1.SifT < P2.SifT
AND ((P1.Operacija =1) OR (P2.Operacija = 1));
```

6.(4) Za deo relacione šeme opisan u prethodnom zadatku treba napisati iskaz relacionog računa domena koji vraća informacije o prvim pristupima podacima. Za svaki prvi pristup je potrebno vratiti šifru transakcije, adresu podatka i trenutak prvog pristupa tom podatku u okviru te transakcije.

Odgovor:

$$\{ \langle SifT, Adresa, Trenutak \rangle \mid \exists SifP1Op(\langle SifP, Adresa, Op, Trenutak, SifT \rangle \in Pristup \wedge \neg \exists SifP2, Op2, Trenutak2(\langle SifP2, Adresa, Op2, Trenutak2, SifT \rangle \in Pristup \wedge Trenutak2 < Trenutak)) \}$$

Februarski ispitni rok 2011 – 06.02.2011.

1. (5) Za svaki od navedenih parova vrednosti atributa A i B navesti da li narušava navedeno ograničenje (staviti oznaku X pored onih koji narušavaju):

CONSTRAINT Test CHECK (NOT (A ='T') OR (B = 'T'));

A	B	Ograničenje
T	T	✓
T	F	✗
F	NULL	✓
NULL	T	✓
NULL	NULL	✓

2. (9) Neka je data tabela Osoba(SifO, Ime, Pol), pri čemu atribut Pol može imati dve vrednosti (Z-žena, M-muškarac). Potrebno je napisati SQL upit koji će vratiti mešovite parove osoba koji će plesati (tj. svaki par treba da se sastoji od jedne žene i jednog muškarca). Svaka osoba sme da se pojavi najviše u jednom paru (osobe koji nemaju svoj par, nije potrebno ispisivati).

Odgovor:

```
SELECT O1.SifO, O1.Ime, O2.SifO, O2.Ime
FROM Osoba O1, Osoba O2
WHERE O1.Pol = 'Z' AND O2.Pol = 'M'
AND ( SELECT COUNT(*)
      FROM Osoba O3
      WHERE O3.SifO < O1.SifO AND O3.Pol = 'Z'
      )
=
( SELECT COUNT(*)
  FROM Osoba O4
  WHERE O4.SifO < O2.SifO AND O4.Pol = 'M'
  );
```

3. (18) Dati su šema relacije $R(A, B, C, D, E)$ i skup funkcijskih zavisnosti $F=\{BD \rightarrow CA, CE \rightarrow DB, B \rightarrow AD, AC \rightarrow D, E \rightarrow BC\}$. Potrebno je:

a) Odrediti skup kandidat ključeva KK date šeme.

Odgovor:

$KK=\{E\}$

b) Ispitati redom da li je data šema u BC, 3. i 2. normalnoj formi i svaki put u tabeli naznačiti da li posmatrana zavisnost narušava posmatranu normalnu formu.

	$BD \rightarrow CA$	$CE \rightarrow DB$	$B \rightarrow AD$	$AC \rightarrow D$	$E \rightarrow BC$
BCNF	x	√	x	x	√
3NF	x	√	x	x	√
2NF	√	√	√	√	√

c) Sprovesti normalizaciju date šeme u 3. normalnu formu algoritmom koji garantuje očuvanje funkcijskih zavisnosti.

Odgovor:

$R_1(B, C, A) R_2(A, C, D) R_3(E, B)$

d) Sprovesti normalizaciju date šeme u BC normalnu formu, izdvajajući zavisnosti redosledom sa desna na levo.

Odgovor:

$R_1(A, C, D) R_2(B, A) R_3(B, C) R_4(B, E)$

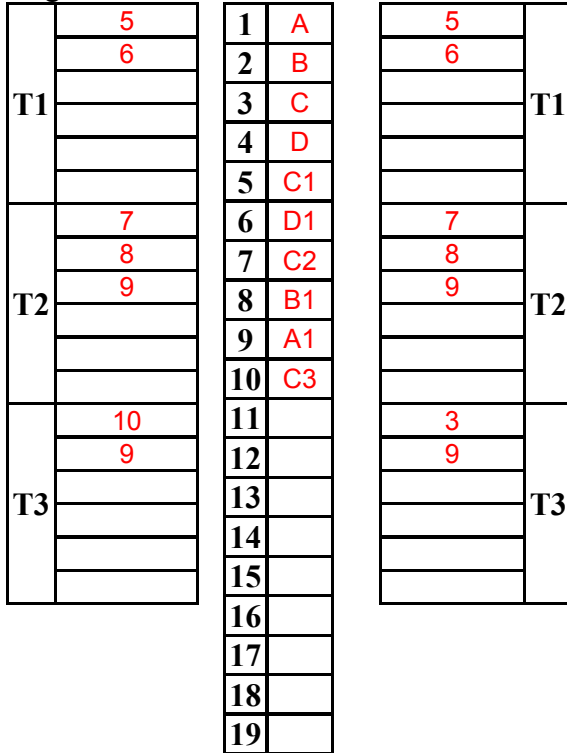
e) Ispitati da li je pri postupku u okviru tačke d) došlo do gubitka funkcijskih zavisnosti i kojih?

Odgovor:

Nema gubitka funkcijskih zavisnosti.

4.(38) a) Ako se za oporavak od kvara koristi mehanizam Prateće stranice. Podaci A, B, C i D nalaze se u različitim stranicama na disku (podatak A u stranici 1, ..., D u stranici 4). Prikazati izgled relevantnih delova sistema u trenutku kvara, neposredno posle trenutka t_{22} ? Koje operacije mehanizam vrši posle popravke sistema u cilju vraćanja baze u konzistentno stanje?

Odgovor:



Vreme	T_1	T_2	T_3
t_1		Read (C)	
t_2		Read (B)	
t_3		$C := C - B$	
t_4		$B := B - 5$	
t_5	Read (C)		
t_6	$C := 60$		
t_7	Write (C)		
t_8			Read (C)
t_9			$C := C + 1$
t_{10}	Read (D)		
t_{11}	$D := D + C$		
t_{12}	Write (D)		
t_{13}	Commit		
t_{14}		Write (C)	
t_{15}		Write (B)	
t_{16}		Read (A)	
t_{17}		$A := A + C$	
t_{18}		Write (A)	
t_{19}		Commit	
t_{20}			Write (C)
t_{21}			Read (A)
t_{22}			$A := A + C$
t_{23}			Write (A)
t_{24}			Commit

Oporavak: **Restart** { T_3 }

b) Koje su vrednosti svakog od podatka u bazi nakon uspešnog izvršavanja posmatranog redosleda ukoliko podaci A, B, C i D na početku imaju vrednosti 10, 20, 30 i 40 respektivno?

Odgovor:

Podatak	Vrednosti
A	51
B	15
C	31
D	100

c) Da li je redosled sa slike serijalizabilan ukoliko se ukloni operacija Read(C) u transakciji T_1 ? Odrediti sve ekvivalentne serijske redoslede u tom slučaju.

Odgovor: $T_2 \rightarrow T_1 \rightarrow T_3$

d) Da li je redosled iz tačke a) moguć ukoliko se uvede mehanizam vremenskog markiranja? Ukoliko jeste, odrediti koje su vrednosti vremenskih marki u tom slučaju i popuniti datu tabelu. Ukoliko nije, navesti zašto nije, a onda popuniti datu tabelu za slučaj izvršavanja kada vremenske marke transakcija T1, T2 i T3 imaju vrednosti 100, 200 i 300, respektivno.

Odgovor: Nije moguć (dati redosled nije serijalizabilan).

T	Op	S	RA	WA	CA	RB	WB	CB	RC	WC	CC	RD	WD	CD	TS(T ₁)	TS(T ₂)	TS(T ₃)
			0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	100	200	300
T2	rd(C)	ok							200								
T2	rd(B)	ok				200											
T1	rd(C)	ok															
T1	wr(C)	rb													400		
T2	wr(C)	ok								200	0						
T2	wr(B)	ok					200	0									
T2	rd(A)	ok	200														
T2	wr(A)	ok		200	0												
T2	commit	ok			1			1			1						
T3	rd(C)	ok							300								
T3	wr(C)	ok								300	0						
T3	rd(A)	ok	300														
T3	wr(A)	ok		300	0												
T3	commit	ok			1						1						
T1	rd(C)	ok							400								
T1	wr(C)	ok								400	0						
T1	rd(D)	ok										400					
T1	wr(D)	ok											400	0			
T1	commit	ok									1			1			

e) Neka se za redosled iz tačke a) za oporavak od kvara koristi mehanizam Sistemskog Dnevnika sa Neodloženim Upisom. Prikazati izgled sistemskog dnevnika i navesti operacije koje sistem zadaje posle popravke sistema, u cilju vraćanja baze u konzistentno stanje ukoliko je kvar nastao neposredno posle trenutka t_{22} ?

Odgovor:

<T2, start>
 <T1, start>
 <T1, C, C0, C1>
 <T3, start>
 <T1, D, D0, D1>
 <T1, commit>
 <T2, C, C1, C2>
 <T2, B, B0, B1>
 <T2, A, A0, A1>
 <T2, commit>
 <T3, C, C2, C3>

Undo {T3}
 Redo {T1, T2}
 Restart {T3}

f) Koje operacije zadaje mehanizam u cilju vraćanja baze u konzistentno stanje u slučaju opisanom u tački pod e) ukoliko je poznato da je u trenutku neposredno posle Read(A) operacije transakcije T_2 urađena kontrolna tačka koja je završena u trenutku neposredno pre Write(C) operacije transakcije T_3 ? Kako će izgledati sistemski dnevnika u tom slučaju?

Odgovor:

<T2, start>
 <T1, start>
 <T1, C, C0, C1>
 <T3, start>
 <T1, D, D0, D1>
 <T1, commit>
 <T2, C, C1, C2>
 <T2, B, B0, B1>
 <CHK (T2, T3)>
 <T2, A, A0, A1>
 <T2, commit>
 <CHK END>
 <T3, C, C2, C3>

Undo {T3}
 Redo {T2}
 Restart {T3}

g) Koje su moguće vrednosti svakog od podataka u bazi neposredno pre trenutka t_{22} ako je izgled sistemskog dnevnika kao u tački pod f) i ukoliko pre početka izvršavanja transakcija podaci A, B, C i D imaju vrednosti 10, 20, 30 i 40 respektivno?

Odgovor:

Podatak	Moguće vrednosti
A	10, 20
B	20, 15
C	60, 10, 61
D	100

Junski ispitni rok 2011 – 19.06.2011.

1.(8) Neka tabela A(Sif, Podatak, Kod) sadrži podatke celobrojnog tipa, pri čemu kolona Kod može imati tri moguće vrednosti (1, 2, ili 3). Napisati SQL iskaz kojim se podaci iz tabele A prebacuju u tabelu B(Sif, PodatakK1, PodatakK2, PodatakK3) u kojoj se u kolonama za podatke PodatakaK1,...,PodatakK3 nalazi podatak u onoj koloni koja odgovara kodu podatka, dok se preostale kolone popunjavaju sa NULL, kao što je navedeno u primeru.

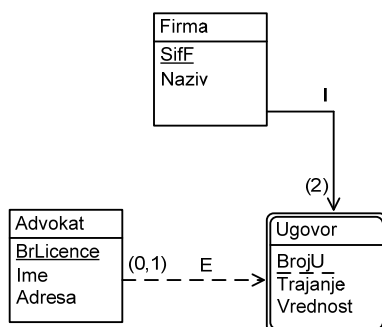
A	Sif	Podatak	Kod
	10	23	2
	20	77	1
	30	52	1
	40	21	3

B	Sif	PodatakK1	PodatakK2	PodatakK3
	10		23	
	20	77		
	30	52		
	40			21

Odgovor:

```
INSERT INTO B(Sif, PodatakK1, PodatakK2, PodatakK3)
SELECT Sif,
       CASE WHEN Kod=1 THEN Podatak ELSE NULL END,
       CASE WHEN Kod=2 THEN Podatak ELSE NULL END,
       CASE WHEN Kod=3 THEN Podatak ELSE NULL END
FROM A;
```

2. (6) Za model entiteta i odnosa, prikazan na slici, kreirati SQL iskaz za kreiranje tabele Ugovor. Za attribute u svim entitima usvojiti proizvoljan tip podatka.



