

Miskoncepcije u SQL-u kod studenata informatike

Vicković, Tina

Master's thesis / Diplomski rad

2024

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Split, Faculty of Science / Sveučilište u Splitu, Prirodoslovno-matematički fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:166:551818>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-07**

Repository / Repozitorij:

[Repository of Faculty of Science](#)



UNIVERSITY OF SPLIT



SVEUČILIŠTE U SPLITU
PRIRODOSLOVNO MATEMATIČKI FAKULTET

DIPLOMSKI RAD

**Miskoncepcije u SQL-u kod studenata
informatike**

Tina Vicković

Split, rujan 2024.

Temeljna dokumentacijska kartica

Diplomski rad

Sveučilište u Splitu
Prirodoslovno-matematički fakultet
Odjel za Informatiku
Ruđera Boškovića 33, 21000 Split, Hrvatska

MISKONCEPCIJE U SQL-U KOD STUDENATA INFORMATIKE

Tina Vicković

SAŽETAK

SQL programski jezik specifičan je za područje rada s podacima baza podataka. Ispravno korištenje i dobro poznavanje SQL jezika su često u temeljima za donošenje ispravnih poslovnih odluka. Ovaj rad predstavlja analizu istraživanja koje ispituje poznavanje SQL programskog jezika među studentima Informatike Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Splitu te postojanje različitih miskoncepcija vezanih uz kreiranje SQL upita nad relacijskim bazama podataka.

Ključne riječi: SQL, miskoncepcije

Rad je pohranjen u knjižnici Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilišta u Splitu

Rad sadrži: 44 stranica, 18 grafičkih prikaza, 10 tablica i 11 literaturnih navoda. Izvornik je na hrvatskom jeziku.

Mentor: **Doc. dr. sc. Monika Mladenović**, *docent Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilišta u Splitu*

Ocjenjivači: **Doc. dr. sc. Monika Mladenović**, *docent Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilišta u Splitu*

Dino Nejašmić, *mag. educ. math. et inf., predavač Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Splitu, Sveučilišta u Splitu*

Nika Jerković, *mag. dat. sci. et ing., asistent na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu, Sveučilišta u Splitu*

Rad prihvaćen: **Rujan 2024.**

Basic documentation card

Thesis

University of Split
Faculty of Science
Department of Informatics
Ruđera Boškovića 33, 21000 Split, Croatia

SQL RELATED MISCONCEPTIONS AMONG COMPUTER SCIENCE STUDENTS

Tina Vicković

ABSTRACT

SQL programming language is specific to the field of working with database data. Proper use and thorough knowledge of SQL are often fundamental for making sound business decisions. This paper presents an analysis of research examining the knowledge of the SQL programming language among students of Informatics at the Faculty of Science in Split, as well as the existence of various misconceptions related to creating SQL queries on relational databases.

Key words: SQL, Misconceptions

Thesis deposited in library of Faculty of science, University of Split

Thesis consists of: 44 pages, 18 figures, 10 tables and 11 references

Original language: Croatian

Mentor: **Monika Mladenović Ph.D.** *Assistant Professor of Faculty of Science, University of Split*

Reviewers: **Monika Mladenović, Ph.D.** *Assistant Professor of Faculty of Science, University of Split*

Dino Nejašmić, mag. educ. math. et inf., *Lecturer at the Faculty of Science and Mathematics, University of Split*

Nika Jerković, mag. dat. sci. et ing., *Assistant of Faculty of Science, University of Split*

Thesis accepted: **September 2024.**

IZJAVA

kojom izjavljujem s punom materijalnom i moralnom odgovornošću da sam završni rad s naslovom MISKONCEPCIJE U SQL-U KOD STUDENATA INFORMATIKE izradila samostalno pod voditeljstvom dr. sc. Monike Mladenović. U radu sam primijenila metodologiju znanstvenoistraživačkog rada i koristila literaturu koja je navedena na kraju završnog rada. Tuđe spoznaje, stavove, zaključke, teorije i zakonitosti koje sam izravno ili parafrazirajući navela u diplomskom radu na uobičajen, standardan način citirala sam i povezala s fusnotama s korištenim bibliografskim jedinicama. Rad je pisan u duhu hrvatskog jezika.

Studentica

Tina Vicković

Sadržaj

Uvod	1
1. Pregled područja	2
1.1. Baze podataka.....	2
1.2. SQL jezik.....	2
1.3. Povezani radovi	4
2. Metodologija istraživanja	6
2.1. Predmet i cilj rada.....	6
2.2. Instrumenti.....	7
2.3. Ispitanici	11
2.4. Provedba istraživanja.....	12
3. Rezultati.....	14
3.1. Razlika u uspješnosti studenata među testovima.....	14
3.2. Razlika u uspješnosti studenata između prvog i drugog provedenog testa u ovisnosti o razini studija.....	15
3.2.1. Razlika u uspješnosti studenata prijediplomskog studija između prvog i drugog provedenog testa.....	15
3.2.2. Razlika u uspješnosti studenata diplomskog studija između prvog i drugog provedenog testa.....	16
3.3. Razlika u uspješnosti studenata između prvog i drugog provedenog testa u ovisnosti o spolu	17
3.3.1. Razlika u uspješnosti studenata ženskog spola (studentica) između prvog i drugog provedenog testa.....	17
3.3.2. Razlika u uspješnosti studenata muškog spola između prvog i drugog provedenog testa.....	18
3.4. Miskonceptije pri kreiranju upita nad relacijskim bazama podataka.....	19
4. Rasprava	30
5. Ograničenja istraživanja	32

Zaključak	33
Literatura	34
Sažetak.....	35
Summary.....	36
Popis slika.....	37
Popis tablica.....	38
Prilozi	39

Uvod

U današnjem vremenu ogromne količine podataka se generiraju i pohranjuju svakodnevno kako bi se kasnije analizirale, obrađivale i koristile. Kvalitetne baze podataka i dobra analiza i obrada podataka baze često su ključni element za donošenje poslovnih odluka u svrhu boljeg vođenja poslovanja – predviđanje trendova, optimizaciju resursa i općenito povećanje konkurentnosti na tržištu. Relacijske baze podataka dio su temelja brojnih suvremenih informacijskih sustava kojima omogućuju pouzdanu pohranu i dohvat raznih podataka uz opcije upravljanja istima. Osnovni jezik za interakciju i izvođenje operacija nad bazama podataka je SQL programski jezik.. Uz pomoć SQL-a moguće je kreirati upite nad bazama podataka za dobivanje relevantnih informacija potrebnih za poslovanje. SQL se razvija već desetljećima te je jedan od najkorištenijih programskih jezika za upravljanje bazama podataka.

Kreiranje SQL upita može varirati od jednostavnih upita koji dohvaćaju podatke iz jedne tablice, do složenih upita koji kombiniraju informacije iz više izvora, filtriraju ih, grupiraju i analiziraju. Kod takvih procesa često dolazi do različitih izazova i pogrešnih interpretacija podataka. Bez obzira na razinu iskustva, čak i iskusni korisnici mogu napraviti greške u logici upita, optimizaciji ili interpretaciji rezultata. Pravilno konstruirani i postavljeni upiti mogu korisnicima omogućiti da dobiju najviše od podataka s kojima raspolažu.

Miskonceptije ili pogrešna shvaćanja su česte u različitim područjima života i rada. Isto tako, postoje različite miskonceptije koje možemo vezati uz rad s bazama podataka. U ovom radu ispitat će se postojanje miskonceptija pri kreiranju upita nad relacijskim bazama podataka među studentima te dati odgovor i na druga istraživačka pitanja vezana uz kreiranje relacijskih baza podataka.

