

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET ORGANIZACIJE I INFORMATIKE
VARAŽDIN**

Mateo Zović

RELACIJSKI MODEL PODATAKA

SEMINARSKI RAD

Varaždin, 2022.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET ORGANIZACIJE I INFORMATIKE
V A R A Ž D I N

Mateo Zović

Matični broj: Z-3829-38-17

Studij: Baze podataka 1

RELACIJSKI MODEL PODATAKA
SEMINARSKI RAD

Mentor:

Dr. sc. Bogdan Okreša Đurić

Varaždin, travanj 2022

Mateo Zović

Izjava o izvornosti

Izjavljujem da je moj seminarski rad izvorni rezultat mog rada te da se u izradi istoga nisam koristio drugim izvorima osim onima koji su u njemu navedeni. Za izradu rada su korištene etički prikladne i prihvatljive metode i tehnike rada.

Autor potvrdio prihvatanjem odredbi u sustavu FOI-radovi

Sažetak

Tema seminarskog rada je prikaz i analiza relacijskog modela podataka. Relacijski model podataka je najzastupljeniji i najrašireniji oblik modela podataka. Rad prati sadržaj i strukturu knjige *Uvod u baze podataka* (M. Maleković, K. Rabuzin). Obrađeni su pojmovi i značenje relacije, relacijske algebre i relacijski upitni jezici. Uz pojedina poglavlja pruženi su dodatni primjeri za lakše razumijevanje obrađene teme. Za razumijevanje svega navedenog potrebno je poznavanje osnova baze podataka kao i ključnih pojmova kao što su atribut, slog, relacija i relacijska shema. Poznavanje osnova baza podataka ključno je za svakog pojedinca u IT sektoru iz razloga što svi programski koncepti i rješenja se baziraju na pojedinim bazama podataka te je rad bez njih gotovo pa i neizbježan.

Ključne riječi: relacijski model podataka, relacija, relacijska algebra, relacijski upitni jezik, atribut, slog, relacijska shema

Sadržaj

1. Uvod	1
2. Metode i tehnika rada	2
3. Relacija	3
3.1. Jednakost i ažuriranje relacija	4
3.2. Ključ relacije	6
4. Relacijska algebra	8
4.1. Unija, presjek, razlika	8
4.2. Projekcija	9
4.3. Selekcija	9
4.3.1 Primjer 1	10
4.3.2. Primjer 2	12
4.4. Preimenovanje	14
4.5. Prirodno spajanje	15
5.3.1. Primjer 1	15
5.3.2. Primjer 2	16
4.6. Produkt	17
5. Relacijski upitni jezici	18
6. Zaključak	19
Popis literature	20
Popis tablica	21

1. Uvod

Danas je nezamislivo napraviti neko programsko rješenje bez da se pri izradi rješenja ne koristi određena baza podataka. „Baza podataka organiziran je i uređen skup međusobno povezanih podataka pohranjenih u računalu u obliku jedne ili više tablica.“ [2, str. 174]. Što je opis nekog predmeta detaljniji i precizniji, to će računalo lakše pronaći ono što tražimo. U tablicu se upisuju podaci raznolike vrste: tekst, brojevi, znakovi, slike, logičke vrijednosti i drugi. Sama baza podataka najčešće objedinjuje i povezuje više tablica istovremeno. Unutar baze podataka moguće je vršiti razne operacije nad relacijama (tablicama). Uz sve navedeno bitno je napomenuti da unutar baze podataka postoje i razna ograničenja na razini relacija (tablica), atributa (stupaca), slogova (redova) i zapisa (polja). Dakle, relacija, relacijska algebra i skup ograničenja nad relacijama predstavljaju tri ključne komponente svake baze podataka. U teoriji, one se nazivaju strukturalna, operativna i integritetna komponenta relacijskog modela. Upravljanje podacima unutar baze podataka izvodi se preko sustava za upravljanje bazom podataka (eng. *Database Management System – DBMS*). „To je program za organiziranje baze podataka i za rad s podacima u njoj kao na primjer unošenje, uređivanje, prikazivanje, pretraživanje, sortiranje podataka u bazi. Osim toga, služi za nadgledavanje ispravnosti podataka i osiguranje njihove zaštite.“ [2, str. 175]. Baze podataka koje omogućuju međusobno povezivanje tablica i njihovi podaci nazivaju se relacijske baze podataka. To je zato što su tablice to jest podaci u međusobnoj ovisnosti. Takav oblik baze podataka danas je najzastupljeniji i stoga je bitno upoznati se s tom vrstom baze podataka jer u budućnosti nam te informacije i znanje mogu biti od velike koristi.