```
CREATE TABLE Ugovor
(SifF1 INT NOT NULL REFERENCES Firma,
 SifF2 INT NOT NULL REFERENCES Firma,
 BrojU INT NOT NULL,
 Trajanje INT NOT NULL CHECK Trajanje > 0,
 Vrednost INT NOT NULL CHECK Vrednost >=0,
 BrLicence INT NOT NULL UNIQUE REFERENCES Advokat,
 PRIMARY KEY (SifF1, SifF2, BrojU)
);
```

3.(22) Dati su šema relacije $R(A, B, C, D, E, F)$ i skup funkcijskih zavisnosti $F = \{BDC \rightarrow A, AE \rightarrow DC, BF \rightarrow AD, A \rightarrow DF, E \rightarrow BC\}$. Potrebno je:

a) Odrediti skup kandidat ključeva KK date šeme.

Odgovor: $KK = \{EA, ED, EF\}$

b) Ispitati redom da li je data šema u BC, 3. i 2. normalnoj formi i svaki put u tabeli naznačiti da li posmatrana zavisnost narušava posmatranu normalnu formu.

	$BDC \rightarrow A$	$AE \rightarrow DC$	$BF \rightarrow AD$	$A \rightarrow DF$	$E \rightarrow BC$
BCNF	x	√	x	x	x
3NF	√	√	√	√	x
2NF	√	√	√	√	x

c) Sprovesti normalizaciju date šeme u 3. normalnu formu algoritmom koji garantuje očuvanje funkcijskih zavisnosti.

Odgovor: $R_1(B, D, C, A) R_2(B, F, A) R_3(A, D, F) R_4(E, B, C) R_5(E, A)$

d) Sprovesti normalizaciju date šeme u BC normalnu formu, izdvajajući zavisnosti redosledom sa desna na levo.

Odgovor: $R_1(E, B, C) R_2(A, D, F) R_3(E, A)$

e) Ispitati da li je pri postupku u okviru tačke d) došlo do gubitka funkcijskih zavisnosti i kojih?

Odgovor: $BDC \rightarrow A, BF \rightarrow AD$

4.(34)

a) Ako se za oporavak od kvara koristi mehanizam Prateće stranice. Podaci A, B, C i D nalaze se u različitim stranicama na disku (podatak A u stranici 1,... , D u stranici 4). Prikazati izgled relevantnih delova sistema u trenutku kvara, neposredno posle trenutka t_{22} ? Koje operacije mehanizam Prateće Stranice vrši posle popravke sistema u cilju vraćanja baze u konzistentno stanje?

Odgovor:

T1	5	1	A	T1
	8	2	B	
		3	C	
		4	D	
		5	A1	
T2	7	6	C1	T2
	9	7	C2	
		8	D1	
		9	D2	
		10	B1	
T3	6	11		T3
	10	12		
	5	13		
		14		
		15		
	16			
	17			
	18			
	19			

Vreme	T_1	T_2	T_3
t_1	Read (A)		
t_2	A:= A + 3		
t_3	Write (A)		
t_4			Read (C)
t_5			Read (B)
t_6			C:= C + B
t_7			Write (C)
t_8			B:= B - 5
t_9		Read (C)	
t_{10}		C:= 40	
t_{11}		Write (C)	
t_{12}	Read (D)		
t_{13}	D:= D + A		
t_{14}	Write (D)		
t_{15}	Commit		
t_{16}		Read (D)	
t_{17}		D:= D + C	
t_{18}		Write (D)	
t_{19}		Commit	
t_{20}			Write (B)
t_{21}			Read (A)
t_{22}			A:= A + C
t_{23}			Write (A)
t_{24}			Commit

Oporavak: Restart {T3}

b) Koje su vrednosti svakog od podatka u bazi nakon uspešnog izvršavanja posmatranog redosleda ukoliko podaci A, B, C i D na početku imaju vrednosti 10, 20, 30 i 40 respektivno?

Odgovor:

Podatak	Vrednosti
A	63
B	15
C	50
D	93

c) Da li je redosled sa slike serijalizabilan? Odrediti sve ekvivalentne serijske redoslede.

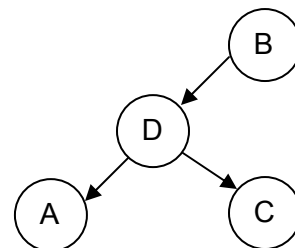
Odgovor: T1→T3→T2

d) Da li je redosled prikazan na slici moguć ukoliko se uvede mehanizam zaključavanja po protokolu u obliku stabla? Ukoliko nije, navesti zašto nije i pokazati jedan mogući redosled izvršavanja, a ukoliko jeste onda treba popuniti datu tabelu za to izvršavanje (uz dodate instrukcije zaključavanja/otključavanja).

Odgovor:

Vreme	T ₁	T ₂	T ₃
t ₁	Lk(D)		
t ₂	Lk(A)		
t ₃	Rd(A)		
t ₄	Wr(A)		
t ₅	Un(A)		
t ₆			Lk(B)
t ₇			Lk(D)
t ₈		Lk(D)	
t ₉	Rd(D)		
t ₁₀	Wr(D)		
t ₁₁	Un(D)		
t ₁₂	Comm		
t ₁₃			Lk(D)
t ₁₄			Lk(A)
t ₁₅			Lk(C)
t ₁₆			Un(D)
t ₁₇			Rd(C)
t ₁₈			Rd(B)
t ₁₉			Wr(C)
t ₂₀			Un(C)
t ₂₁		Lk(D)	
t ₂₂		Lk(C)	
t ₂₃		Rd(C)	
t ₂₄		Wr(C)	
t ₂₅		Un(C)	
t ₂₆		Rd(D)	
t ₂₇		Wr(D)	
t ₂₈		Un(D)	
t ₂₉		Comm	
t ₃₀			Wr(B)
t ₃₁			Un(B)
t ₃₂			Rd(A)
t ₃₃			Wr(A)
t ₃₄			Un(A)
t ₃₅			Comm
t ₃₆			

t ₃₇			
t ₃₈			
t ₃₉			
t ₄₀			
t ₄₁			
t ₄₂			
t ₄₃			
t ₄₄			
t ₄₅			
t ₄₆			
t ₄₇			
t ₄₈			
t ₄₉			
t ₅₀			
t ₅₁			
t ₅₂			
t ₅₃			
t ₅₄			
t ₅₅			
t ₅₆			
t ₅₇			
t ₅₈			
t ₅₉			
t ₆₀			
t ₆₁			



e) Neka se za redosled iz tačke a) za oporavak od kvara koristi mehanizam Sistemskog Dnevnika sa Neodloženim Upisom. Prikazati izgled sistemskog dnevnika i navesti operacije koje sistem zadaje posle popravke sistema, u cilju vraćanja baze u konzistentno stanje ukoliko je kvar nastao neposredno posle trenutka t_{22} ?

Odgovor:

```

<T1, start>
<T1, A, A0, A1>
<T3, start>
<T3, C, C0, C1>
<T2, start>
<T2, C, C1, C2>
<T1, D, D0, D1>
<T1, commit>
<T2, D, D1, D2>
<T2, commit>
<T3, B, B0, B1>
Undo{T3}
Redo{T1, T2}
Restart{T3}

```

f) Koje su moguće vrednosti svakog od podataka u bazi neposredno pre trenutka t_{22} ako je izgled sistemskog dnevnika kao u tački pod e) i ukoliko pre početka izvršavanja transakcija podaci A, B, C i D imaju vrednosti 10, 20, 30 i 40 respektivno?

Odgovor:

Podatak	Moguće vrednosti
A	10, 13
B	20, 15
C	30, 50, 40
D	40, 53, 93

g) Koje operacije zadaje mehanizam u cilju vraćanja baze u konzistentno stanje u slučaju opisanom u tački pod e) ukoliko je poznato da je u trenutku neposredno posle Read(D) operacije transakcije T_2 urađena kontrolna tačka koja je završena u trenutku neposredno posle Read(A) operacije transakcije T_3 ? Kako će izgledati sistemski dnevnik u tom slučaju?

Odgovor:

```

<T1, start>
<T1, A, A0, A1>
<T3, start>
<T3, C, C0, C1>
<T2, start>
<T2, C, C1, C2>
<T1, D, D0, D1>
<T1, commit>
<CHK (T2, T3)>
<T2, D, D1, D2>
<T2, commit>
<T3, B, B0, B1>
<CHK END>

```

```

Undo{T3}
Redo{T2}
Restart{T3}

```

Julski ispitni rok 2011 – 10.07.2011.

1.(8) Neka pogled Lista(Broj) sadrži listu celih brojeva. Napisati SQL iskaz kojim se ova lista brojeva sažima u neprekidne nizove. Preciznije, za svaki neprekidni niz treba ispisati donju i gornju granicu niza. Ukoliko se niz sastoji od jednog broja, onda kao donju i gornju granicu treba prikazati taj isti broj.

Odgovor:

```
CREATE VIEW BrojPrethodnih (b, p)
AS SELECT L1.Broj, COUNT(L2.Broj) – L1.Broj,
   FROM Lista L1, Lista L2
   WHERE L2.Broj <= L1.Broj
   GROUP BY L1.Broj;
```

```
SELECT MIN (b) as Donja, MAX(b) as Gornja
FROM BrojPrethodnih
GROUP BY p;
```

2. (6) Napisati iskaz relacionog računa domena koji odgovara datom SQL iskazu. Tabela Test je kreirana sa:

```
CREATE TABLE Test(a INT NOT NULL, b, INT NOT NULL, c INT NOT NULL UNIQUE);
```

```
SELECT a, b, max(c)
FROM Test
WHERE b > 2
GROUP BY a, b;
```

Odgovor:

```
{<a, b, m>|∃a, b, m(<a,b,m>∈Test ∧ b>2
∧∄c,d,e(<c,d,e>∈Test ∧ c=a ∧ d=b ∧ e>m))}
```

3.(22) Dati su šema relacije R(A, B, C, D, E, F, G) i skup funkcijskih zavisnosti $F = \{AGC \rightarrow BD, EF \rightarrow D, BF \rightarrow CAF, DF \rightarrow B, BC \rightarrow E\}$. Potrebno je:

a) Odrediti skup kandidat ključeva KK date šeme.

Odgovor: $KK = \{BFG, DFG, EFG, ACFG\}$

b) Ispitati redom da li je data šema u BC, 3. i 2. normalnoj formi i svaki put u tabeli naznačiti da li posmatrana zavisnost narušava posmatranu normalnu formu.

	$AGC \rightarrow BD$	$EF \rightarrow D$	$BF \rightarrow CAF$	$DF \rightarrow B$	$BC \rightarrow E$
BCNF	x	x	x	x	x
3NF	√	√	√	√	√
2NF	√	√	√	√	√

c) Sprovesti normalizaciju date šeme u 3. normalnu formu algoritmom koji garantuje očuvanje funkcijskih zavisnosti.

Odgovor: Već je u 3NF.

$F_c = \{AGC \rightarrow BD, EF \rightarrow D, BF \rightarrow CA, DF \rightarrow B, BC \rightarrow E\}$

d) Sprovesti normalizaciju date šeme u BC normalnu formu, izdvajajući zavisnosti redosledom sa desna na levo.

Odgovor:

$R_1(B, C, E) R_2(D, F, B) R_3(A, G, C, D) R_4(A, G, C, F)$

e) Ispitati da li je pri postupku u okviru tačke d) došlo do gubitka funkcijskih zavisnosti i kojih?

Odgovor:

$AGC \rightarrow B, BF \rightarrow CA, EF \rightarrow D$

4.(34) a) Ako se za oporavak od kvara koristi mehanizam Prateće stranice. Podaci A, B, C i D nalaze se u različitim stranicama na disku (podatak A u stranici 1,... , D u stranici 4). Prikazati izgled relevantnih delova sistema u trenutku kvara, neposredno posle trenutka t_{22} ? Koje operacije mehanizam Prateće Stranice vrši posle popravke sistema u cilju vraćanja baze u konzistentno stanje?

Odgovor:

T1	5	1	A	T1
	9	2	B	
		3	C	
		4	D	
		5	B1	
		6	A1	
T2	7	7	A2	T2
	3	8	B2	
		9	D1	
		10	D2	
		11		
T3	6	13		T3
	8	14		
	10	15		
		16		
		17		
		18		
		19		

Vreme	T_1	T_2	T_3
t_1	Read (B)		
t_2	$B := B * 2$		
t_3	Write (B)		
t_4			Read (A)
t_5			Read (B)
t_6			$A := A + B$
t_7			Write (A)
t_8			$B := B - 5$
t_9		Read (A)	
t_{10}		$A := 40$	
t_{11}		Write (A)	
t_{12}	Read (D)		
t_{13}	$D := D + B$		
t_{14}			Write (B)
t_{15}			Read (D)
t_{16}			$D := D - A$
t_{17}	Write (D)		
t_{18}	Commit		
t_{19}			Write (D)
t_{20}			Commit
t_{21}		Read (C)	
t_{22}		$C := C + A$	
t_{23}		Write (C)	
t_{24}		Commit	

Oporavak: Restart {T2}

b) Koje su vrednosti svakog od podatka u bazi nakon uspešnog izvršavanja posmatranog redosleda ukoliko podaci A, B, C i D na početku imaju vrednosti 10, 20, 30 i 40 respektivno?

Odgovor:

Podatak	Vrednosti
A	40
B	15
C	70
D	10

c) Da li je redosled sa slike serijalizabilan ukoliko se operacije Read(D) i $D := D - A$ u transakciji T_3 , zamene operacijom $D := 20$? Odrediti sve ekvivalentne serijske redoslede u tom slučaju.

Odgovor: $T_1 \rightarrow T_3 \rightarrow T_2$

d) Da li je redosled prikazan na slici moguć ukoliko se uvede mehanizam striktnog dvofaznog zaključavanja? Ukoliko nije, navesti zašto nije i pokazati jedan mogući redosled izvršavanja, a ukoliko jeste onda polazeći od datog redosleda treba popuniti datu tabelu za to izvršavanje (uz dodate instrukcije zaključavanja/otključavanja).

Odgovor:

Vreme	T ₁	T ₂	T ₃
t ₁	Lk(B)		
t ₂	Rd(B)		
t ₃	Wr(B)		
t ₄			Lk(A)
t ₅			Rd(A)
t ₆			Lk(B)
t ₇		Lk(A)	
t ₈	Lk(D)		
t ₉	Rd(D)		
t ₁₀	Wr(D)		
t ₁₁	Comm		
t ₁₂	Un(B)		
t ₁₃	Un(D)		
t ₁₄			Lk(B)
t ₁₅			Rd(B)
t ₁₆			Wr(A)
t ₁₇			Wr(B)
t ₁₈			Lk(D)
t ₁₉			Rd(D)
t ₂₀			Wr(D)
t ₂₁			Comm
t ₂₂			Un(A)
t ₂₃			Un(B)
t ₂₄			Un(D)
t ₂₅		Lk(A)	
t ₂₆		Rd(A)	
t ₂₇		Wr(A)	
t ₂₈		Lk(C)	
t ₂₉		Rd(C)	
t ₃₀		Wr(C)	
t ₃₁		Comm	
t ₃₂		Un(A)	
t ₃₃		Un(C)	
t ₃₄			
t ₃₅			

t ₃₆			
t ₃₇			
t ₃₈			
t ₃₉			
t ₄₀			
t ₄₁			
t ₄₂			
t ₄₃			
t ₄₄			
t ₄₅			
t ₄₆			
t ₄₇			
t ₄₈			
t ₄₉			
t ₅₀			
t ₅₁			
t ₅₂			
t ₅₃			
t ₅₄			
t ₅₅			
t ₅₆			
t ₅₇			
t ₅₈			
t ₅₉			
t ₆₀			
t ₆₁			

e) Neka se za redosled iz tačke a) za oporavak od kvara koristi mehanizam Sistemskog Dnevnika sa Neodloženim Upisom. Prikazati izgled sistemskog dnevnika i navesti operacije koje sistem zadaje posle popravke sistema, u cilju vraćanja baze u konzistentno stanje ukoliko je kvar nastao neposredno posle trenutka t_{22} ?

Odgovor:

```
<T1, start>
<T1, B, B0, B1>
<T3, start>
<T3, A, A0, A1>
<T2, start>
<T2, A, A1, A2>
<T3, B, B1, B2>
<T1, D, D0, D1>
<T1, commit>
<T3, D, D1, D2>
<T3, commit>
```

```
Undo{T2}
Redo{T1, T3}
Restart{T2}
```

f) Koje operacije zadaje mehanizam u cilju vraćanja baze u konzistentno stanje u slučaju opisanom u tački pod e) ukoliko je poznato da je u trenutku neposredno posle Write(D) operacije transakcije T_3 urađena kontrolna tačka koja je završena u trenutku neposredno posle Read(C) operacije transakcije T_2 ? Kako će izgledati sistemski dnevnik u tom slučaju?

Odgovor:

```
<T1, start>
<T1, B, B0, B1>
<T3, start>
<T3, A, A0, A1>
<T2, start>
<T2, A, A1, A2>
<T3, B, B1, B2>
<T1, D, D0, D1>
<T1, commit>
<T3, D, D1, D2>
<CHK (T2, T3)>
<T3, commit>
<CHK END>
```

```
Undo{T2}
Redo{T3}
Restart{T2}
```

g) Koje su moguće vrednosti svakog od podataka u bazi neposredno posle trenutka t_{22} ako je izgled sistemskog dnevnika kao u tački pod f) i ukoliko pre početka izvršavanja transakcija podaci A, B, C i D imaju vrednosti 10, 20, 30 i 40 respektivno?

Odgovor:

Podatak	Moguće vrednosti
A	10, 50, 40
B	40, 35
C	30
D	80, -10

Septembarski ispitni rok 2011 – 04.09.2011.

1.(5) Neka tabela Pojavljivanje(IdProizvodaA, IdProizvodaB, Broj, Datum) sadrži šifre dva različita proizvoda i broj njihovog zajedničkog pojavljivanja na računima određenog datuma. Kolone IdProizvodaA i IdProizvodaB su celobrojnog tipa i referenciraju istu tabelu Proizvod. Nikakve druge pretpostavke o uređenosti ne postoje, izuzev da nijedna od kolona ne prihvata NULL. Napisati SQL iskaz kojim se za svaki par proizvoda ispisuje ukupan broj pojavljivanja (bez obzira na datum).

Odgovor:

```
SELECT CASE WHEN IdProizvodaA <= IdProizvodaB
            THEN IdProizvodaA
            ELSE IdProizvodaB END AS s1,
       CASE WHEN IdProizvodaA <= IdProizvodaB
            THEN IdProizvodaB
            ELSE IdProizvodaA END AS s2,
       SUM (Broj)
FROM Pojavljivanja
GROUP BY s1, s2;
```

2. (5) Neka je data tabela Prodaja(IdKupca, Datum) u kojoj svaki red predstavlja informaciju da je određeni kupac, određenog datuma, obavio kupovinu. Napisati SQL iskaz koji za svakog kupca koji je kupovao dva ili više puta izračunava prosečan broj dana između datuma njegovih kupovina.

Odgovor:

```
SELECT IdKupca, (MAX(Datum) - MIN(Datum)) / (COUNT(*)-1) AS ProsecanBrDana
FROM Prodaja
GROUP BY IdKupca
HAVING COUNT(*) > 1;
```

3. (4) Napisati SQL iskaz koji vraća vrednosti iz kolona a, b i c za one redove u tabeli Test kod kojih je kolona d jednaka vrednosti 0. Ukoliko postoji veći broj redova sa istim vrednostima a, b i c, onda je potrebno da se ta kombinacija vrednosti pojavi u rezultatu samo jednom i to pod uslovom da je u svim takvim redovima kolona d jednaka vrednosti 0.

Tabela Test je kreirana sa: CREATE TABLE Test(a INT, b INT, c INT, d INT);

Odgovor:

```
SELECT a, b, c
FROM Test
GROUP BY a, b, c
HAVING MIN(d) = MAX(d)
      AND MIN(d) = 0
      AND COUNT(*) = COUNT(d); -- da se izbegne NULL u koloni d
```

4.(22) Dati su šema relacije R(A, B, C, D, E, F, G) i skup funkcijskih zavisnosti $F = \{GB \rightarrow BD, EG \rightarrow CDB, BF \rightarrow EAF, DF \rightarrow BG, BC \rightarrow EC\}$. Potrebno je:

a) Odrediti skup kandidat ključeva KK date šeme.

Odgovor: $KK = \{DF, BGF, EGF\}$

b) Ispitati redom da li je data šema u BC, 3. i 2. normalnoj formi i svaki put u tabeli naznačiti da li posmatrana zavisnost narušava posmatranu normalnu formu.

	$GB \rightarrow BD$	$EG \rightarrow CDB$	$BF \rightarrow EAF$	$DF \rightarrow BG$	$BC \rightarrow EC$
BCNF	x	x	x	√	x
3NF	√	x	x	√	√
2NF	√	x	x	√	√

c) Sprovesti normalizaciju date šeme u 3. normalnu formu algoritmom koji garantuje očuvanje funkcijskih zavisnosti.

Odgovor: $F_c = \{GB \rightarrow D, EG \rightarrow CB, BF \rightarrow EA, DF \rightarrow BG, BC \rightarrow E\}$
 $R_1(E, G, C, B) R_2(B, F, E, A) R_3(D, F, B, G)$

d) Sprovesti normalizaciju date šeme u BC normalnu formu, izdvajajući zavisnosti redosledom sa leva na desno.

Odgovor:

$R_1(G, B, D) R_2(B, C, E) R_3(G, C, B) R_4(A, E, F, G)$

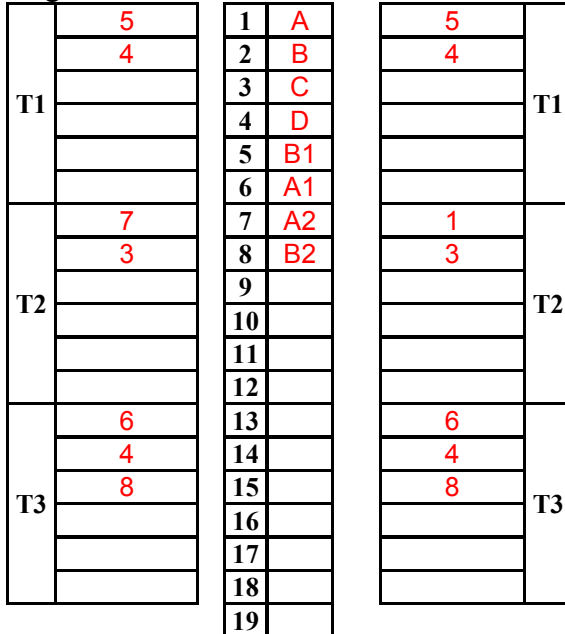
e) Ispitati da li je pri postupku u okviru tačke d) došlo do gubitka funkcijskih zavisnosti i kojih?

Odgovor:

$EG \rightarrow CDB, BF \rightarrow EA, DF \rightarrow BG$

5.(34) a) Ako se za oporavak od kvara koristi mehanizam Prateće stranice. Podaci A, B, C i D nalaze se u različitim stranicama na disku (podatak A u stranici 1,..., D u stranici 4). Prikazati izgled relevantnih delova sistema u trenutku kvara, neposredno posle trenutka t_{20} ? Koje operacije mehanizam Prateće Stranice vrši posle popravke sistema u cilju vraćanja baze u konzistentno stanje?

Odgovor:



Vreme	T_1	T_2	T_3
t_1	Read (B)		
t_2	$B := B * 2$		
t_3			Read (A)
t_4			Read (D)
t_5			$D := D - 5$
t_6	Read (D)		
t_7	$B := D + B$		
t_8	Write (B)		
t_9	Commit		
t_{10}			$A := A + D$
t_{11}			Write (A)
t_{12}		Read (A)	
t_{13}		$A := 40$	
t_{14}		Write (A)	
t_{15}			Read (B)
t_{16}			$B := B - 5$
t_{17}			Write (B)
t_{18}			Commit
t_{19}		Read (C)	
t_{20}		$C := C + A$	
t_{21}		Write (C)	
t_{22}		Commit	

Oporavak: Restart {T2}

b) Koje su vrednosti svakog od podatka u bazi nakon uspešnog izvršavanja posmatranog redosleda ukoliko podaci A, B, C i D na početku imaju vrednosti 10, 20, 30 i 40 respektivno?

Odgovor:

Podatak	Vrednosti
A	40
B	75
C	70
D	40

c) Da li je redosled sa slike serijalizabilan? Ukoliko jeste, odrediti sve ekvivalentne serijske redoslede.

Odgovor: T1→T3→T2

d) Da li je redosled prikazan na slici moguć ukoliko se uvede mehanizam zaključavanja po dvofaznom protokolu (kompleksno zaključavanje)? Ukoliko nije, navesti zašto nije i pokazati jedan mogući redosled izvršavanja, a ukoliko jeste onda polazeći od datog redosleda treba popuniti datu tabelu za to izvršavanje.

Odgovor:

Vreme	T ₁	T ₂	T ₃
t ₁	Sh(B)		
t ₂	Rd(B)		
t ₃			Sh(A)
t ₄			Rd(A)
t ₅			Sh(D)
t ₆			Rd(D)
t ₇	Sh(D)		
t ₈	Rd(D)		
t ₉	Ex(B)		
t ₁₀	Wr(B)		
t ₁₁	Un(D)		
t ₁₂	Un(B)		
t ₁₃	Comm		
t ₁₄			Ex(A)
t ₁₅			Wr(A)
t ₁₆			Sh(B)
t ₁₇		Sh(A)	
t ₁₈			Rd(B)
t ₁₉			Ex(B)
t ₂₀			Wr(B)
t ₂₁			Un(A)
t ₂₂			Un(D)
t ₂₃			Un(B)
t ₂₄			Comm
t ₂₅		Rd(A)	
t ₂₆		Ex(A)	
t ₂₇		Wr(A)	
t ₂₈		Sh(C)	
t ₂₉		Rd(C)	
t ₃₀		Ex(C)	
t ₃₁		Wr(C)	
t ₃₂		Un(A)	
t ₃₃		Un(C)	
t ₃₄		Comm	
t ₃₅			
t ₃₆			

t ₃₇			
t ₃₈			
t ₃₉			
t ₄₀			
t ₄₁			
t ₄₂			
t ₄₃			
t ₄₄			
t ₄₅			
t ₄₆			
t ₄₇			
t ₄₈			
t ₄₉			
t ₅₀			
t ₅₁			
t ₅₂			
t ₅₃			
t ₅₄			
t ₅₅			
t ₅₆			
t ₅₇			
t ₅₈			
t ₅₉			
t ₆₀			
t ₆₁			

e) Neka se za redosled iz tačke a) za oporavak od kvara koristi mehanizam Sistemskog Dnevnika sa Neodloženim Upisom. Prikazati izgled sistemskog dnevnika i navesti operacije koje sistem zadaje posle popravke sistema, u cilju vraćanja baze u konzistentno stanje ukoliko je kvar nastao neposredno posle trenutka t_{20} ?

Odgovor:

<T1, start>
<T3, start>
<T1, B, B0, B1>
<T1, commit>
<T3, A, A0, A1>
<T2, start>
<T2, A, A1, A2>
<T3, B, B1, B2>
<T3, commit>

Undo{T2}
Redo{T1, T3}
Restart{T2}

f) Koje operacije zadaje mehanizam u cilju vraćanja baze u konzistentno stanje u slučaju opisanom u tački pod e) ukoliko je poznato da je u trenutku neposredno posle Write(B) operacije transakcije T_3 urađena kontrolna tačka koja je završena u trenutku neposredno pre Read(C) operacije transakcije T_2 ? Kako će izgledati sistemski dnevnik u tom slučaju?

Odgovor:

<T1, start>
<T3, start>
<T1, B, B0, B1>
<T1, commit>
<T3, A, A0, A1>
<T2, start>
<T2, A, A1, A2>
<T3, B, B1, B2>
<CHK (T2, T3)>
<T3, commit>
<CHK END>

Undo{T2}
Redo{T3}
Restart{T2}

g) Koje su moguće vrednosti svakog od podataka u bazi neposredno pre trenutka kvara, ako je izgled sistemskog dnevnika kao u tački pod f) i ukoliko pre početka izvršavanja transakcija podaci A, B, C i D imaju vrednosti 10, 20, 30 i 40 respektivno?

Odgovor:

Podatak	Moguće vrednosti
A	40
B	75
C	30
D	40

Oktobarski ispitni rok 2011 – 25.09.2011.

1.(3) Neka su date tabele Plan(SifP, Kategorija, IznosP) i Racun(SifR, IznosR, SifP) u kojima su svi atributi celobrojni i nijedan ne prihvata NULL. Tabela Plan sadrži planirane iznose, pri čemu može postojati više planova za istu kategoriju. Tabela Racun sadrži račune, pri čemu za svaki plan može postojati više računa. Napisati SQL iskaz koji za svaku kategoriju vraća ukupan planirani iznos i ukupan iznos računa.

Odgovor:

```
CREATE VIEW kategorija_plan_trosak (Kategorija, Planirano, Potroseno)
AS SELECT Kategorija, IznosP, 0
FROM Plan
UNION
SELECT Kategorija, 0, IznosR
FROM Plan P, Racun R
WHERE P.SifP = R.SifP;

SELECT Kategorija, SUM(Planirano), SUM(Potroseno)
FROM kategorija_plan_trosak
GROUP BY Kategorija;
```

2. (3) Neka su date tabele Plan i Racun kao što je opisano u zadatku 1. Napisati iskaz relacionog računa domena koji vraća šifre onih planova za koje postoje bar dva računa čiji je zbir veći od planiranog iznosa plana na koji se ti računi odnose.

Odgovor:

$$\{ \langle SifP \rangle \mid \exists Kategorija, IznosP (\langle SifP, Kategorija, IznosP \rangle \in Plan \\ \wedge \exists SifR1, IznosR1 (\langle SifR1, IznosR1, SifP \rangle \in Racun \\ \wedge \exists SifR2, IznosR2 (\langle SifR2, IznosR2, SifP \rangle \in Racun \\ \wedge SifR1 \neq SifR2 \wedge IznosR1 + IznosR2 > IznosP))) \}$$

3.(20) Dati su šema relacije $R(A, B, C, D, E, F, G)$ i skup funkcijskih zavisnosti $F = \{AFB \rightarrow DC, EC \rightarrow CDB, DA \rightarrow BG, GF \rightarrow ABG, BC \rightarrow EF\}$. Potrebno je:

a) Odrediti skup kandidat ključeva KK date šeme.

Odgovor: $KK = \{GF, AFB, ABC, ACE, ADF, BCG, CEG, ACD\}$

b) Ispitati redom da li je data šema u BC, 3. i 2. normalnoj formi i svaki put u tabeli naznačiti da li posmatrana zavisnost narušava posmatranu normalnu formu.

	$AFB \rightarrow DC$	$EC \rightarrow CDB$	$DA \rightarrow BG$	$GF \rightarrow ABG$	$BC \rightarrow EF$
BCNF	✓	✗	✗	✓	✗
3NF	✓	✓	✓	✓	✓
2NF	✓	✓	✓	✓	✓

c) Odrediti kako izgleda svaka od funkcijskih zavisnosti iz skupa F nakon uklanjanja suvišnih atributa sa leve i desne strane svake (kanonični pokrivač).

Odgovor:

$F_c = \{AFB \rightarrow C, EC \rightarrow DB, DA \rightarrow BG, GF \rightarrow AB, BC \rightarrow EF\}$

d) Sprovesti normalizaciju date šeme u BC normalnu formu, izdvajajući zavisnosti redosledom sa leva na desno.

Odgovor:

$R_1(E, C, D, B) R_2(E, C, F) R_3(A, C, E, G)$

e) Ispitati da li je pri postupku u okviru tačke d) došlo do gubitka funkcijskih zavisnosti i kojih?

Odgovor:

$AFB \rightarrow DC, DA \rightarrow BG, GF \rightarrow AB$

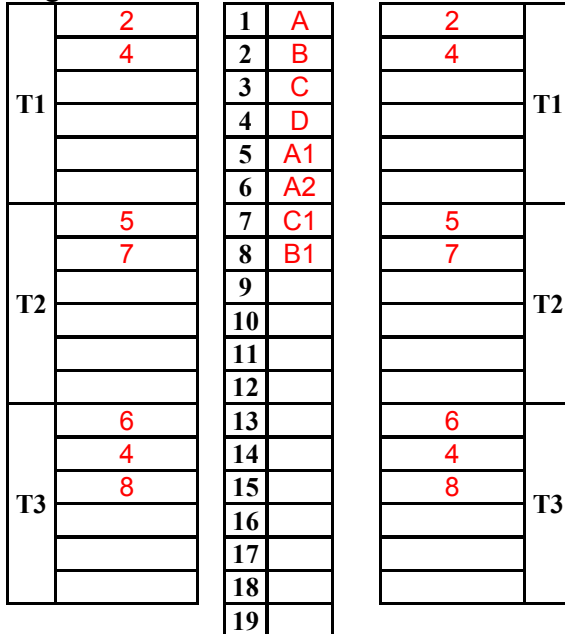
4. (8) Neka je data relaciona šema $R(A, C)$. Da li se bez poznavanja skupa funkcijskih zavisnosti F koji važi nad šemom R , može odgovoriti na pitanje u kojoj normalnoj formi (2NF, 3NF, BCNF) se nalazi relaciona šema R ? Obrazložiti odgovor.

Odgovor:

Šema je u BCNF, zbog toga što nad šemom od dva atributa mogu da važe samo trivijalne i superključne funkcijske zavisnosti.

5.(36) a) Ako se za oporavak od kvara koristi mehanizam Prateće stranice. Podaci A, B, C i D nalaze se u različitim stranicama na disku (podatak A u stranici 1,..., D u stranici 4). Prikazati izgled relevantnih delova sistema u trenutku kvara, neposredno posle trenutka t_{20} ? Koje operacije mehanizam Prateće Stranice vrši posle popravke sistema u cilju vraćanja baze u konzistentno stanje?

Odgovor:



Vreme	T_1	T_2	T_3
t_1	Read (B)		
t_2	$B := B * 2$		
t_3		Read (A)	
t_4		$A := 30$	
t_5		Write (A)	
t_6			Read (A)
t_7			Read (D)
t_8			$D := D - 5$
t_9			$A := A + D$
t_{10}			Write (A)
t_{11}		Read (C)	
t_{12}		$C := C + A$	
t_{13}		Write (C)	
t_{14}		Commit	
t_{15}			Read (B)
t_{16}			$B := B - 5$
t_{17}			Write (B)
t_{18}			Commit
t_{19}	Read (D)		
t_{20}	$D := D * 2$		
t_{21}	$B := D - B$		
t_{22}	Write (D)		
t_{23}	Write (B)		
t_{24}	Commit		

Oporavak: Restart {T1}

b) Koje su vrednosti svakog od podatka u bazi nakon uspešnog izvršavanja posmatranog redosleda ukoliko podaci A, B, C i D na početku imaju vrednosti 10, 20, 30 i 40 respektivno?

Odgovor:

Podatak	Vrednosti
A	45
B	40
C	60
D	80

c) Da li je redosled sa slike serijalizabilan? Ukoliko jeste, odrediti sve ekvivalentne serijske redoslede.

Odgovor: Redosled nije serijalizabilan.

d) Polazeći od transakcija prikazanih na slici, uvesti mehanizam zaključavanja po dvofaznom protokolu, a potom popuniti datu tabelu nekim redosled kod koga ne bi bio moguć oporavak u slučaju kvara (unrecoverable schedule). Pored tabele obeležiti trenutak kvara kada oporavak ne bi bio moguć.

Odgovor:

Vreme	T ₁	T ₂	T ₃
t ₁		Lk(A)	
t ₂		Rd(A)	
t ₃		Wr(A)	
t ₄		Lk(C)	
t ₅		Un(A)	
t ₆			Lk(A)
t ₇			Rd(A)
t ₈			Lk(D)
t ₉			Rd(D)
t ₁₀			Wr(A)
t ₁₁			Lk(B)
t ₁₂			Un(A)
t ₁₃			Un(D)
t ₁₄			Rd(B)
t ₁₅			Wr(B)
t ₁₆			Un(B)
t ₁₇			Commit
t ₁₈		Rd(C)	
t ₁₉		Wr(C)	
t ₂₀		Un(C)	
t ₂₁		Commit	
t ₂₂	Lk(B)		
t ₂₃	Rd(B)		
t ₂₄	Lk(D)		
t ₂₅	Rd(D)		
t ₂₆	Wr(D)		
t ₂₇	Un(D)		
t ₂₈	Wr(B)		
t ₂₉	Un(B)		
t ₃₀	Commit		
t ₃₁			
t ₃₂			
t ₃₃			
t ₃₄			
t ₃₅			
t ₃₆			

Jedan od mogućih trenutaka kvara



t ₃₇			
t ₃₈			
t ₃₉			
t ₄₀			
t ₄₁			
t ₄₂			
t ₄₃			
t ₄₄			
t ₄₅			
t ₄₆			
t ₄₇			
t ₄₈			
t ₄₉			
t ₅₀			
t ₅₁			
t ₅₂			
t ₅₃			
t ₅₄			
t ₅₅			
t ₅₆			
t ₅₇			
t ₅₈			
t ₅₉			
t ₆₀			
t ₆₁			

e) Neka se za redosled iz tačke a) za oporavak od kvara koristi mehanizam Sistemskog Dnevnika sa Neodloženim Upisom. Prikazati izgled sistemskog dnevnika i navesti operacije koje sistem zadaje posle popravke sistema, u cilju vraćanja baze u konzistentno stanje ukoliko je kvar nastao neposredno posle trenutka t_{20} ?