1. Pregled područja

1.1. Baze podataka

Baze podataka su organizirane zbirke strukturiranih informacija ili podataka. Najčešće, baze podataka se pohranjuju u elektronički računalni sustav, a njima upravlja sustav za upravljanje bazom podataka. Podaci unutar baza se u pravilu modeliraju unutar redaka i stupaca u tablicama koje omogućuju korisniku što jednostavniju obradu i pretraživanje podataka. U dobro organiziranim bazama podataka podacima se može pristupiti na jednostavan način, te se upravljanje i organizacija podataka uz informacije koje možemo dobiti od njih mogu odvijati na jednostavniji način. (Što je baza podataka?, n.d.)

Baze podataka mogu biti relacijske i nerelacijske. One na koje se stavlja naglasak unutar ovog rada su relacijske baze podataka, odnosno kreiranje upita nad njima. Relacijske baze podataka su one baze u kojima vrijedi da su podaci koje sadrži međusobno povezani relacijama. Za kreiranje upita, odnosno rad i manipulaciju podacima koristi se SQL (*Structured Query Language*) programski jezik za rad s bazama podataka.

1.2. SQL jezik

Programski jezik SQL je standardizirani jezik specifičan za domenu manipulacijom odnosima podataka. Nastao je ranih 1970-ih, što nam govori da su SQL baze podataka prisutne koliko i sam Internet. Izvorno je stvoren kako bi pojednostavnio pristup sustavima relacijskih baza podataka i pomogao u obradi i analizi podataka. Danas je SQL jedan od najpopularnijih i najčešće korištenih jezika upita u svijetu baza podataka upravo zbog svoje jednostavnosti korištenja, fleksibilnosti i izuzetno dobre integracije s nizom drugih programskih jezika.

Ključne funkcije SQL-a su:

- Definicija podataka – definira strukturu i organizaciju pohranjenih podataka i njihove međusobne odnose
- Dohvaćanje podataka – dohvaćanje podataka iz baza podataka

- Manipulacija podacima – dodavanje novih podataka, izmjena ili uklanjanje postojećih podataka
- Kontrola pristupa – ograničavanje korisnikove mogućnosti dohvaćanja, dodavanja i mijenjanja podataka štiteći na taj način podatke od neovlaštenog pristupa
- Dijeljenje podataka – koordinacija dijeljenja podataka od strane korisnika, čime se osigurava da se promjene koje je napravio jedan korisnik nenamjerno ne izbrišu, prebrišu ili promijene od strane drugog korisnika (Mucci, 2024)

Baze podataka koje koriste SQL programski jezik za manipulaciju nude različite prednosti koje olakšavaju upravljanje podacima poput:

- Optimizirane performanse - Zbog velikih brzina obrade i minimalne upotrebe prostora za pohranu, relacijske baze podataka mogu dohvatiti ogromne količine transakcija podataka u gotovo stvarnom vremenu, zatim umetnuti, izbrisati ili modificirati te podatke gotovo trenutno
- Olakšana suradnja – odnosi se na mogućnost mijenjanja sheme u stvarnom vremenu. To znači da svaki korisnik može dodavati, uklanjati i mijenjati podatke unutar svakog stupca i retka, ili čak ukloniti same stupce i retke, a sve to bez ometanja tijekom rada drugih korisnika
- Pouzdani podaci – odnosi se na održavanje dosljednosti u svim instancama poslužitelja, i smanjenje redundancije u podacima koji se odnose na umetanja i brisanja što je bitno za održavanje točnosti i brzine prilikom obrade velike serije transakcija
- Jednostavan pristup i učenje - SQL je napisan na jednostavnom engleskom jeziku, a ne u složenom kodu, što prosječnom korisniku olakšava odabir, umetanje, ažuriranje i brisanje podataka, pod uvjetom da nauči funkcije i sintaksu
- Velika zajednica - Budući da je SQL jezik otvorenog koda, podržava ga svjetska zajednica programera koji pružaju stalna ažuriranja, dokumentaciju i pomoć u rješavanju problema kada se ukaže potreba (What is SQL Database?, n.d.)

Razlikuje se od ostalih računalnih jezika jer SQL opisuje što korisnik želi da računalo radi, a ne kako bi to trebalo učiniti. Konkretno, SQL je deklarativni ili deskriptivni jezik, a ne proceduralni. Na primjer, kada korisnici pišu SQL upit za dohvaćanje podataka, ne trebaju

ocrtavati korake koje baza podataka treba poduzeti da prikupi te podatke; opisuju kako bi rezultat trebao izgledati. (Mucci, 2024)

1.3. Povezani radovi

Ovaj rad se među ostalim istraživačkim pitanjima bavi i miskoncepcijama pri kreiranju upita upravo nad relacijskim bazama podataka. Miskoncepcije su zablude, odnosno krive ideje koje su temeljene na pogrešnom shvaćanju dane teme. Pronalaženje i imenovanje miskoncepcija kako u ovom, tako i u različitim područjima ključno je kako bi se unaprijedili i poboljšale metode poučavanja i predstavljanja novog gradiva studentima sa ciljem minimizacije miskoncepcija i maksimizacije novog, točnog znanja.

Do sada su već provedena neka istraživanja na temu miskoncepcija u SQL-u. Do sada se većina takvih istraživanja temeljila na pogreškama početnika u SQL-u bez posebnog istraživanja pozadinske slike, odnosno razloga zašto se takve pogreške pojavljuju. Većina dosadašnjih provedenih istraživanja se bazira na otkrivanje grešaka na razini sintakse, semantike ili oba područja.

Istraživanja na tu temu već postoje pa je tako primjerice grupa autora, koji dolaze s Nizozemskog sveučilišta provela istraživanje slično ovome gdje su se tražile miskoncepcije u SQL-u pri kreiranju upita. (Miedema Daphne A. E., 2021.) Gotovo identična postava autora, uz Liut Michaela s Kanadskog sveučilišta, objavila je još jedan rad u kojem istražuje miskoncepcije pri kreiranju upita nad bazama podataka. U ovim radovima definirane su miskoncepcije studenata te se tražio uzrok u nastanku istih, pa su te tako uzroci našli u različitim pretpostavkama, poput zabune i miješanja sintaksnih pravila SQL-a i drugih programskih jezika. (Miedema Daphne, 2023.) U prvom istraživanju, Daphne sa svojim koautorima otkriva da je miskoncepcije otkrivene tijekom provođenja istraživanja moguće podijeliti u četiri kategorije: predkoncepcije – pogrešno razumijevanje temeljeno na nadogradnji prethodnih znanja, pogrešna razumijevanja zasnovana na generalizaciji, pogrešna razumijevanja zasnovana na jeziku i pogrešna razumijevanja zbog nepotpunog ili netočnog mentalnog modela. (Miedema Daphne A. E., 2021.) U drugom provedenom istraživanju ispitivana je učestalost prethodno identificiranih miskoncepcija o SQL-u među studentskom populacijom. Neke od najčešćih miskoncepcija su vjerovanja studenata sa su `==` i `is` izrazi prihvatljivi za usporedbu vrijednosti, dok je najmanje pogreški identificirano vezano uz sintaksu aliasa. Istraživanjem su identificirane i neke

nove miskoncepcije vezane uz JOIN operatore, DISTINCT ključnu riječ, nesigurnost oko korištenja WHERE operatora. (Miedema Daphne L. M., 2023.)