2. Metode i tehnika rada

Za izradu ovog rada razrađeni su koncepti o kojima se razgovaralo na predavanjima, uz zaključivanje i povezivanje naučenog gradiva na vježbama. Pri analizi i prikupljanju informacija potrebnim za izradu seminarskog rada, korištene su knjige *Uvod u baze podataka* (M. Maleković, K. Rabuzin) i *Informatika i računalstvo* (V. Galešev, et al., udžbenik za gimnazije i srednje škole), kao i razni izvori pribavljeni putem internetskih stranica, koji su upotrijebljeni u svrhu nadopune rada dodatnim informacijama i primjerima. Svi primjeri tablica u ovome radu su izrađeni samostalno, dok je i većina njih osmišljena samostalno. Od programskih alata korišten je Word, za izradu seminarskog rada, te PowerPoint za izradu prezentacije. Rad je podijeljen u tri cjeline koji prate strukturalnu i operativnu komponentu relacija te upitne jezike. Podjelom rada u više cjelina, postiže se bolje razumijevanje samih relacija i njihovih odnosa i obilježja unutar baze podataka. Na kraju rada sve te informacije su objedinjene zajedno, kako bi se dobio što bolji uvid u razumijevanje cijele teme i same ideje ovoga rada.

3. Relacija

„Pojava ideje o relacijskom modelu podataka potječe iz kraja 60-tih godina 20. stoljeća, dok sredinom 80-tih godina 20. stoljeća je ovaj model prevladao u uporabi.“ [3, str. 44]. I dan danas se većina sustava za upravljanjem bazom podataka (DBMS) koristi ovim modelom podataka. Osnova relacijskog modela podataka jesu relacije odnosno tablice. Svaka relacija ima naziv, atribut, slogove i zapise. Relacije (tablice) unutar baze podataka se raspoznaju prema nazivu. Atribut (stupac) predstavlja podatke istog tipa unutar same relacije, te nad atributom može biti definiran skup ograničenja koji se naziva domena atributa. Slog (redak) unutar relacije predstavlja obilježja jednog entiteta. Entitet bi bio neki promatrani objekt prema kojem se zapisuju podaci. Prema tome, obilježja jednog entiteta upisana su u jedan red tablice, a raznovrsna obilježja različitih entiteta sadržana su unutar pojedinih stupaca. Zapis (polje) predstavlja jedan podatak iz tablice, a definiran je atributom i slogom. Na slijedećoj tablici prikazana su obilježja relacije.

Tablica 1 Primjer tablice

Ime	Prezime	Godina rođenja	Grad
Petar	Perić	1989	Pula
Mirko	Krleža	2001	Rovinj
Lana	Cesarić	2014	Poreč
Ema	Matić	1997	Pazin

Skup atributa unutar tablice naziva se relacijska shema. Relacijska shema se zapisuje ovako: $R=\{A,B,C,D\}$, gdje R predstavlja relacijsku shemu, a A, B, C, D predstavljaju attribute. „Važna svojstva relacijske tablice su da u tablici nema ponavljanja redova jer je relacija skup slogova i da poredak redova i stupaca u tablici nije bitan.“ [1, str. 9]. Tablica koja ne sadrži nikakve zapise na mjestima atributa i slogova jest prazna tablica to jest tablica ima prazan skup rješenja.

3.1. Jednakost i ažuriranje relacija

Za dvije relacije kažemo da su jednake kada se one sastoje od istih atributa i kada su vrijednosti entiteta u obje relacije jednake. Takve tablice se još nazivaju i ekvivalente tablice. Ažuriranje relacije uključuje dodavanje novog reda, brisanje postojećeg reda i izmjene postojećih redova. U nastavku su predstavljeni primjeri ekvivalentnih tablica, kao i primjer ažuriranja tablice.

Tablica 2 Jednakost tablica 1

Tablica T1

Ime	Godište	Boja kose
Ivan	1998	žuta
Marko	2001	crna
Stjepan	2005	smeđa

Tablica T2

Godište	Boja kose	Ime
1998	žuta	Ivan
2001	crna	Marko
2005	smeđa	Stjepan

$T1 = T2$, položaj atributa se promijenio, ali zato je sadržaj same tablice ostao nepromijenjen.