Odgovor:

<T1, start>
<T2, start>
<T2, A, A0, A1>
<T3, start>
<T3, A, A1, A2>
<T2, C, C0, C1>
<T2, commit>
<T3, B, B1, B2>
<T3, commit>

Undo{T1}
Redo{T2, T3}
Restart{T1}

f) Koje operacije zadaje mehanizam u cilju vraćanja baze u konzistentno stanje u slučaju opisanom u tački pod e) ukoliko je poznato da je u trenutku neposredno posle Write(B) operacije transakcije T_3 urađena kontrolna tačka koja je završena u trenutku neposredno pre Read(D) operacije transakcije T_1 ? Kako će izgledati sistemski dnevnik u tom slučaju?

Odgovor:

<T1, start>
<T2, start>
<T2, A, A0, A1>
<T3, start>
<T3, A, A1, A2>
<T2, C, C0, C1>
<T2, commit>
<T3, B, B1, B2>
<CHK (T1, T3)>
<T3, commit>
<CHK END>

Undo{T1}
Redo{T3}
Restart{T1}

g) Koje su moguće vrednosti svakog od podataka u bazi neposredno pre trenutka kvara, ako je izgled sistemskog dnevnika kao u tački pod f) i ukoliko pre početka izvršavanja transakcija podaci A, B, C i D imaju vrednosti 10, 20, 30 i 40 respektivno?

Odgovor:

Podatak	Moguće vrednosti
A	65
B	15
C	60
D	40

Kolokvijumi

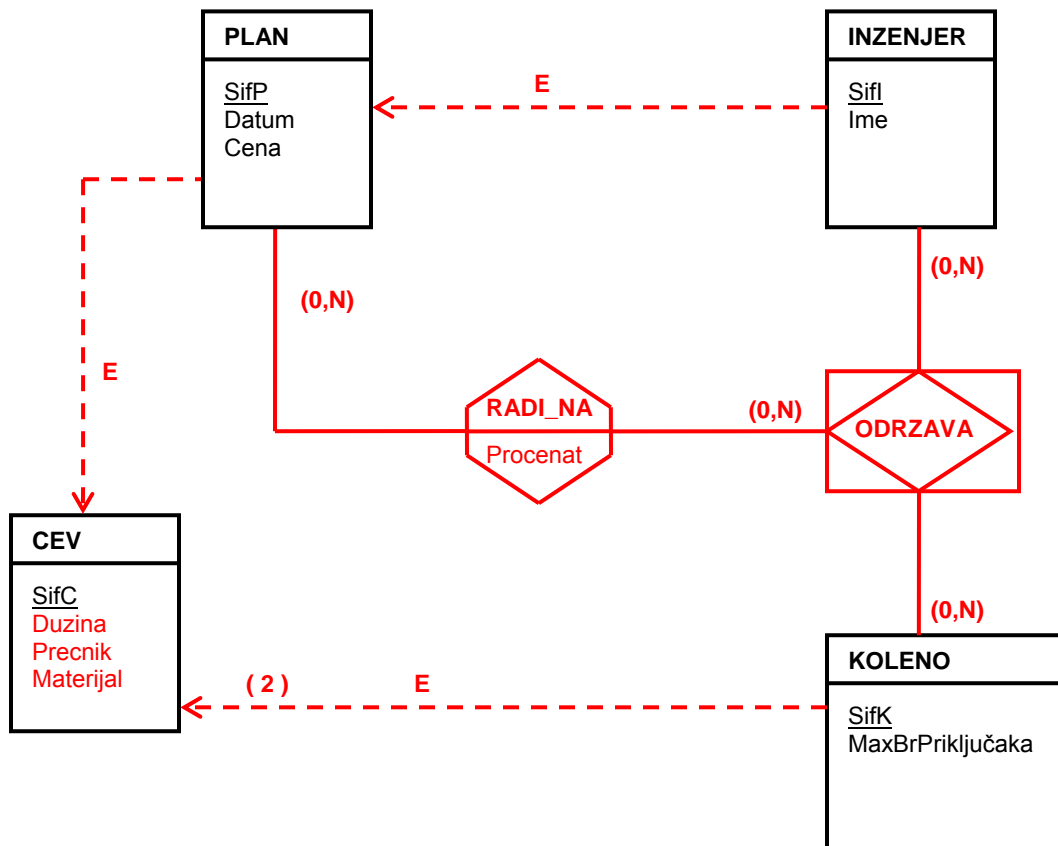
Kolokvijum 2007 – 20.01.2007.

1.(4) Posmatra se deo baze podataka za potrebe vodovodne mreže. U sistemu se vodi evidencija o vodovodnim cevima, njihovoj dužini, prečniku, materijalu kao i projektnom planu po kome je montiranje obavljeno. Cev se mora prostirati između dva vodovodna "kolena". Vodovodna kolena mogu imati veći broj priključaka (evidentira se maksimalni broj priključaka), a mogu biti redovno održavana od strane jednog ili više inženjera. Projektni plan (datum donošenja, planirana cena) mora imati jednog glavnog inženjera, dok na njegovoj implementaciji može učestvovati više inženjera, ali samo onih koji održavaju bar jedno (proizvoljno) vodovodno koleno. Inženjer koji radi na implementaciji plana može učestvovati sa 45, 75 ili 100% radnog vremena.

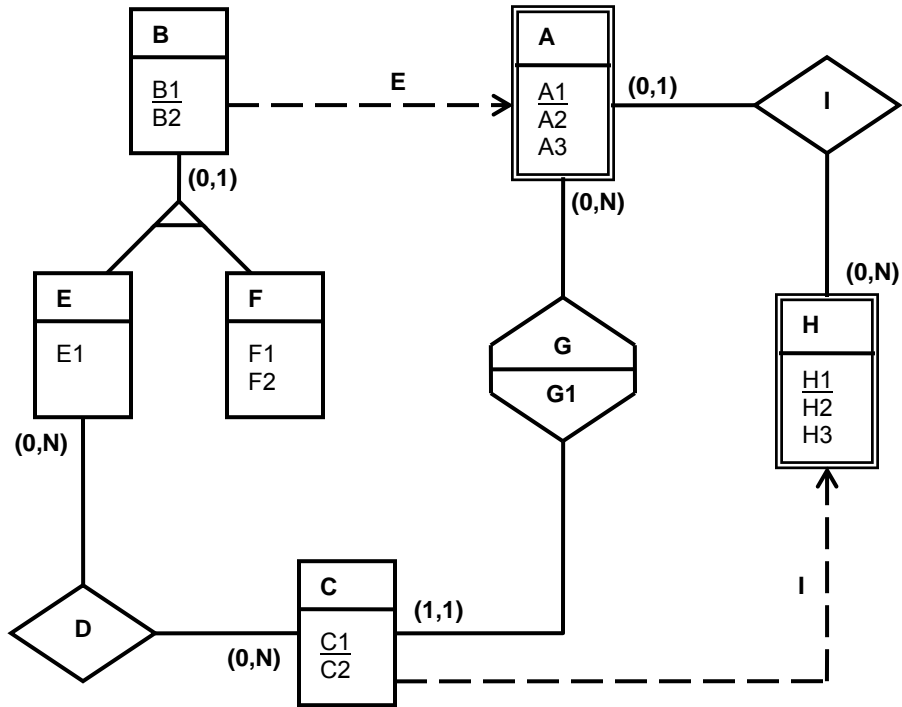
Za opisani sistem sastaviti model entiteta i odnosa tako što treba:

- Ukloniti suvišne (odnosno dodati potrebne) attribute/entitete.
- Između entiteta dobijenih u prethodnoj tački dodati neposredne i posredne odnose.

Odgovor:



2.(4) Model entiteta i odnosa prikazan na slici treba prevesti u šemu relacione baze podataka, uz naznaku svih primarnih ključeva podvlačenjem, a stranih ključeva zaokruživanjem.



Odgovor:

A: A (A1, A2, A3, B1)

B: B (B1, B2)

C: C (C1, C2, A1, G1)

D: D (B1, C1)

E: E (B1, E1)

F: F (B1, F1, F2)

G:

H: H (H1, H2, H3, C1)

I: I (A1, H1, C1)

3. Dat je deo šeme relacione baze podataka kompanije za potrebe upravljanjem ljudskim resursima u toku jedne godine. Datumi se predstavljaju kao celobrojne vrednost u opsegu od 1 do 365. U bazi se evidentira svaki dan odsustva sa nekog posla.

RADNIK (SifR, Ime, Adresa, SifD)

DEPARTMAN (SifD, Naziv)

ODSUSTVO (SifO, SifR, Datum, Razlog, Ozbiljnost)

POSAO (SifP, SifR, DatumPocetka, DatumKraja, Opis, SifZ)

RADNIZADATAK (SifZ, Naziv, BrRadnika, SifD)

a.(3) Za svako od navedenih ograničenja navesti u zagradi najniži nivo na kome mogu biti proverena ukoliko se koristi DDL standardnog SQL. U zagradi ispred tvrđenja upisati: **K** – za proveru na nivou kolone, **T** – za proveru na nivou tabele, **B** – za proveru na nivou baze, i **N** – nije moguća provera standardnim SQL.

(**B**) Atribut Datum u tabeli ODSUSTVO mora biti u periodu kada je radnik bio angažovan, što je evidentirano u tabeli POSAO.

(**T**) Svaki posao evidentiran u tabeli POSAO mora imati DatumKraja veći od DatumPocetka.

(**K**) Atribut BrRadnika mora biti veći od nule.

b.(2) Šta treba da stoji na mestu označenom sa *** da bi sledeći upit relacione algebre kao rezultat dao šifre i imena radnika koji su učestvovali i pri tom odsustvovali sa ozbiljnošću jednakom 4, na svakom radnom zadatku koji je imao broj radnika veći od 50, a sa druge strane, nisu nikad učestvovali ni na jednom radnom zadatku na kome je bilo manje od 10 radnika.

$$\pi_{SifR, SifZ} (Odsustvo \underset{\substack{Odsustvo.SifR=Posao.SifR \\ Datum \geq DatumPocetka \\ Datum \leq DatumKraja \\ Ozbiljnost=4}}{\infty} Posao) \rightarrow t_1(SifR, SifZ)$$

$$*** \rightarrow t_2(SifR)$$

$$\pi_{SifR} (Posao \underset{*}{\infty} \sigma_{BrRadnika < 10} (RadniZadatak)) \rightarrow t_3(SifR)$$

$$\pi_{SifR, IME} (Radnik \underset{*}{\infty} (t_2 - t_3)) \rightarrow RESENJE(SifR, IME)$$

Odgovor:

$$t_1 / \pi_{SifZ} (\sigma_{BrRadnika > 50} (RadniZadatak)) \rightarrow t_2(SifR)$$

c. (5) Sastaviti SQL skript koji briše sve informacije o radniku ukoliko je sakupio više od 40 negativnih poena. Radnik dobija negativni poen za svako odsustvo sa posla. Slučajevi odsustva od više uzastopnih dana, računaju se kao jedno odsustvo.

Odgovor:

```
CREATE VIEW BrPoena (SifR, BrP)
AS SELECT O1.SifR, COUNT(*)
   FROM Odsustvo O1
   WHERE NOT EXISTS (SELECT *
                     FROM Odsustvo O2
                     WHERE O2.SifR = O1.SifR
                        AND O2.Datum = O1.Datum + 1
                     )
   GROUP BY O1.SifR;