Uz dva navedena istraživanja, Toni Taipalus sa Finskog sveučilišta Informacijskih tehnologija je također proveo istraživanje na temu pogrešaka u formulaciji SQL upita među studentima. On je u svom istraživanju pokašao pružiti detaljnu analizu koje su to SQL pogreške vjerojatni uzorci neuspjeha početnika. U svom istraživanju Taipalus je istaknuo tri najčešće trajne pogreške: nedostajući izrazi, suvišno ili izostavljeno grupiranje podataka i nedostatak operatora pridruživanja JOIN. (Taipalus, 2020)

2. Metodologija istraživanja

Metodologija istraživanja primarni je princip kojim se vodi pojedino istraživanje. Odnosi se na opći pristup u provođenju istraživanja o pojedinoj temu te određuje koje će se istraživačke metode koristiti. (Research Methodologies, 2022) Ovo poglavlje će opisati metodologiju korištenu u ovom radu. Opisat će se postupci i koraci koji su korišteni za prikupljanje i obradu podataka te za analizu prikupljenih podataka u svrhu odgovaranja na istraživačka pitanja navedena u poglavlju Predmet i cilj rada. Analiza rezultata istraživanja omogućuje definiranje problema koji se javljaju pri pisanju upita nad relacijskim bazama podataka pritom identificirajući miskoncepcije koje su česte među studentima. Na taj način moguće je prepoznati ključna područja na kojima je potrebna dodatna intervencija i prilagodba pri poučavanju kako bi se takve miskoncepcije smanjile ili iskorijenile.

2.1. Predmet i cilj rada

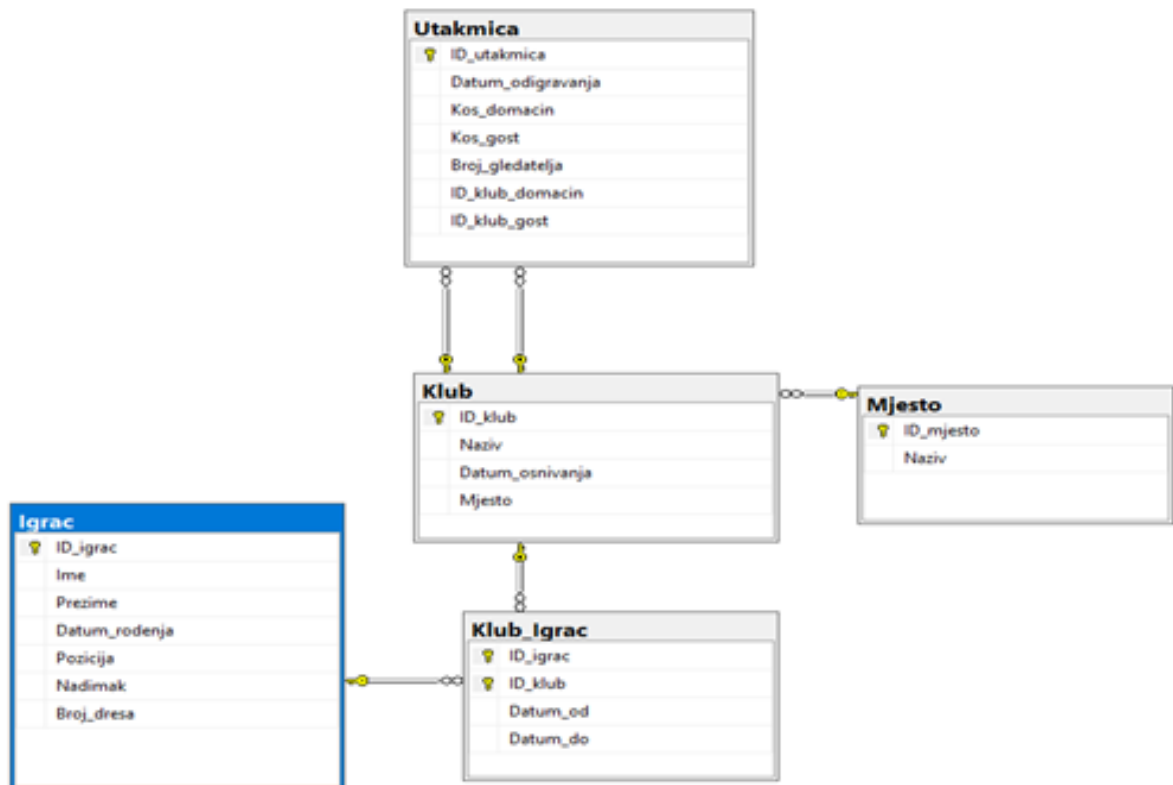
Ovaj rad bavi se proučavanjem miskoncepcija pri kreiranju upita nad relacijskim bazama podataka među studentima informatike Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Splitu temeljenih na istraživanju provedenom u ljetnom semestru 2024. godine kroz dvije faze. Cilj samog istraživanja je prepoznati i analizirati miskoncepcije u SQL jeziku među samim studentima.

U ovom istraživanju postavljena su sljedeća istraživačka pitanja:

1. Postoji li razlika u uspješnosti studenata između prvog i drugog testa?
2. Postoji li razlika u uspješnosti studenata između prvog i drugog testa u ovisnosti o razini studija (prijediplomski ili diplomski studij)?
3. Postoji li razlika u uspješnosti studenata između prvog i drugog testa u ovisnosti o spolu studenta?
4. Koje su miskoncepcije prisutne pri kreiranju SQL upita nad relacijskim bazama podataka?

2.2. Instrumenti

U istraživanju su korištena dva instrumenta. Radi se o dva testa izrađena pomoću Microsoft Forms alata te su studenti testove rješavali na računalima u učionicama fakulteta. Svaki test sastojao se od osam zadataka. Zadaci u testovima pratili su istu strukturu. Nisu bili jednaki kako bi se eliminirala mogućnost prisjećanja kod ispitanika, ali su bili međusobno ekvivalentni. Prvi zadatak odnosio se na sortiranje izraza, dok preostalih sedam zadataka bili su pitanja višestrukog izbora sa po četiri ponuđena odgovora na svakom pitanju. Vrijeme rješavanja nije bilo ograničeno, a studentima je trebalo prosječno 8:39 minuta za riješiti predtest i 7:48 za posttest. Uz test, ispitanici su dobili model jednostavne baze podataka koji je prikazan na slici 2.1.



Slika 2.1. Model zadane baze podataka

Uz model baze podataka ispitanicima je dan i prikaz baze s unesenim podacima u tablice koji je prikazan na slici 2.2 Ovaj prikaz priložen je ispitanicima kako bi se lakše snalazili pri rješavanju zadataka i kako bi se minimizirala mogućnost nerazumijevanja zadataka.

TABLICA: IGRAC

ID_igrac	Ime	Prezime	Datum_rodenja	Pozicija	Nadimak	Broj_dresa
1	Nikola	Jokić	1995-02-19	Center	Joker	15
2	Jamal	Murray	1997-02-23	Point Guard	NULL	23
3	Bojan	Bogdanović	1989-04-18	Small Forward	Babo	44
4	Donovan	Mitchell	1996-09-07	Shooting Guard	Spida Mitchell	45
5	James	Harden	1989-08-26	Shooting Guard	The Beard	13

TABLICA: KLUB_IGRAC

ID_igrac	ID_klub	Datum_od	Datum_do
1	2	2014-06-07	NULL
2	2	2016-07-07	NULL
3	3	2019-06-06	NULL
4	3	2017-07-06	NULL
5	4	2021-01-13	NULL

TABLICA: KLUB

ID_klub	Naziv	Datum_osnivanja	Mjesto
2	Los Angeles Lakers	1947-11-01	1
3	Denver Nuggets	1967-06-27	NULL
4	Utah Jazz	1974-01-01	4
5	Brooklyn Nets	1967-01-01	3