Tablica 3 Nejednakost tablica 1

Tablica T1

Ime	Godište	Boja kose
Ivan	1998	žuta
Marko	2001	crna
Stjepan	2005	smeđa

Tablica T3

Ime	Godište	Boja kose
Stjepan	2005	žuta
Marko	2001	crna
Ivan	1998	smeđa

$T1 \neq T3$, promijenio se položaj slogova, međutim zapisi o boji kose su ostali nepromijenjeni, stoga ove dvije tablice nisu međusobno ekvivalentne. Tablica ispod prikazuje ekvivalentnu tablicu naspram Tablici T1.

Tablica 4 Jednakost tablica 2

Tablica T1

Ime	Godište	Boja kose
Ivan	1998	žuta
Marko	2001	crna
Stjepan	2005	smeđa

Tablica T4

Ime	Godište	Boja kose
Stjepan	2005	smeđa
Marko	2001	crna
Ivan	1998	žuta

$T1 = T4$, položaj slogova se promijenio, međutim sadržaj same tablice je ostao nepromijenjen.

Tablica 5 Nejednakost tablica 2

Tablica T1

Ime	Godište	Boja kose
Ivan	1998	žuta
Marko	2001	crna
Stjepan	2005	smeđa

Tablica T5

Ime	Boja kose
Ivan	žuta
Marko	crna
Stjepan	smeđa

$T1 \neq T5$, tablice su različite jer nemaju jednake atribute, to jest $T1 = \{A, B, C\}$, $T5 = \{A, C\}$. Ovo se može tumačiti da Stjepan rođen 2005. godine ima smeđu kosu, međutim u drugoj tablici Stjepan sa smeđom kosom ne mora biti isti Stjepan iz prve tablice jer on može biti rođen bilo koje godine, s obzirom da taj podatak nije dan.

Tablica 6 Ažuriranje tablice

Tablica 1 – Dodavanje entiteta

Ime	Godište	Boja kose
Ivan	1998	žuta
Marko	2001	crna
Stjepan	2005	smeđa
Vladimir	1993	

Tablica 1 – Brisanje entiteta

Ime	Godište	Boja kose
Ivan	1998	žuta
Stjepan	2005	smeđa
Vladimir	1993	

Tablica 1 – Izmjena zapisa

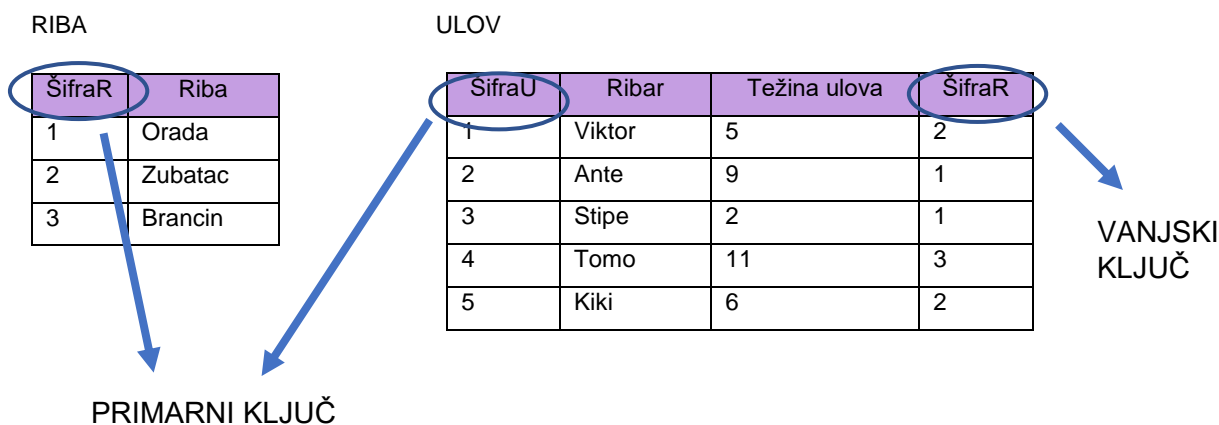
Ime	Godište	Boja kose
Ivan	1998	žuta
Stjepan	2005	smeđa
Vladimir	1993	crna

Pri dodavanju novog entiteta vidljivo je da je atribut Boja kose ostao prazan. Razlog tome je što ne postoji obaveza unošenja tog atributa to jest nije postavljeno nikakvo ograničenje (na primjer obaveza unosa) nad atributom Boja kose.