DELETE FROM Radnik
WHERE SifR IN (SELECT SifR FROM BrPoena WHERE BrP > 40);
```

d. (2) Sastaviti SQL skript koji za sve radne zadatke koji su imali jedno ili više odsustva vraća njegovu šifru, naziv i broj radnika koji je odsustvovao na tom radnom zadatku.

Odgovor:

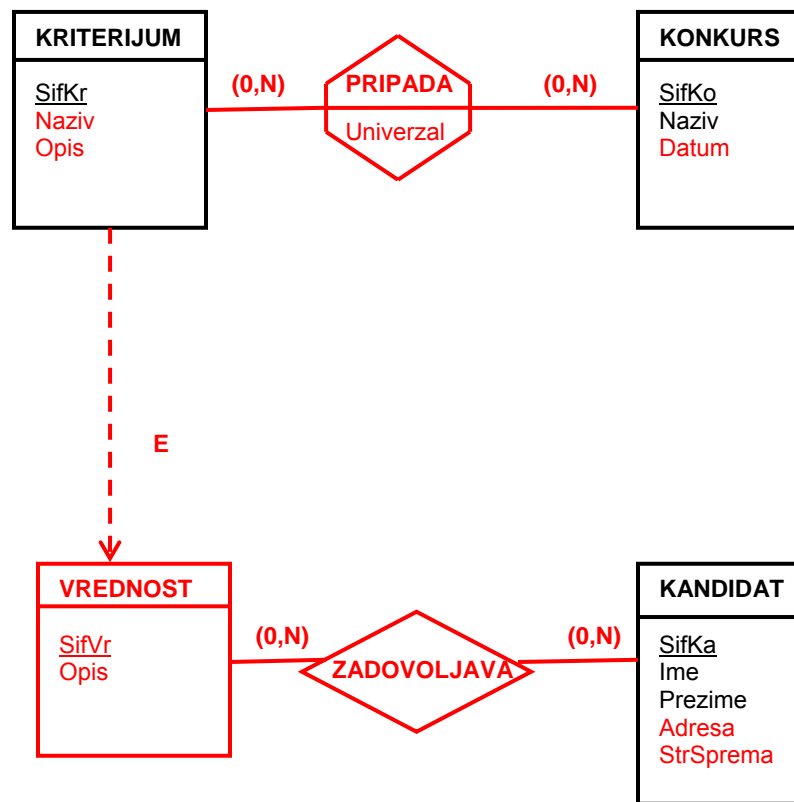
```
SELECT Z.SifZ, Z.Naziv, COUNT(DISTINCT O.SifR)
FROM RadniZadatak Z, Posao P, Odsustvo O
WHERE Z.SifZ = P.SifZ AND P.SifR = O.SifR
   AND O.Datum BETWEEN P.DatumPocetka AND P.DatumKraja
GROUP BY Z.SifZ, Z.Naziv;
```

Kolokvijum 2008 – 02.12.2007.

1. Posmatra se deo baze podataka za potrebe ocenjivanja kandidata na konkursima za poslove. U sistemu se vodi evidencija o konkursima, njihovim nazivima i datumima objavljivanja. Svaki konkurs može imati veći broj kriterijuma koji se ocenjuju. Pored naziva i opisa za kriterijum postoje i moguće vrednosti i njihovi opisi. Kriterijum može biti univerzalan, u kom slučaju može pripadati većem broju konkursa. Kandidati se evidentiraju nezavisno od konkursa i za njih se prate ime, prezime, adresa i nivo stručne sprema (mogu biti nisko, srednje ili visoko kvalifikovani). Za kandidate mogu biti evidentirane vrednosti koje zadovoljavaju za bilo koji od kriterijuma. Za opisani sistem sastaviti model entiteta i odnosa tako što treba:

a. (4) Ukloniti suvišne (odnosno dodati potrebne) attribute/entitete, a potom dodati neposredne i posredne odnose (slabe entitete nije potrebno duplo zaokruživati).

Odgovor:



b. (4) Da li je model u tački pod a) moguće, uvođenjem odgovarajućih odnosa i naznačavanjem primarnih ključeva, postići da kandidat ne može imati veći broj vrednosti za bilo koji od kriterijuma. Ako je moguće, onda odgovoriti kako.

Odgovor:

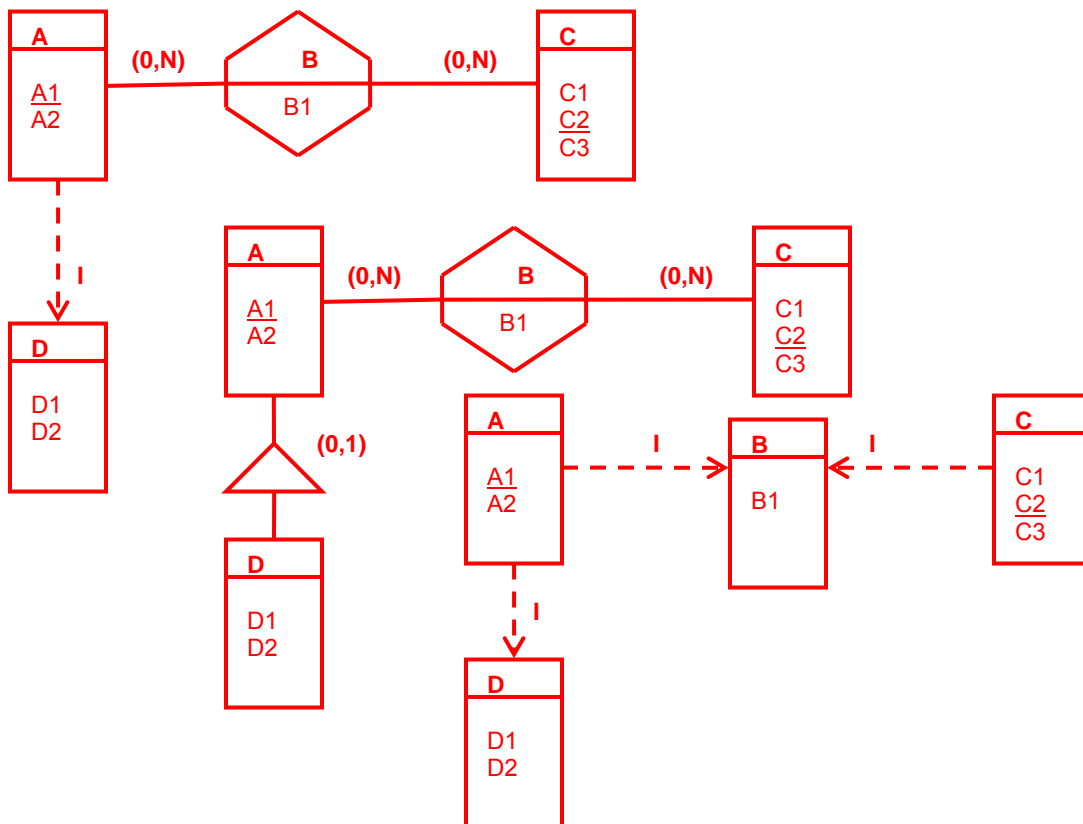
Postoji više mogućih rešenja. Npr. da se u modelu u tački pod a), egzistencijalna zavisnost između Kriterijuma i Vrednosti pretvori u identifikacionu (atribut SifVr se ne uklanja jer on ima ulogu diskriminatora). Potom se u vezi Zadovoljava kao primarni ili kao kandidat ključ odaberu SifKa i SifKr.

Još jedno moguće rešenje bilo bi upotreba veze između Kriterijuma i Vrednosti (umesto egzistencijalne zavisnosti). Potom, ta veza kao agregacija ušla u vezu Zadovoljava sa entitetom Kandidat. Odabir primarnog ili kandidata ključa za vezu Zadovoljava bio bi kao u prethodnom komentaru (SifKa i SifKr).

2.(3) Dat je deo šeme relacione baze podataka, prikazati tri moguća modela entiteta i odnosa kojima data šema odgovara. Primarni ključevi su podvučeni a strani ključevi zaokruženi. (razlike postići uvođenjem različitih tipova odnosa, posrednih i neposrednih, a ne promenom kardinalnosti nad istim odnosima)

A(A1, A2); B(A1, C2, B1); C(C1, C2, C3); D(A1, D1, D2)

Odgovor:



3. Dat je deo šeme relacione baze podataka telekomunikacione kompanije za potrebe evidentiranja prometa u toku jedne godine za prepaid korisnike mobilnih telefona. Datumi se predstavljaju kao celobrojne vrednosti u opsegu od 1 do 365. Svaki red u tabeli Razgovori predstavlja ukupnu cenu razgovora određenog datuma.

PRETPLATNICI (SifP, Ime, BrLK, BrTelefona)

UPLATE (SifU, SifP, DatumU, Iznos)

RAZGOVORI (SifR, SifP, DatumR, CenaR)

PORUKE (SifS, SifP, DatumP, CenaP)

a.(2) Napisati SQL upit koji vraća isti rezultat kao i sledeći upit relacione algebre:

$$\pi_{Ime}(\pi_{SifP}(Razgovori \underset{\substack{Razgovori.SifP=Uplate.SifP \\ DatumR=DatumU \\ CenaR \geq Iznos}}{\bowtie}} \sigma_{Iznos > 200}(Uplate)) \underset{*}{\bowtie} Pretplatnici)$$

Odgovor:

```
SELECT DISTINCT P.Ime
FROM Razgovori R, Uplate U, Pretplatnici P
WHERE R.SifP = U.SifP
      AND R.DatumR = U.DatumU
      AND R.CenaR >= U.Iznos
      AND U.Iznos > 200
      AND R.SifP = P.SifP
```

b. (2) Sastaviti SQL skript kojim se za sve razgovore čija je cena veća i jednaka 25, cena smanjuje za 10%, a svih čija je cena manja od 25, povećava za 15% .

Odgovor:

```
UPDATE Razgovori
SET CenaR = CenaR * 1.80
WHERE CenaR >= 25;
```

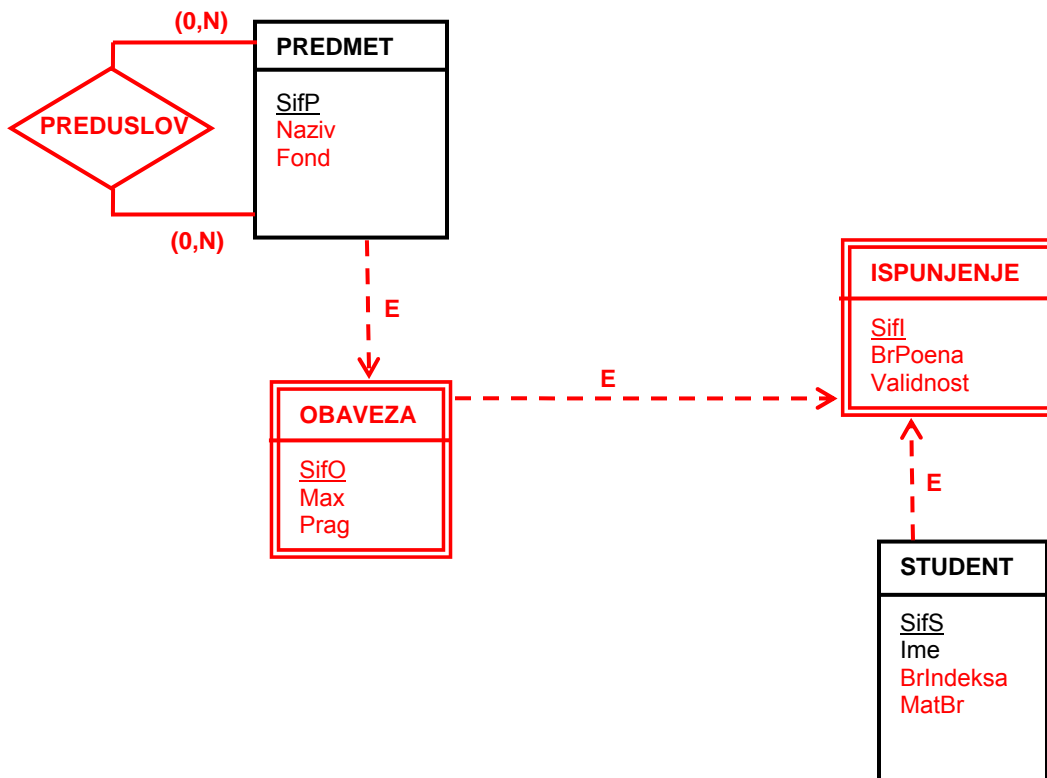
```
UPDATE Razgovori
SET CenaR = CenaR * 1.15
WHERE CenaR < 25;
```