TABLICA: MJESTO

ID_mjesto	Naziv
1	Los Angeles
2	Kansas City
3	Brooklyn
4	Salt Lake City

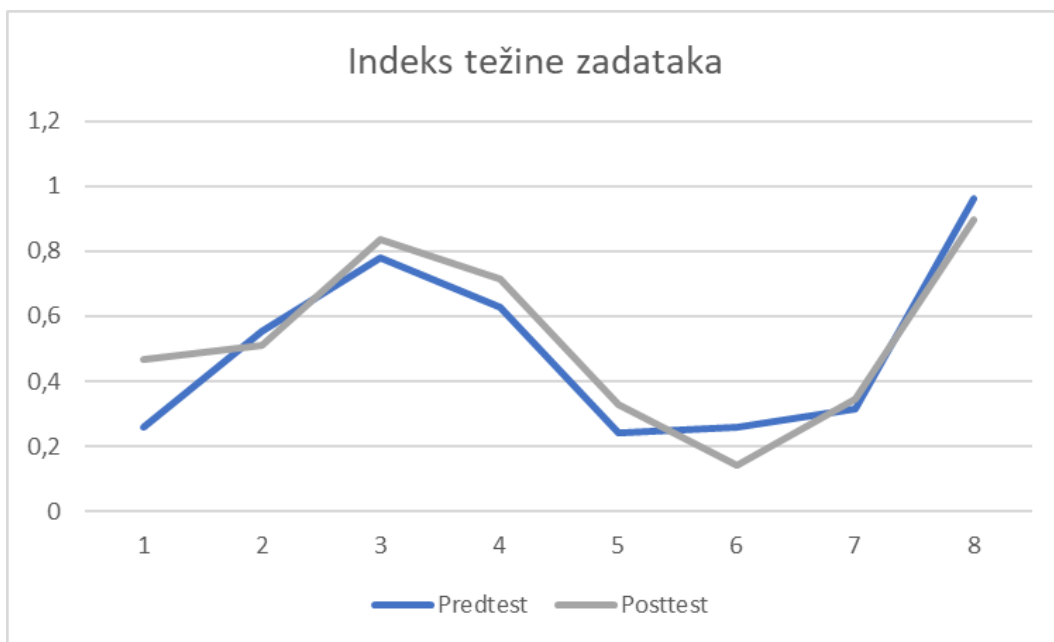
TABLICA: UTAKMICA

ID_utakmica	Datum_odigravanja	Kos_domacin	Kos_gost	Broj_gledatelja	ID_kl_domacin	ID_kl_gost
1	2022-02-14	106	114	20000	2	3
3	2021-02-17	106	116	20000	2	3
4	2022-03-11	100	118	15000	3	5
5	2022-03-13	88	108	12000	4	2
6	2022-04-10	127	113	18000	3	5
7	2022-04-28	118	110	15000	5	4

Slika 2.2. Podaci zadane baze podataka

U nastavku su prikazani indeksi težine za svaki pojedini zadatak predtesta i posttesta. Indeks težine odnosi se na prosječnu vrijednost uspješnosti pri rješavanju pojedinog zadatka među ispitanicima. Za bolje razumijevanje indeksa težine dobro je znati sljedeću podjelu vrijednosti indeksa:

- < 0.33 – težak zadatak
- $0.33-0.67$ – srednje težak zadatak
- >0.67 – lagan zadatak

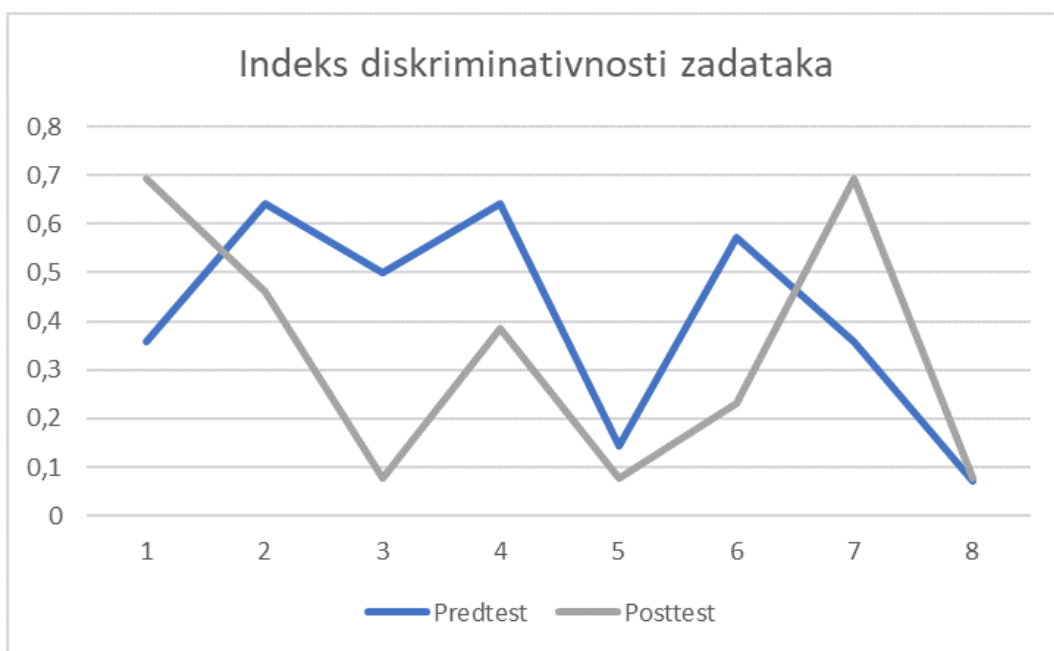


Slika 2.3. Indeks težine po zadatku za predtest i posttest

Iz slike 2.3. vidljivo je da se težina zadataka u predtestu i posttestu prate, tojest da daju slične rezultate. Osim rezultata šestog zadatka svi zadaci su „lakši“ bili u posttestu, odnosno nakon što su studenti imali bolje ili otprilike jednako znanje iz ispitanog područja. Vidi se i da su prvi, peti i šesti zadatak bili među težima, dok su treći, četvrti i osmi zadatak bili lakši zadaci.

Uz indeks težine, izračunat je i indeks diskriminativnosti za svaki pojedini zadatak predtesta i posttesta. Indeks diskriminativnosti govori koliko je na temelju pojedinog zadatka moguće odijeliti uspješne studente od onih manje uspješnih. Indeks diskriminativnosti može varirati u rasponu od -1 do 1, a značenje vrijednosti indeksa su sljedeće:

- ≤ 0.20 – zadaci koje loše diskriminiraju
- $0.20 - 0.29$ – granično dobri zadaci za diskriminiranje
- $0.30 - 0.39$ – dobri zadaci za diskriminiranje
- ≥ 0.40 – vrlo dobri zadaci za diskriminiranje



Slika 2.4. Indeks diskriminativnosti po zadatku za predtest i posttest

Slika 2.4. prikazuje variranje vrijednosti indeksa između zadataka. Dok su neki zadaci bolje diskriminirali znanje studenata na predtestu, drugi su se pokazali kao bolji diskriminatori na posttestu. Za zadatke kojima je smanjena diskriminativnost na posttestu, kao što je primjerice jako izraženo u trećem zadatku, možemo pretpostaviti da su nakon perioda stjecanja novog i obnavljanja starog znanja studenti postali sličniji po razini znanja te ih takav zadatak više nije mogao dobro diskriminirati. U manjini su zadaci u kojima je povećan indeks diskriminativnosti na posttestu. Takvi rezultati bi mogli sugerirati da su studenti tek na posttestu razumjeli koncepte koji su testirani tim zadacima.

Provedena je i normalna distribucija kako bi se utvrdilo koji će se testovi koristiti u daljnjem istraživanju.

Test koji se koristio za provjeru normalne distribucije je Shapiro-Wilk test koji je za predtest dao rezultat 0,023, a za posttest rezultat 0,005. Oba rezultata su manja od granične vrijednosti 0,05 i što ukazuje na to da nema normalne distribucije.

	Shapiro-Wilk test normalne distribucije		
	W	df	Sig. (p)
Predtest	0,938	43	0,023

Posttest	0,918	43	0,005
----------	-------	----	--------------

Tablica 2.1. Shapiro-Wilk test normalne distribucije

U Tablici 2.2 prikazane su metrijske vrijednosti istraživanja. Iz tablice je vidljivo kako je prvom ispitu pristupilo više ispitanika. Usporedimo li rezultate samih testova vidljivo je da su studenti sa 4,94 boda od ukupno mogućih 8 bodova bolje riješili posttest u odnosu na predtest u kojem su prosječno ostvarili 4,44 boda.