3.2. Ključ relacije

Postoje dvije vrste ključeva unutar relacije. To su primarni ključ i vanjski ključ. Svaka relacija mora imati primarni ili vanjski ključ, dok vanjski ključ može i ne mora imati (ukoliko relacija ima primarni ključ). Ključ, bilo primarni ili vanjski, služi za imenovanje svakog sloga unutar relacije s time da je svaki zapis primarnog ključa jedinstven. Uz navedeno, niti jedan zapis kod primarnog i vanjskog ključa ne smije poprimiti NULL vrijednost to jest zapis nikako ne smije ostati prazan. To svojstvo se naziva entitetski integritet. Primarni ključ služi za jedinstveno imenovanje entiteta u relaciji, dok vanjski ključevi služe za referenciranje na određene podatke iz vanjskih tablica. To se postiže na način da izjednačimo vrijednosti atributa jedne tablice s atributom u drugoj tablici. Taj atribut i u jednoj i drugoj tablici sadrži jednake vrijednosti, međutim, kod vanjskog ključa vrijednosti se mogu ponavljati, dok kod primarnog ključa to nije dopustivo. Nad primarnim i vanjskim ključem potrebno je definirati jednaka ograničenja. Kod povezivanja vanjskog ključa s drugom relacijom bitno je napomenuti da se on uvijek povezuje sa primarnim ključem u odabranoj relaciji. Na sljedećim tablicama vidljiva je primjena ključeva u relacijama.

Tablica 7 Ključ relacije



Spajanjem gore navedenih tablica prema atributu ŠifraR dobiva se slijedeća tablica.

Tablica 8 Ključ relacije 2

ULOV RIBE

ŠifraU	Ribar	Težina ulova	ŠifraR	Riba
1	Viktor	5	2	Zubatac
2	Ante	9	1	Orada
3	Stipe	2	1	Orada
4	Tomo	11	3	Brancin
5	Kiki	6	2	Zubatac

4. Relacijska algebra

Relacijska algebra predstavlja skup operacija koje se izvode nad jednom ili više relacija. „Temeljni relacijski operatori su unija, presjek, razlika, projekcija, selekcija, preimenovanje i prirodni spoj. Izvedeni (derivirani) operatori se dobivaju primjenom nekih od temeljnih operatora“ [1, str. 17], stoga oni neće biti obrađeni u ovome radu. Primjenom operatora nad relacijom se za rješenje opet dobiva relacija. Dakle, relacijska algebra služi za dobivanje informacija iz relacije ili skupa relacija temeljem njihovih obilježja.

4.1. Unija, presjek, razlika

Ove operacije se izvode nad dvije relacije. Bitno je za napomenuti da relacije moraju imati jednake relacijske sheme, jer u suprotnom rezultat tih dviju relacije se ne može izračunati. Princip računanja unije, presjeka i razlike jednak je onome u matematici. Unija predstavlja skup svih rješenja relacija, presjek samo onih zajedničkih rješenja, dok razlika označava da se nešto oduzima od nečega. Rezultat razlike je ono što ostane u prvoj relaciji nakon oduzimanja drugom relacijom. Oznake i izgled ovih operatora su isti onima koji su prisutni u matematici. Unija se označava sa \cup , presjek je \cap , a oznaka razlike je $-$.

Tablica 9 Unija, presjek, razlika

Tablica T1

A	B	C
4	2	0
1	1	3
0	2	1

Tablica T2

A	B	C
1	1	3
3	0	3
0	2	1

$T1 \cup T2$

A	B	C
4	2	0
1	1	3
0	2	1
3	0	3

$T1 \cap T2$

A	B	C
1	1	3
0	2	1

$T1 - T2$

A	B	C
4	2	0

4.2. Projekcija

Operacija projekcije se vrši nad jednom tablicom i to tako da se izbace dupli slogovi iz relacije. Shodno tome, može se zaključiti da u projekciji nema ponavljanja slogova. Oznaka za projekciju je π . U nastavku je prikazan primjer projekcije.