```
UPDATE Razgovori
SET CenaR = CenaR * 0.5
WHERE CenaR >= 45;
```

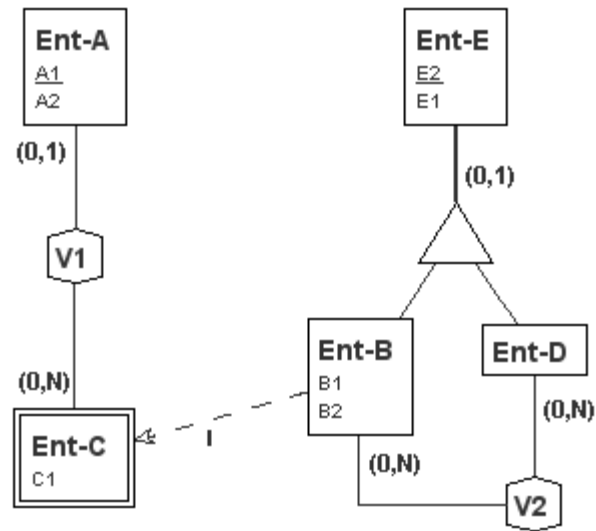
Kolokvijum 2009 – 29.11.2008.

1. (7) Posmatra se deo baze podataka za potrebe nastavničkih servisa. U sistemu se vodi evidencija o predmetima i obavezama koje studenti moraju da ispune u okviru tih predmeta. Za studenta se prati broj indeksa, ime i matični broj. Za predmet su pored naziva, fonda časova, obaveza koje je student dužan da ispuni, definisani i predmeti koji su preduslov za polaganje tog ispita. Svaka obaveza ima definisan maksimalni broj poena koje je moguće ostvariti kao i neophodan prag poena kako bi obaveza bila priznata kao ispunjena, takođe se evidentira se i koliko je poena student ostvario. Student ima pravo na nadoknadu obaveze. Student takođe može da proizvoljan broj puta ponovi neku od obaveza kako bi ostvario veći broj poena. Pri ponovnom ispunjenju obaveze, prethodno ispunjenje obaveze se ne briše iz evidencije, već se označava kao nevalidno. Za model prikazan na slici potrebno je ukloniti suvišne (odnosno dodati potrebne) atribute/entitete, a potom dodati potrebne neposredne i posredne odnose (slabe entitete nije potrebno duplo zaokruživati).

Odgovor:



2. (3) Model entiteta i odnosa, prikazan na slici, prevesti u šemu relacione baze podataka, uz naznaku svih stranih ključeva zaokruživanjem.



Odgovor:

Ent-A: (A1, A2)

Ent-B: (E2, B1, B2)

Ent-C: (E2, C1)

Ent-D: (E2)

Ent-E: (E2, E1)

V1: (A1, E2)

V2: (E2B, E2D)

3. Dat je deo šeme relacione baze podataka za potrebe kompanije za distribuciju robe. Pri tome se u tabeli PRODAJA evidentira svaka pojedinačna prodaja neke robe koju je određeni distributer obavio:

ROBA (SifR, Naziv, Opis);

DISTRIBUTER (SifD, Naziv, Adresa);

PRODAJA (SifN, Datum, Kolicina, Cena, SifD, SifR);

a.(4) Napisati SQL upit koji vraća isti rezultat kao i sledeći upit relacionog računa domena:

$\{ \langle SifD \rangle \mid \exists Naziv, Adresa (\langle SifD, Naziv, Adresa \rangle \in distributor$

$\wedge \exists SifNA, DatA, CenaA, SifRA (\langle SifNA, DatA, 120, CenaA, SifD, SifRA \rangle \in prodaja$

$\wedge \neg \exists SifNB, DatB, KolB, SifDB, CenaB (\langle SifNB, DatB, KolB, CenaB, SifDB, SifRA \rangle \in prodaja$

$\wedge CenaA > CenaB)) \}$

Odgovor:

```
SELECT DISTINCT D.SifD
FROM DISTRIBUTER D, PRODAJA P
WHERE D.SifD = P.SifD
      AND P.Kolicina = 120
      AND NOT EXISTS ( SELECT *
                      FROM PRODAJA P2
                      WHERE P.SifR = P2.SifR
                        AND P.Cena > P2.Cena
                      );
```

-- tabela DISTRIBUTER nije morala da se koristi, jer se u rezultatu koristi samo SifD

b. (6) Sastaviti SQL skript koji za sve distributere koji su prodali određenu robu vrši njihovo rangiranje na osnovu ukupne količine te robe koju su oni prodali. Drugim rečima, svi distributeri koji su prodali neku robu, dobiće rang na osnovu toga koliko su te robe prodali. Skript treba da vrati šifru distributera, šifru robe i rang tog distributera za tu robu. Distributer koji je prodao najviše određene robe ima rang 1. Isti rang imaju distributeri koji su prodali istu količinu robe. Distributer koji nikada nisu prodali određenu robu ne dobijaju rang za tu robu. (Napomena: nije dozvoljena upotreba funkcije DENSE_RANK)

Odgovor:

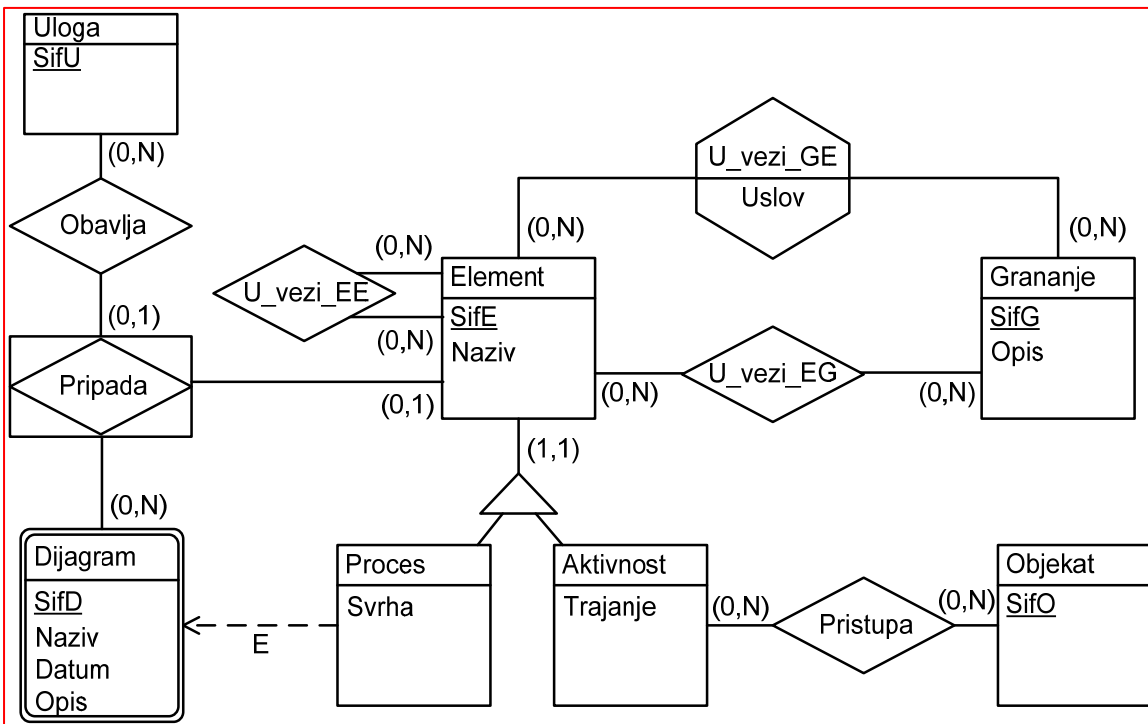
```
CREATE VIEW UkupnaProdaja (SifD, SifR, Ukupno)
AS SELECT SifD, SifR, SUM(Kolicina)
   FROM PRODAJA
   GROUP BY SifD, SifR;
```

```
SELECT U1.SifD, U1.SifR, COUNT(DISTINCT U2.Ukupno)
   FROM UkupnaProdaja U1, UkupnaProdaja U2
  WHERE U1.SifR = U2.SifR
        AND U1.Ukupno <= U2.Ukupno
   GROUP BY U1.SifD, U1.SifR;
```

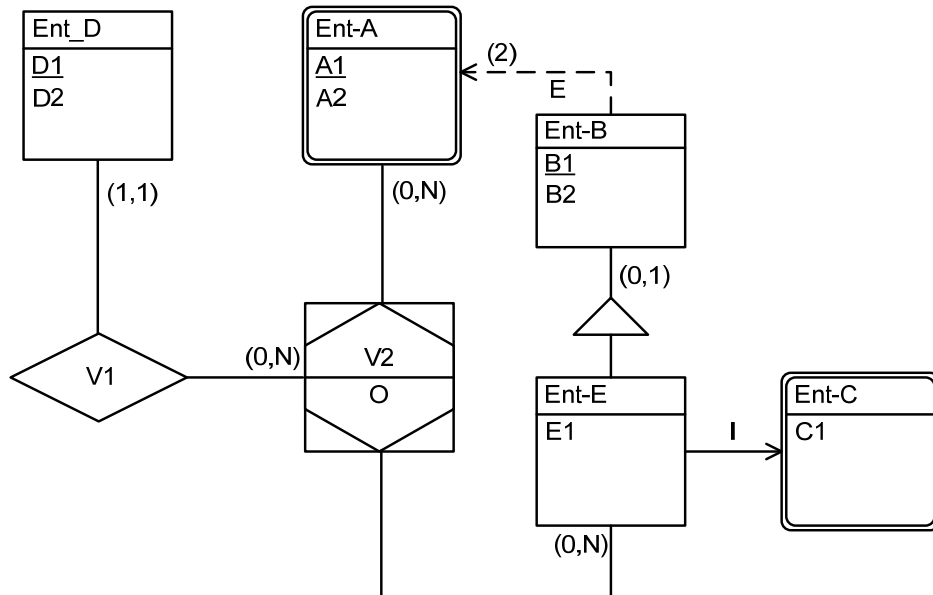
Kolokvijum 2010 – 05.12.2009.

1. (7) Posmatra se baza podataka za potrebe čuvanja informacija o dijagramima poslovnih procesa. Dijagram ima naziv, datum kreiranja i opis. Jedan dijagram se odnosi na tačno jedan proces. Za procese se prati svrha. U bazi se evidentiraju i uloge. Uloge mogu, na određenom dijagramu, obavljati aktivnosti i procese (podproces). Aktivnosti i procesi mogu biti međusobno povezani. Aktivnosti i procesi imaju naziv i informaciju o tome sa kojim grananjima su u vezi. Grananja sadrže opis i uslove pod kojim su povezani sa određenim aktivnostima, i procesima. Grananja međusobno ne mogu biti povezana. Aktivnosti sadrže i informaciju o trajanju kao i tome kojim objektima pristupaju. Više različitih aktivnosti može pristupati istom objektu. Za model prikazan na slici potrebno je ukloniti suvišne (odnosno dodati potrebne) attribute/entitete, a potom dodati potrebne neposredne i posredne odnose (slabe entitete nije potrebno duplo zaokruživati).

Odgovor:



2. (3) Model entiteta i odnosa, prikazan na slici, prevesti u šemu relacione baze podataka, uz naznaku svih stranih ključeva zaokruživanjem. (Napomena: idenstifikaciona zavisnost je prikazana punom linijom, a egzistencijalna isprekidanom)



Odgovor:

Ent-A: (A1, A2, B11, B12)
 Ent-B: (B1, B2)
 Ent-C: (B1, C1)
 Ent-D: (D1, D2, A1, B1)
 Ent-E: (B1, E1)

V1: -
 V2: (A1, B1, O)

3. Dat je deo šeme relacione baze podataka fakulteta, kod koga postoje odseci koji se granaju na veći broj pododseka.

STUDENT (SifS, Ime, BrIndeksa);
 NASTAVNIK (SifN, Ime);
 ODSEK (SifO, Naziv, BrStudenata, SifONad);
 PREDMET (SifP, Naziv, SifO);
 ODSLUSAO (SifS, SifP);
 ROK(SifR, Naziv, DatumPocetka, DatumKraja);
 ISPIT(SifI, SifP, Datum, SifR);
 POLAGANJE (SifL, SifI, SifS, Ocena, Datum, SifN, Komentar);

a.(5) Napisati SQL skript kojim se formira tabela POLAGANJE ukoliko je poznato da je komentar niz od 25 karaktera sa podrazumevanom vrednošću "Prazno". Ocena mora biti u opsegu od 3 do 10 (3–udaljen, 4–nije izašao). Komentar ne sme imati podrazumevanu vrednost ukoliko je ocena jednaka 3, u ostalim slučajevima vrednost komentara nije bitna. Datum polaganja mora biti nakon datuma održavanja ispita, a pre kraja ispitnog roka. Datumi se evidentiraju kao celobrojne vrednosti.

Odgovor:

```
CREATE TABLE Polaganje
( SifL INT PRIMARY KEY,
  Sifi INT NOT NULL REFERENCES Ispit ON UPDATE CASCADE,
  SifS INT NOT NULL REFERENCES Student ON UPDATE CASCADE,
  Ocena INT NOT NULL CHECK (Ocena BETWEEN 3 AND 10),
  Datum INT NOT NULL CHECK (Datum BETWEEN 1 AND 365),
  SifN INT NOT NULL REFERENCES Nastavnik ON UPDATE CASCADE,
  Komentar CHAR(25) NOT NULL DEFAULT = 'Prazno',
  CHECK (Ocena > 3 OR Komentar <> 'Prazno')
)