	Predtest	Posttest
N – broj ispitanika	54	49
Najveći mogući broj bodova	8	8
Najmanji ostvareni broj bodova	1	2
Najveći ostvareni broj bodova	7	7
Aritmetička sredina	4,44	4,94
Standardna devijacija	1,223	1,088
Medijan	4,00	5,00
Mod	4	5

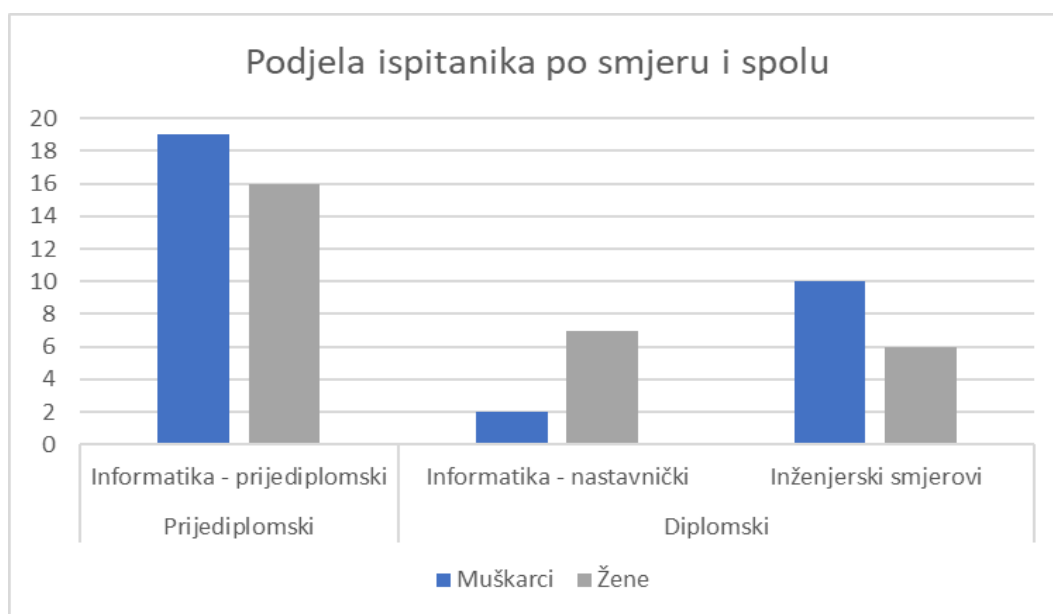
Tablica 2.2. Metrijske vrijednosti istraživanja (deskriptivna statistika)

2.3. Ispitanici

Ispitanici su studenti Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Splitu. Ukupan broj ispitanika je 60, pri čemu je prvom testu pristupilo 54, a drugom testu 49 studenata. Na oba testa pristupilo je 43 studenata.

Ispitanici su studenti različitih studijskih smjerova i spola. Od ukupno 60 ispitanika, 31 ispitanik je muškarac, a 29 je ispitanica ženskog spola. Na prijediplomskom studijskom smjeru Informatike je ukupno 35 ispitanika, dok preostalih 25 ispitanika čine studenti diplomskog studija i to 9 studenata nastavničkog smjera Informatike te 16 studenata

inženjerskih smjerova. Inženjerski smjerovi obuhvaćaju studente Podatkovne znanosti i inženjerstva te računarskog smjera Matematike. Podjela ispitanika po studijskom smjeru i spolu je prikazana sljedećim grafikonom.



Slika 2.5. Podjela ispitanika po smjeru i spolu

Studenti prijediplomskog studija testove su rješavali u okviru kolegija „Informatički projekt iz baza podataka“ kojeg slušaju na drugoj godini studija. Studenti diplomskog studija testove su rješavali u okviru kolegija „Raspodijeljene i nerelacijske baze podataka“ kojeg slušaju na prvog godini studija. Na oba kolegija u vremenu između testova prema planu i programu studenti prolaze kroz gradivo vezano uz relacijske baze podataka te obnavljaju postojeće i grade novo znanje vezano uz kreiranje upita nad relacijskim bazama podataka. Za obje grupe studenata pretpostavlja se da imaju predznanja pri kreiranju upita iz različitih kolegija koje su odslušali ranije tijekom studija.

2.4. Provedba istraživanja

Istraživanje se provodilo u dvije faze u kojima su ispitanici riješavali dva testa – predtest i posttest izrađene pomoću Microsoft forms alata. Oba testa sastojala su se od osam pitanja vezanih uz kreiranje upita nad relacijskim bazama podataka. Testove su ispunjavali studenti prijediplomskog studija Informatike te diplomskog studija nastavničkog smjera Informatike i studenti pojedinih inženjerskih smjerova diplomskog studija (Matematika: smjer računarski, Podatkovna znanosti i inženjerstvo).

Prvi test ispitanici su rješavali početkom semestra, točnije studenti prijediplomskih studija su prvi test rješavali za vrijeme nastave na kolegiju Informatički projekt iz baza podataka 28. veljače, dok su studenti diplomskih studija prvi test rješavali 05. ožujka u sklopu kolegija Raspodijeljene i nerelacijske baze podataka. Drugi test se provodio sredinom semestra u sklopu istih kolegija. Studenti prijediplomskog studija su drugi test pisali 03. travnja, a studenti diplomskih studija 02. travnja.

Prvi test ispitao je predznanje studenata. Studenti prijediplomskog studija su semestar neposredno prije, koji je završio četiri tjedna prije provođenja prvog testa, slušali kolegij Baze podataka gdje su obradili u sve koncepte ispitivane testovima. Studenti diplomskog studija imaju malo veći odmak od slušanja kolegija Baze podataka obzirom da su kolegij Baze podataka slušali na drugoj godini preddiplomskog studija, a uz navedeni kolegij su odslušali i Informatički projekt iz baza podataka također na drugoj godini prijediplomskog studija. Očekivano je da će studenti prijediplomskih studija imati bolje rezultate na prvom testu obzirom da imaju svježije znanje o ispitivanoj tematici.

Između dvaju testova studenti su slušali različite kolegije vezane uz baze podataka – Informatički projekt iz baza podataka i Raspodijeljene i nerelacijske baze podataka. Kolegij Informatički projekt iz baza podataka slušali su studenti prijediplomskog studija te se provodio po ubrzanom modulu što znači da su studenti cijeli kolegij odslušali u vremenu između predtesta i posttesta. Kolegij Raspodijeljene i nerelacijske baze podataka slušali su studenti diplomskih studija te su u vremenskom periodu između testova studenti ponovili gradivo kolegija Baze podataka te to znanje dodatno proširili i učili složenije upite nego što su na Bazama podataka.

3. Rezultati

Ovo poglavlje daje pregled rezultata analize provedenih testova među studentima te odgovore na prethodno postavljena istraživačka pitanja.

Obzirom na karakteristike istraživanja i na to da podaci nisu normalno distribuirani, odabrani test je Wilcoxon test. Wilcoxonov test provjerava razlikuju li se srednje vrijednosti dviju zavisnih skupina značajno jedna od druge. Radi se o neparametrijskom testu koji se koristi kada podaci nisu normalno distribuirani, ali su ovisni što u ovom istraživanju i je slučaj obzirom da se radi o dvama ekvivalentnim testovima provedenima s određenim vremenskim odmakom. (DATAtab: Wilcoxon signed-rank test, n.d.)