Tablica 10 Projekcija

Tablica T1

A	B	C	D
1	0	1	1
0	0	1	0
1	0	1	0
0	1	0	1

π [ABC]

A	B	C
1	0	1
0	0	1
0	1	0

π [BC]

B	C
0	1
1	0

4.3. Selekcija

Selekcija se vrši nad jednom relacijom, a rezultat selekcije jesu oni entiteti odnosno redovi koji zadovoljavaju zadani uvjet. Uvjet je definiran formulom te shodno tome uvjet može biti ispunjen ili neispunjen. Operatori koji se koriste za definiranje i postavljanje određenog uvjeta su $=$, $<$, $>$, \leq , \geq , \neq . Uz njih se javljaju još i logički operatori: \vee , \wedge , \neg , \Rightarrow , \Leftrightarrow . Znak \neg predstavlja negaciju, \vee je oznaka disjunkcije, \wedge predstavlja konjunkciju, \Rightarrow je kondicional ili implikacija, a \Leftrightarrow je bikondicional ili ekvivalencija. Operacija selekcije se označava sa $\sigma[F]$, gdje F predstavlja zadanu formulu. U nastavku slijede primjeri za lakše razumijevanje svega navedenog.

Tablica 11 Logički operatori

X	Y	$\neg X$	$X \vee Y$	$X \wedge Y$	$X \Rightarrow Y$	$X \Leftrightarrow Y$
0	0	1	0	0	1	1
0	1	1	1	0	1	0
1	0	0	1	0	0	0
1	1	0	1	1	1	1

U tablici logičkih operatora vrijednost 1 predstavlja istinu, a 0 neistinu. U tablici se može uočiti da negacija djeluje nad atributom tako da on poprimi suprotnu vrijednost. Kod disjunkcije vrijednost izraza je istinita ukoliko bar jedan od atributa iznosi 1. Za konjunkciju vrijedi da i jedan i drugi atribut moraju biti istiniti, odnosno imati vrijednost 1, kako bi izraz bio istinit. Implikacija je neistinita samo u slučaju kada prvi atribut ima vrijednost 1, a drugi 0. U svim ostalim slučajevima rezultat implikacije je istinit. Kada su oba atributa jednakih vrijednosti, bilo 0 ili 1, tada je zadani izraz prema ekvivalenciji istinit.

4.3.1 Primjer 1

Za zadanu tablicu potrebno je izračunati $\sigma[F]$, gdje je $F: [(B > A) \Rightarrow (C > D)]$.

Tablica 12 Primjer 1 – Selekcija

T

A	B	C	D
1	2	2	1
2	1	3	1
2	3	1	1
1	3	1	2

Prvo se provjerava istinitost izraza $B > A$ i $C > D$:

Tablica 13 Primjer 1 - korak 1

T1

B	A	B > A
2	1	1
1	2	0
3	2	1
3	1	1

T2

C	D	C > D
2	1	1
3	1	1
1	1	0
1	2	0

Nakon dobivenih vrijednosti računa se $T1 \Rightarrow T2$, a to se najjednostavnije izvodi tako da se uzme samo onaj atribut u tablici koji govori o istinitosti prethodnog izraza.

Tablica 14 Primjer 1 - korak 2

T3

B > A	C > D	$T1 \Rightarrow T2$
1	1	1
0	1	1
1	0	0
1	0	0

Ova tablica se tumači na način da su prva dva reda u početnoj tablici istinita to jest zadovoljavaju uvjet formule, dok posljednja dva reda ne zadovoljavaju taj uvjet. Prema tome rezultat ovog zadatka je slijedeća tablica.

Tablica 15 Primjer 1 - korak 3

$\sigma[F](T)$

A	B	C	D
1	2	2	1
2	1	3	1

4.3.2. Primjer 2

Za zadanu tablicu potrebno je izračunati $\sigma[F]$, gdje je $F: [(A = B) \vee (C \leq D)]$.

Tablica 16 Primjer 2 – Selekcija

T

A	B	C	D
2	3	1	1
0	2	0	3
1	1	2	1
1	3	0	2

Provjera istinitosti izraza $A = B$ i $C \leq D$:

Tablica 17 Primjer 2 - korak 1

T1

A	B	$A = B$
2	3	0
0	2	0
1	1	1
1	3	0

T2

C	D	$C \leq D$
1	1	1
0	3	1
2	1	0
0	2	1

Rezultat $T1 \vee T2$ je slijedeći:

Tablica 18 Primjer 2 - korak 2

T3

$A = B$	$C \leq D$	$T1 \vee T2$
0	1	1
0	1	1
1	0	1
0	1	1

Iz tablice T3 uočljivo je da su svi redovi istiniti, stoga rezultat selekcije je ista tablica T.