CREATE ASSERTION DatumIspita
CHECK (NOT EXISTS ( SELECT *
                    FROM Polaganje P, Ispit I, Rok R
                    WHERE P.Sifl = I.Sifl AND I.Rok = R.Rok
                    AND P.Datum <= I.Datum AND P.Datum >= R.DatumKraja
                  )
      )
-- provera da li je isti predmet položen više puta, ili isti ispit više puta, nije ocenjivan
```

b. (3) Sastaviti SQL skript koji vraća ukupan broj studenata na odseku sa šifrom RZ. Odsekom se smatra konkretan odsek i svi njegovi pododseci (i pododseci tih pododseka itd.).

Odgovor:

```
WITH RECURSIVE SviRZOdseci(SifO, BrStudenata, SifONad)
AS SELECT SifO, BrStudenata, SifONad
   FROM Odsek
   WHERE SifO='RZ'
   UNION
   SELECT O.SifO, O.BrStudenata, O.SifONad
   FROM Odsek O, SviRZOdseci R
   WHERE O.SifONad=R.SifO

SELECT SUM(BrStudenata)
FROM SviRZOdseci;
```

c. (5) Sastaviti SQL skript koji vraća šifre i imena studenata koji mogu da prijave ispit za predmet sa šifrom MAT1. Neki od preduslova su da student mora da odsluša predmet, i da sme da ima najviše tri pokušaja polaganja. Ukoliko je student prijavio, a nije izašao na ispit to se evidentira ocenom 4, odnosno ocenom 3 ukoliko je udaljen sa ispita, i u oba slučaja to se računa kao pokušaj.

Odgovor:

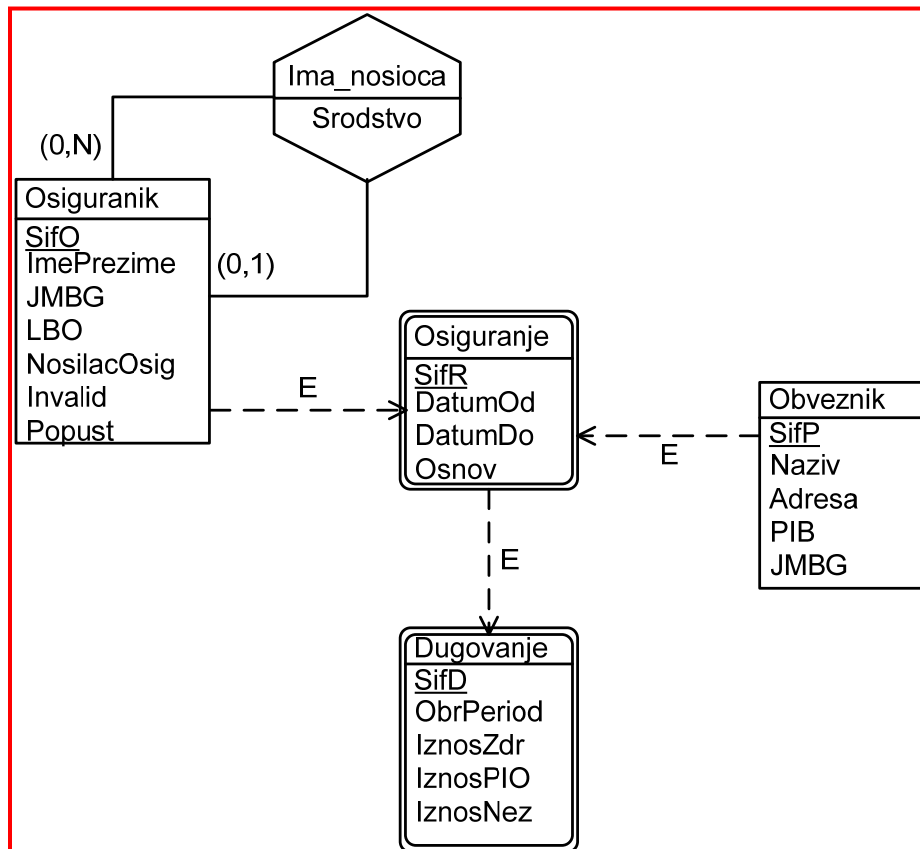
```
CREATE VIEW StudentiNotOK(SifS)
AS SELECT P.SifS
   FROM Polaganje P, Ispit I
   WHERE P.SifI=I.SifI AND I.SifP='MAT1'
   GROUP BY P.SifS
   HAVING (COUNT(*) > 2) OR (MAX(P.Ocena) > 5);

SELECT SifS, Ime
FROM Student
WHERE SifS IN (SELECT SifS FROM Odslusao WHERE SifP='MAT1')
AND SifS NOT IN (SELECT SifS FROM StudentiNotOK);
```

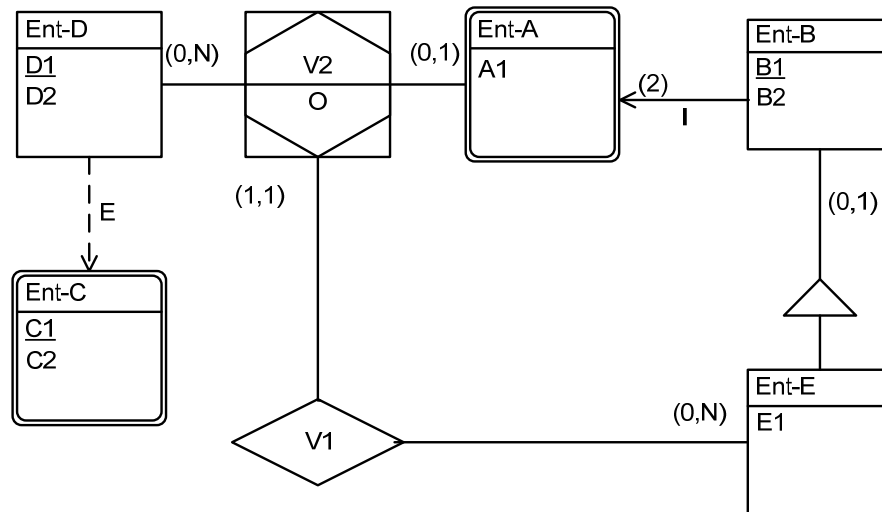
Kolokvijum 2011 – 12.12.2010.

1. (7) Posmatra se baza podataka za potrebe centralnog registra građana, u kome se čuvaju informacije o dugovanjima i uplatama za potrebe zdravstvenog i socijalnog osiguranja. Osiguranik je fizičko lice koje pored informacije o imenu, prezimenu, matičnom broju (JMBG), adresi ima i informaciju o ličnom broju osiguranika (LBO). Osiguranik može biti sam nosilac osiguranja, ali i ne mora (pri čemu je onda potrebno voditi evidenciju o tome ko je nosilac osiguranja i srodstvu između njih). Ukoliko je osiguranik sa invaliditetom, onda može imati odobren popust. Osiguranik ne mora sve vreme biti pokriven osiguranjem. Odnosno treba voditi evidenciju u toku kog perioda je prijavljen (početak i kraj), koji je osnov osiguranja, kao i tome ko je obveznik osiguranja. Obveznik osiguranja je pravno lice koje ima naziv, adresu, PIB i JMBG. U sistemu se vodi evidencija i o tome da li na osnovu nekog osiguranja, određeni obveznik za određenog osiguranika, za neki obračunski period duguje iznose za zdravstveno osiguranje, penziono i invalidsko osiguranje i nezaposlenost. Za model prikazan na slici potrebno je ukloniti suvišne (odnosno dodati potrebne) attribute/entitete, a potom dodati potrebne neposredne i posredne odnose.

Odgovor:



2. (3) Model entiteta i odnosa, prikazan na slici, prevesti u šemu relacione baze podataka, uz naznaku svih stranih ključeva zaokruživanjem. (Napomena: identifikaciona zavisnost je prikazana punom linijom, a egzistencijalna isprekidanom)

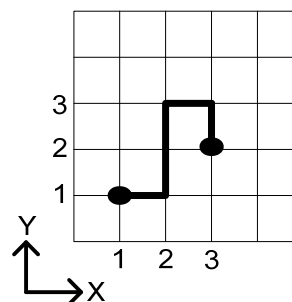


Odgovor:

Ent-A: (B1, B2, A1)	V1: -
Ent-B: (B1, B2)	V2: (B1, B2, D1, O, B1)
Ent-C: (C1, C2, D1)	
Ent-D: (D1, D2)	
Ent-E: (B1, E1)	

3. Dat je deo šeme relacione baze podataka prevoza. U bazi se vodi evidencija o linijama prevoza i njihovim usputnim stanicama. Celokupna mapa evidentirana je u tabeli Lokacija, poput mreže kvadratnog oblika (područje podeljeno na blokove identične veličine). Svaka lokacija se evidentira samo jednom i pri tome se koordinate čuvaju kao celobrojne vrednosti.

LOKACIJA (SifK, X, Y);
 LINIJA (SifL, NazivL, BrStanica);
 STANICA (SifS, NazivS, SifK, RedBr, SifL);
 OBJEKAT (SifO, NazivO, SifK);



Linija:
 Slavija,1,1,br1
 Terazije,2,1,br2
 Moskva,2,2,br3
 Trg,2,3,br4
 Muzej,3,3,br5
 Park,3,2,br6

a.(7) Napisati SQL skript kojim se formira tabela STANICA ukoliko je poznato da je naziv stanice niz od 25 karaktera koji mora biti definisan i ima podrazumevanu vrednost "Prazno". Svaka stanica ima svoj redni broj u okviru linije prevoza na kojoj se nalazi. Treba obezbediti da za svaku lokaciju kroz koju linija prevoza prolazi mora da postoji odgovarajuća stanica kao i da linija prevoza mora biti poligonalna linija.

Odgovor:

```
CREATE TABLE Stanica
( SifS INT PRIMARY KEY,
  NazivS CHAR(25) NOT NULL DEFAULT = 'Prazno',
  SifK INT NOT NULL REFERENCES Lokacija ON UPDATE CASCADE,
  RedBr INT NOT NULL CHECK (RedBr > 0),
  SifL INT NOT NULL REFERENCES Linija ON UPDATE CASCADE,
  UNIQUE(SifL, RedBr),
);

CREATE ASSERTION PoligonalnaLinija
CHECK ( NOT EXISTS ( SELECT *
                    FROM Stanica S, Lokacija L
                    WHERE S.SifK = L.SifK AND S.RedBr > 1
                    AND NOT EXISTS (SELECT *
                                    FROM Stanica S2, Lokacija L2
                                    WHERE S2.SifL = S.SifL
                                    AND S2.RedBr = S.RedBr - 1
                                    AND S2.SifK = L2.SifK
                                    AND ((L2.X-L.X) IN (-1, 1)
                                       AND L2.Y = L.Y)
                                    OR
                                       ((L2.Y-L.Y) IN (-1, 1)
                                       AND L2.X = L.X)
                                    )
                    )
);

CREATE ASSERTION SveStanice
CHECK (NOT EXISTS ( SELECT L.SifL
                   FROM Linija L, Stanica S
                   WHERE L.SifL = S.SifL
                   GROUP BY L.SifL, L.BrStanica
                   HAVING L.BrStanica <> COUNT(S.SifS)
                   )
);
```

b. (3) Sastaviti iskaz relacione algebre koji vraća parove šifara linija koje imaju bar jednu zajedničku lokaciju.

Odgovor:

$$\pi_{S1.SifL, S2.SifL} (Stanica S1 \underset{\substack{S1.SifL < S2.SifL \\ S1.SifK = S2.SifK}}{\infty} Stanica S2) \rightarrow RESENJE(SifL1, SifL2)$$

c. (5) Sastaviti SQL skript koji vraća šifre i nazive onih linija kod kojih je broj usputnih stanica za jedan veći od minimalnog rastojanju između lokacija početne i krajnje stanice.

Odgovor:

```
CREATE VIEW LinijaStanice(SifL, NazivL, BrStanica, PocX, PocY, KraX, KraY)
AS SELECT L.SifL, L.NazivL, L.BrStanica, L1.X, L1.Y, L2.X, L2.Y
FROM Linija L, Stanica S1, Stanica S2, Lokacija L1, Lokacija L2
WHERE L.SifL = S1.SifL AND L.SifL=S2.SifL
AND S1.RedBr = 1 AND S2.RedBr = L.BrStanica
AND S1.SifK = L1.SifK AND S2.SifK = L2.SifK;
```

```
SELECT SifL, NazivL
FROM LinijaStanica
WHERE BrStanica = 1 + (CASE WHEN PocX>KraX THEN PocX-KraX ELSE KraX-PocX END) +
(CASE WHEN PocY>KraY THEN PocY-KraY ELSE KraY-PocY END);
```

Algoritmi