Osim Wilcoxonovog testa, za provjeru odstupanja frekvencija od određene, za svaki zadatak provest će se i Hi-kvadrat analiza odgovora. Hi-kvadrat analiza pomaže pri utvrđivanju je li frekvencije dobivene testom odstupaju od očekivanih frekvencija. (Grubišić, 2004)

U nastavku su prikazane analize i odgovori na svako istraživačko pitanje u obliku potpoglavlja. Analiza podataka vršila se u SPSS-u. SPSS je IBM-ova platforma koja nudi napredne opcije statističke analize, biblioteku strojnog učenja, analizu teksta... Za korištenje je jednostavan te dostupan korisnicima različitih razina vještina u analizi podataka. (IBM SPSS software, n.d.)

3.1. Razlika u uspješnosti studenata među testovima

Prvo istraživačko pitanje bilo je provjeriti postoji li razlika u uspješnosti studenata među provedenim testovima. Ovo pitanje ne dijeli studente, već promatra rezultate svih studenata u cjelini. Analiza je provedena Wilcoxonovim testom koji je pokazao da nema statistički značajne razlike među rezultatima pred i posttesta ($Z=-1,912$, $p=0,056$). Za ovakve rezultate ne možemo tvrditi da postoji značajna razlika ali obzirom da blaga odstupanja koja pokazuju vrijednosti moguće je da u nekim sličnim situacijama bi se u rezultatima mogle očitati statistički značajne razlike. U Tablici 3.1 prikazani su deskriptivni podaci.

	N	Aritmetička sredina	Standardna devijacija	Minimum	Maksimum
--	---	---------------------	-----------------------	---------	----------

Predtest postotak	–	54	50,0000	17,17007	12,50	87,50
Posttest postotak	-	49	53,3163	13,92304	25,00	87,50

Tablica 3.1. Razlika u uspješnosti studenata među testovima – deskriptivna statistika

Tablica 3.1. pokazuje kako se prosječni uspjeh studenata povećao za 3,32% do vremena rješavanja posttesta. Studenti su prosječno bolje riješili drugi test (posttest) što je i očekivano obzirom da je pisan neposredno nakon odslušanih predavanja vezanih upravo uz upite nad relacijskim bazama podataka. Isto tako, minimalni ostvareni postotak studenta se povećao s 12,5 na 25 posto.

3.2. Razlika u uspješnosti studenata između prvog i drugog provedenog testa u ovisnosti o razini studija

Drugo istraživačko pitanje odnosi se na postojanje razlike među uspješnosti studenata na prvom i drugom testu u ovisnosti o razini studija – prijediplomski i diplomski studij.

3.2.1. Razlika u uspješnosti studenata prijediplomskog studija između prvog i drugog provedenog testa

U nastavku su prikazani podaci razlike u uspješnosti studenata prijediplomskog studija između prvog i drugog provedenog testa.

Rezultati provedbe analize su pokazali da ne postoji značajna statistička razlika u uspješnosti studenata na provedenim testovima ($Z = -0,368$, $p = 0,713$). To je bilo i za očekivati nakon samog promatranja vrijednosti aritmetičkih sredina iz tablice deskriptivne statistike 3.2.

	N	Aritmetička sredina	Standardna devijacija	Minimum	Maksimum	
Predtest	–	30	52,0833	18,00483	12,50	87,50

postotak					
Posttest postotak	- 28	51,7857	12,59882	25,00	87,50

Tablica 3.2. Razlika u uspješnosti studenata prijediplomskog studija među testovima – deskriptivna statistika

Tablica 3.2. pokazuje zanemarivu razliku prosječne uspješnosti riješenosti testa među studentima prijediplomskih studija što nam govori da su rezultati oba testa ujednačeni. To bi moglo biti iz različitih razloga. Nedostatak motivacije među studentima je jedan od mogućih razloga obzirom da njihova uspješnost na testovima nije utjecala na njihovu uspješnost na kolegiju preko kojega se provodilo istraživanje.

3.2.2. Razlika u uspješnosti studenata diplomskog studija između prvog i drugog provedenog testa

Nakon provjerenih razlika za studente prijediplomskog studija gdje je utvrđeno da nema značajne statističke razlike u nastavku su prikazani podaci razlike u uspješnosti studenata diplomskog studija između prvog i drugog testa.

Wilcoxonov test dao je rezultate manje od granične vrijednosti $p = 0,05$ i pokazuje nam da postoji statistički značajna razlika među rezultatima predtesta i posttesta kod studenata diplomskog studija ($Z = -2,795$, $p = 0,005$).

	N	Aritmetička sredina	Standardna devijacija	Minimum	Maksimum
Predtest postotak	- 24	47,3958	16,05830	25,00	87,50
Posttest postotak	- 21	55,3571	15,59819	25,00	87,50

Tablica 3.3. Razlika u uspješnosti studenata diplomskog studija među testovima – deskriptivna statistika

Deskriptivna statistika prikazana Tablicom 3.3. koja prikazuje razliku u uspješnosti studenata diplomskog studija među testovima prikazuje razliku od gotovo 8% pri usporedbi aritmetičkih sredina postotaka uspješnosti. To možemo pripisat činjenici da je

većina studenata diplomskog studija imala duži vremenski rok *pauze* od posljednjeg kolegija vezanog uz baze podataka pa su rezultati predtesta dali lošije postotke, dok su se do posttesta studenti prisjetili zaboravljenih sintaksnih i ostalih pravila pisanja upita nad bazama podataka.

Pogledamo li sada aritmetičke sredine obje razine studija vidimo da su studenti prijediplomskog studija imali bolje riješen predtest od studenata diplomskog studija, dok su na posttestu rezultati bili drugačiji, odnosno studenti diplomskog studija su ostvarili prosječno bolji rezultat od studenata prijediplomskog studija. Razloge tome možemo tražiti u činjenici da su studenti prijediplomskog studija zimski semestar, dakle neposredno prije provođenja testova odslušali kolegij Baze podataka te im je znanje svježije pohranjeno nego možda studentima diplomskih studija. Što se tiče razlike u rezultatima posttesta, gdje su studenti diplomskih studija „prestigli“ studente prijediplomskog studija bismo mogli gledati u različitim strukturama kolegija koje su slušali između provedenih testova, gdje su studenti diplomskog studija više radili s upitima nad bazama nego studenti prijediplomskog studija.

3.3. Razlika u uspješnosti studenata između prvog i drugog provedenog testa u ovisnosti o spolu

Treće istraživačko pitanje odnosi se na postojanje razlike među uspješnosti studenata na prvom i drugom testu u ovisnosti o spolu.

3.3.1. Razlika u uspješnosti studenata ženskog spola (studentica) između prvog i drugog provedenog testa

U nastavku su prikazani podaci razlike u uspješnosti studentica između prvog i drugog provedenog testa.

Wilcoxonov test je za rezultate studentica pokazao da ne postoji značajna statistička razlika u uspješnosti studentica na provedenim testovima ($Z=-1,736$, $p = 0,083$) .

U nastavku je prikazana i deskriptivna statistika Tablicom 3.4.

	N	Aritmetička sredina	Standardna devijacija	Minimum	Maksimum
Predtest – postotak	27	52,3148	16,27477	25,00	87,50
Posttest - postotak	21	54,7619	13,96211	25,00	87,50

Tablica 3.4. Razlika u uspješnosti studentica među testovima – deskriptivna statistika

Tablica deskriptivne statistike pokazala je prosječno bolju uspješnost na posttestu s razlikom od 2,45% u odnosu na predtest. Dakle, vidljiv je napredak u uspješnosti studentica ali kao što je test pokazao, takav napredak se ne smatra statistički značajnim.

3.3.2. Razlika u uspješnosti studenata muškog spola između prvog i drugog provedenog testa

U nastavku su prikazani podaci razlike u uspješnosti studenata muškog spola između prvog i drugog provedenog testa.

Analiza je provedena Wilcoxonovim testom koji je pokazao da nema statistički značajne razlike među rezultatima predtesta i posttesta ($Z=-1,144$, $p=0,253$). U Tablici 3.5 prikazani su deskriptivni podaci.