Tablica 19 Primjer 2 - korak 3

$\sigma[F](T) = T$

A	B	C	D
2	3	1	1
0	2	0	3
1	1	2	1
1	3	0	2

Ova nova tablica dobivena selekcijom početne tablice T je ekvivalenta početnoj tablici T. „Formula F predstavlja tautologiju jer u ona u svakoj svojoj interpretaciji ima vrijednost 1. U slučaju da formula F ima za svaku svoju interpretaciju vrijednost 0 tada bi ona predstavlja kontradikciju.“ [1, str. 23].

4.4. Preimenovanje

Ova operacija se vrši nad jednom relacijom, a karakteristična je po tome što mijenja naziv nekog atributa, dok sadržaji tog atributa ostaju nepromijenjeni. Preimenovanje dolazi do značaja u složenim i opsežnim bazama podataka, gdje prisustvo mnoštvo različitih tablica uzrokuje ponavljanje naziva nekih atributa. Iz tog razloga dolaze do potrebe za promjenom naziva atributa radi lakšeg snalaženja unutar same baze podataka. Lakše je rukovati podacima koji su bolje i jednostavnije strukturirani. Oznaka za preimenovanje atributa je δ .

Tablica 20 Preimenovanje

GRADOVI

Šifra	Naziv
1	Koprivnica
2	Pariz
3	Graz
4	Sarajevo

DRŽAVE

Šifra	Naziv
1	Hrvatska
2	Francuska
3	Austrija
4	Bosna i Hercegovina

Pri spajanju ove dvije tablice, dobili bi tablicu koja u sebi sadrži dva atributa jednakog naziva. Kako bi se to izbjeglo, potrebno je izvršiti preimenovanje atributa. Konačna tablica izgledala bi ovako:

Tablica 21 Preimenovanje tablica

GRAD_DRŽAVA

Šifra	Naziv_grada	Šifra	Naziv_države
1	Koprivnica	1	Hrvatska
2	Pariz	2	Francuska
3	Graz	3	Austrija
4	Sarajevo	4	Bosna i Hercegovina

4.5. Prirodno spajanje

Prirodno spajanje se vrši nad dvije tablice, a postoje dvije vrste spajanja tablica. Prva vrsta spajanje je kada obje tablice imaju jednake entitete. Tada se spoje samo ti redovi koji sadrže jednake vrijednosti za iste atribute, u slučaju da se pojavi više redova koji odgovaraju jednome entitetu u prvoj tablici tada se taj entitet spaja sa svim redovima to jest spajaju se sve kombinacije. Ako tablice sadržavaju potpuno različite atribute, spajanje se izvršava na način da se svakom entitetu iz prve tablice pridruži svaka vrijednost entiteta iz druge tablice. Oznaka za prirodno spajanje je ∞ .

5.3.1. Primjer 1

Potrebno je odrediti prirodni spoj tablica T1 i T2.

Tablica 22 Primjer 1 – Prirodno spajanje

Tablica T1

A	B	C	D
10	10	30	10
10	20	10	20
20	30	10	10

Tablica T2

B	C	E
20	10	30
30	10	20
20	10	10

Rezultat prirodnog spajanja izgledao bi ovako:

Tablica 23 Prirodni spoj

T1 ∞ T2

A	B	C	D	E
10	20	10	20	30
10	20	10	20	10
20	30	10	10	20

Iz primjera se vidi da prvome entitetu ne odgovara niti jedan red iz druge tablice T2, zato on nije prisutan u konačnoj tablici. Drugi entitet u tablici T1 odgovara dvama redovima te se on spaja s oba reda iz tablice T2. Posljednji entitet odgovara drugom redu u tablici T2 i to znači da se može izvršiti prirodni spoj tog entiteta i reda.

5.3.2. Primjer 2

Potrebno je odrediti prirodni spoj tablica T1 i T2.

Tablica 24 Primjer 2 – Prirodno spajanje

Tablica T1

A	B	C
10	100	10
1	10	10
1	1	100

Tablica T2

D	E
1	10
100	100

Spajanje tablica se odvija tako da se svaki red iz tablice T2 pridruži svakom redu tablice T1.

Tablica 25 Prirodni spoj

T1 \bowtie T2

A	B	C	D	E
10	100	10	1	10
10	100	10	100	100
1	10	10	1	10
1	10	10	100	100
1	1	100	1	10
1	1	100	100	100

4.6. Produkt

Produkt se izvodi nad dvjema relacijama, a može se definirati pomoću prirodnog spoja i to na slijedeći način. „Ako je $T1 \wedge T2 = \emptyset$, onda se produkt izvodi prema pravilu za prirodno spajanje $T1 \bowtie T2$. U slučaju da je $T1 \wedge T2 \neq \emptyset$, tada se atributi relacije preimenuju tako da se postigne disjunktivnost (\vee) te se primjeni prvo pravilo.“ [1, str. 32]. \emptyset predstavlja prazan skup rješenja relacija. Oznaka za produkt izgleda ovako \otimes .

Potrebno je izračunati produkt slijedećih tablica.

Tablica 26 Primjer – Produkt

Tablica T1

A	B	C
12	4	x
22	5	y
32	6	z

Tablica T2

A	B	D
62	8	223
72	9	423

Produkt tablice T1 i T2 je dobiven tako da se prvo izvrši preimenovanje atributa A i B, a onda se napravi prirodni spoj obje tablice.

Tablica 27 Produkt tablica

$T1 \otimes T2$

A1	B1	C	A2	B2	D
12	4	x	62	8	223
12	4	x	72	9	423
22	5	y	62	8	223
22	5	y	72	9	423
32	6	z	62	8	223
32	6	z	72	9	423

5. Relacijski upitni jezici

Relacijski upitni jezik je zasnovan na relacijskoj algebri, a služi za postavljanje upita nad bazom podataka. Osim pretraživanja nudi i mogućnost definicije i manipulacije podacima, kao što su DDL (eng. *Data Definition Language*) i DML (eng. *Data Manipulation Language*). [6, Medak, 2008.]. „Osnovna zadaća svakog relacijskog upitnog jezika jest da omogućuje interakciju između korisnika i relacijskog sustava na kojem je realizirana relacijska baza podataka.“ [1, str. 52]. Neki od relacijskih upitnih jezika su SQL (eng. *Structured Query Language*), QUEL (eng. *Query Language*) i QBE (eng. *Query By Example*). Upitni jezik funkcionira na način da korisnik postavlja upit nad određenom bazom podataka koristeći se točno određenom sintaksom koja je određena upitnim jezikom / programom. Računalo zatim vrši pretragu prema postavljenom upitu, te vraća one sadržaje iz baze podataka koji odgovaraju zadanom upitu. Podaci unutar baze podataka se temelje na tri osnovna tipa podataka. „To su brojevi (eng. *numeric*), znakovni nizovi (eng. *character*) i datum / vrijeme (eng. *date, time*). Brojevi se mogu podijeliti na cjelobrojne (eng. *integer*) i decimalne (eng. *float*). Znakovni niz može biti fiksne (eng. *character*) i varijabilne duljine (eng. *varchar*). Što se tiče datuma i vremena, oni mogu biti definirani pojedinačno ili kao intervali.“ [6, Medak, 2008.]. Naredbe unutar samog jezika podsjećaju na govorni engleski jezik, stoga je pisanje naredbi dosta logično i slijedno. Slijedeći primjeri naredbi pokazuju neke karakteristične naredbe SQL jezika.