	N	Aritmetička sredina	Standardna devijacija	Minimum	Maksimum
Predtest – postotak	27	47,6852	18,02677	12,50	87,50
Posttest - postotak	28	52,2321	14,04917	25,00	87,50

Tablica 3.5. Razlika u uspješnosti studenata među testovima – deskriptivna statistika

Tablica 3.5. pokazuje kako su studenti muškog spola imali veću razliku u prosječnim rezultatima na testovima. Studenti su posttest prosječno riješili za 4,55% posto uspješnije nego predtest što je veći porast nego kod studentica.

3.4. Miskoncepcije pri kreiranju upita nad relacijskim bazama podataka

Jedno od istraživačkih pitanja je i utvrditi miskoncepcije pri kreiranju upita nad relacijskim bazama podataka. U nastavku su analizirani zadaci testova te prikazane pronađene miskoncepcije ako su takve utvrđene u zadatku. Obzirom da ne postoji točno definiran postotak pogreške koji je granična vrijednost za označavanje vjerovanja kao miskoncepcije, a u pravilu se radi o vrijednostima od 10 do 20 posto, za potrebe ovog rada odabrana je vrijednost od 15%. Dakle, svi pogrešno odabrani odgovori koje je odabralo 15% ili više studenata smatraju se miskoncepcijama. Također je provedena i Hi-kvadrat analiza te su prikazane utvrđene statistički značajne razlike.

Miskoncepcija o redoslijedu ključnih riječi upita

Prvi zadatak ispitivao je znanje o poretku ključnih riječi pre kreiranju upita nad bazama podataka. Ispitanicima je bio ponuđen nasumičan poredak te su trebali izmijeniti redoslijed kako bi poredak bio ispravan.

Poredajte riječi kako bi pratile strukturu sintakse upita. *

ORDER BY
GROUP BY
FROM
HAVING
SELECT
WHERE

Slika 3.1. Prvi zadatak - primjer iz predtesta

Rezultati testova su pokazali da su studenti u predtestu uspješno poredali ključne riječi u 26% slučajeva, dok je u posttestu taj postotak narastao na 47% točnih odgovora.

Detaljnijom analizom odabranih poredaka uočeno je da su studenti najčešće mijenjali redoslijed ključnih riječi HAVING i GROUP BY kako u predtestu, tako i u posttestu. Točnije, u predtestu je 48% studenata na mjesto gdje bi u poretku trebao biti GROUP BY

izraz stavilo HAVING, a 37% studenata je na mjesto HAVING izraza stavil GROUP BY. Na posttestu su ti postotci ipak smanjeni na redom 40% i 34%.

Studenti su najmanje griješili sa pozicioniranjem ključnih riječi SELECT i FROM, a slijedi ih ORDER BY sa nešto više pogrešaka. I na predtestu i na posttestu je samo jedan ispitanik pogriješio u redoslijedu izraza SELECT i u oba slučaja je bio zamijenjen s izrazom FROM.

Miskoncepcija o operatorima upita

Drugi zadatak ispitivao je miskoncepcije o korištenju operatora upita LIKE.

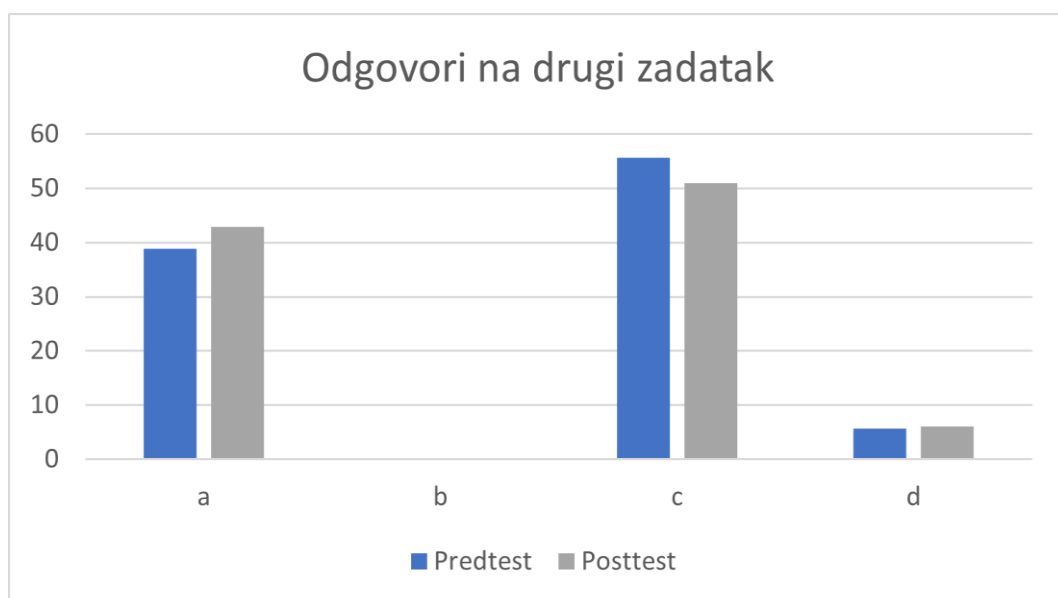
Što dobijemo izvršavanjem sljedećeg upita? *

SELECT * FROM IGRAC WHERE Pozicija like 'Guard';

- a) Prikaz svih igrača kojima naziv pozicije sadrži izraz 'Guard'.
- b) Prikaz svih igrača kojima naziv pozicije završava izrazom 'Guard'.
- c) Prikaz svih igrača kojima naziv pozicije je jednak izrazu 'Guard'.
- d) Ni jedan od ponuđenih odgovora nije točan.

Slika 3.2. Drugi zadatak - primjer iz predtesta

U posttestu zadatak je ekvivalentan s izmjenom traženog izraza „Guard“ u „City“. Ako poredamo odgovore posttesta istim redoslijedom kao što su u predtestu, odgovori koje su dali studenti su sljedeći:



Slika 3.3. Drugi zadatak – rezultati

Točan odgovor na ovom zadatku je bio c) Prikaz svih igrača kojima je naziv pozicije jednak izrazu „Guard“. Rezultati pokazuju izraženu miskoncepciju i visok postotak odabira odgovora pod a) Prikaz svih igrača kojima naziv pozicije sadrži izraz „Guard“. Uočeno je i da je sama miskoncepcija blago izraženija za vrijeme provođenja posttesta. Ova miskoncepcija bi se mogla pripisati različitim mogućim faktorima kao što su nedovoljno razumijevanje samog operatora gdje studenti smatraju da se ne traži isključivo jednak izraz nego bilo koji izraz koji sadrži tražen pojam ili pak lošem razumijevanju semantike SQL upita.

Analizom Hi-kvadrat na podjelama u ovisnosti o razinama studija utvrđeno je da nema statistički značajnih razlika među odgovorima studenata na predtestu i posttestu u ovisnosti o razine studija.

Miskoncepcija o grupiranju podataka

Treći zadatak u testovima odnosio se traženje miskoncepcije o grupiranju podataka baze podataka.