Manipulacija podacima (DML) – SELECT, UPDATE, INSERT

Definicija strukture (DDL) – CREATE, ALTER, DROP

Dodjela prava (DCL) – GRANT, REVOKE

Upravljanje transakcijama (TCL) – BEGIN TRANSACTION, SAVE TRANSACTION

6. Zaključak

Rad s bazama podataka bio bi nemoguć bez pripadnih tablica to jest relacija. Upravo su relacije osnova postojanja relacijske baze podataka. Da bi svaka relacija bila dobro definirana, ona mora sadržavati tri ključne komponente. Strukturalna komponenta označava od čega je relacija sastavljena to jest od kojih atributa i slogova. Kako bi se mogle izvoditi razne operacije nad relacijom potrebna je operativna komponenta same relacije. Operacije koje se mogu izvoditi nad tablicom ili dvjema tablicama ima mnogo, od kojih su neke detaljno opisane i dani su primjeri radi lakšeg razumijevanja. Zadnja komponenta jest integritetna komponenta relacije. Ona u relaciji predstavlja skup ograničenja koja su definirana nad određenom relacijom. Bez postojanja ove zadnje komponente u bazi podataka, vjerojatno bi ubrzo nastao kaos jer bi se upisivali razni podaci zapisani na različite načine. Jednom kada se kreira baza podataka, potrebno je nad njom provoditi upite. To nam omogućuju upitni jezici. Jedan od najzastupljenijih relacijskih upitnih jezika je SQL. Njime je omogućena pretraga podataka unutar baze podataka. Pretraga podatak se vrši poštivanjem pravila sintakse programa, koji je vrlo sličan govornome jeziku. Poznavanje osnova baza podataka je ključno u današnjem svijetu, jer se svi moderni sustavi, programi i inovacije baziraju na nekoj vrsti baze podataka. Na primjeru relacijskog modela podataka jednostavno se može uočiti ideja i sam princip funkcioniranja baze podataka, a isto tako se prema ovome modelu podataka lako raspoznaju obilježja složenijih baza podataka.

Popis literature

- [1] M. Maleković, K. Rabuzin, *Uvod u baze podataka*, Varaždin: Fakultet organizacije i informatike, Sveučilište u Zagrebu, 2016.
- [2] V. Galešev, et al., *Informatika i računalstvo*, 1. izd., Zagreb: SysPrint d.o.o., 2014.
- [3] R. Manger, „Osnove projektiranja baza podataka“, [pdf], 2010., [Na internetu]. Dostupno: https://www.srce.unizg.hr/files/srce/docs/edu/osnovni-tecajevi/d310_polaznik.pdf [pristupano 19.04.2022.].
- [4] T. Carić, M. Buntić, „Uvod u relacijske baze podataka“, [pdf], 2015., [Na internetu]. Dostupno: <http://files.fpz.hr/Djelatnici/tcaric/Tonci-Caric-Baze-podataka.pdf> [pristupano 19.04.2022.].
- [5] R. Manger, „Baze podataka“, [pdf], Zagreb, 2003., [Na internetu]. Dostupno: <http://jadran.izor.hr/~dadic/EKO/baze-podataka.pdf> [pristupano 19.04.2022.].
- [6] D. Medak, „Baze podataka“, [pdf], 2008. [Na internetu]. Dostupno: <http://www2.geof.unizg.hr/~dmedak/hr/baze01a.pdf> [pristupano 19.04.2022.].
- [7] „What Is a Database?“, (bez dat.). [Na internetu]. Dostupno: <https://www.oracle.com/database/what-is-database/> [pristupano 19.04.2022.].
- [8] K. Rabuzin, „Relacijski operatori“, nastavni materijali na predmetu Baze podataka 1 [Moodle], Sveučilište u Zagrebu, Fakultet organizacije i informatike, Varaždin, (bez dat.)
- [9] „Relacijski model podataka“, (bez dat.). [Na internetu]. Dostupno: <http://tecajevi.freeservers.com/isrelac.htm> [pristupano 19.04.2022.].

Popis tablica

Tablica 1 Primjer tablice	3
Tablica 2 Jednakost tablica 1	4
Tablica 3 Nejednakost tablica 1	4
Tablica 4 Jednakost tablica 2	5
Tablica 5 Nejednakost tablica 2	5
Tablica 6 Ažuriranje tablice	5
Tablica 7 Ključ relacije	6
Tablica 8 Ključ relacije 2	7
Tablica 9 Unija, presjek, razlika	8
Tablica 10 Projekcija	9
Tablica 11 Logički operatori	10
Tablica 12 Primjer 1 – Selekcija	10
Tablica 13 Primjer 1 - korak 1	11
Tablica 14 Primjer 1 - korak 2	11
Tablica 15 Primjer 1 - korak 3	11
Tablica 16 Primjer 2 – Selekcija	12
Tablica 17 Primjer 2 - korak 1	12
Tablica 18 Primjer 2 - korak 2	12
Tablica 19 Primjer 2 - korak 3	13
Tablica 20 Preimenovanje	14
Tablica 21 Preimenovanje tablica	14
Tablica 22 Primjer 1 – Prirodno spajanje	15
Tablica 23 Prirodni spoj	15
Tablica 24 Primjer 2 – Prirodno spajanje	16
Tablica 25 Prirodni spoj	16
Tablica 26 Primjer – Produkt	17
Tablica 27 Produkt tablica	17