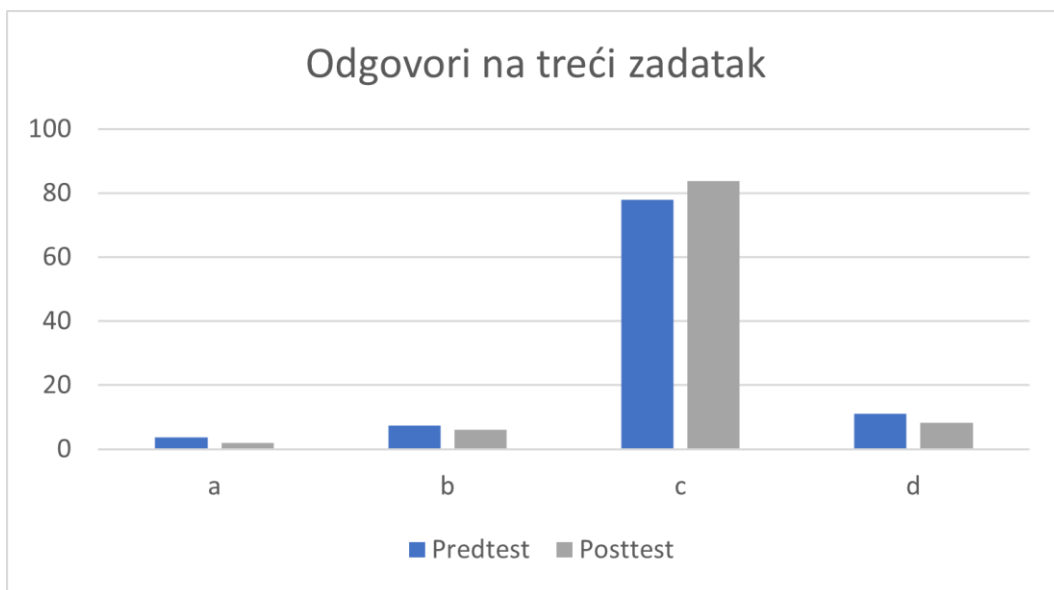
Odaberite upit koji daje rezultat za sljedeću izjavu. *

Prikaz ukupnog broja igrača po poziciji.

- a) `SELECT Ime, Pozicija, COUNT(*) AS Broj_igraca FROM IGRAC GROUP BY Broj_igraca;`
- b) `SELECT Pozicija, COUNT(*) AS Broj_igraca FROM IGRAC GROUP BY Broj_igraca;`
- c) `SELECT Pozicija, COUNT(*) AS Broj_igraca FROM IGRAC GROUP BY Pozicija;`
- d) Svi odgovori su točni.

Slika 3.4. Treći zadatak - primjer iz predtesta

U posttestu, treći zadatak je ekvivalentan s izmjenom poretka ponuđenih odgovora. Ako poredamo odgovore posttesta istim redoslijedom kao što su u predtestu, odgovori koje su dali studenti su sljedeći:



Slika 3.5. Treći zadatak – rezultati

Točan odgovor na treći zadatak je c) SELECT Pozicija, COUNT(*) AS Broj_igraca FROM IGRAC GROUP BY Pozicija. Rezultati su pokazali da su studenti ovaj zadatak riješili bez većih poteškoća sa 77,8% uspješnosti na predtestu i 83,7% uspješnosti na posttestu. Tražene miskonceptije o grupiranju podataka nisu utvrđene ni u jednom od provedenih testova.

Analizom Hi-kvadrat na podjelama u ovisnosti o razinama studija utvrđena je statistički značajna razlika u ovisnosti o razini studija s vrijednosti od $p = 0,031$ na predtestu, dok u posttestu nisu utvrđene statistički značajne razlike u ovisnosti o razini studija.

			a	b	c	d	Ukupno
Razina studija	pd	Broj	1	2	27	0	30
		Očekivana vrijednost	1,1	2,2	23,3	3,3	30,0
		% u razini studija	3,3%	6,7%	90,0%	0,0%	100,0%
Razina studija	dipl	Broj	1	2	15	6	24
		Očekivana vrijednost	0,9	1,8	18,7	2,7	24,0
		% u razini studija	4,2%	8,3%	62,5%	25,0%	100,0%
Ukupno		Broj	2	4	42	6	54
		Očekivana vrijednost	2,0	4,0	42,0	6,0	54,0
		% u razini studija	3,7%	7,4%	77,8%	11,1%	100,0%

Tablica 3.6. Treći zadatak – hi-kvadrat: razina studija u predtestu

Miskoncepcija o INSERT upitu

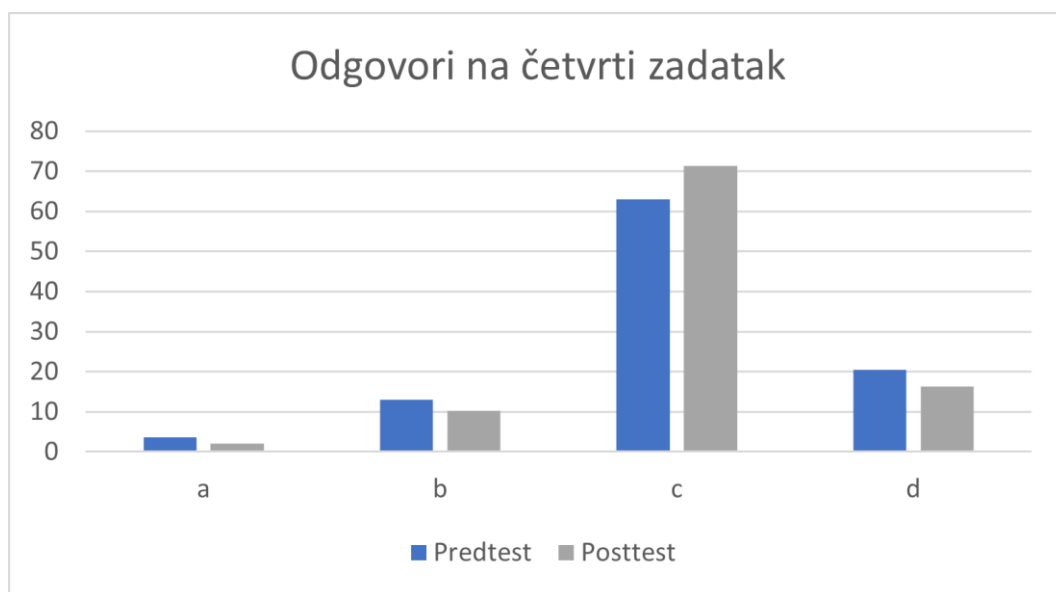
Četvrti zadatak ispitivao je miskoncepcije o poznavanju INSERT upita.

Označite upit koji **NIJE** ispravan. *

- a) INSERT INTO IGRAC VALUES ('Russell', 'Westbrook', '1988-08-12', 'Point Guard', 'Brodie', 0)
- b) INSERT INTO IGRAC (Ime, Prezime, Datum_rođenja, Pozicija, Broj_dresa) VALUES ('Russell', 'Westbrook', '1988-08-12', 'Point Guard', 0)
- c) INSERT INTO IGRAC VALUES ('Russell', 'Westbrook', '1988-08-12', 'Point Guard', 0)
- d) INSERT INTO IGRAC VALUES ('Russell', 'Westbrook', '1988-08-12', 'Point Guard', NULL, 0)

Slika 3.6. Četvrti zadatak - primjer iz predtesta

Ekvivalentan zadatak iz posttesta razlikovao se u unesenom igraču i poretku ponuđenih opcija. Ako poredamo odgovore posttesta istim redoslijedom kao što su u predtestu, odgovori koje su dali studenti su sljedeći:



Slika 3.7. Četvrti zadatak – rezultati

Točno rješenje četvrtog zadatka nalazi se pod odgovorom c) INSERT INTO IGRAC VALUES ('Russel', 'Westbrook', '1988-08-12', 'Point Guard', 0). Taj odgovor zaokružilo je 63% studenata na predtestu, a broj studenata koji je odabrao ispravan odgovor na posttestu je porastao i iznosi 71,4%. Ipak, unatoč boljim rezultatima na posttest, na oba testa se ističe jedan odgovor kao miskoncepcija, a to je d) INSERT INTO IGRAC VALUES ('Russel',

'Westbrook', '1988-08-12', 'Point Guard', NULL, 0). U predtestu 20,4% studenata je upravo taj odgovor zaokružio kao točan, dok se do posttesta postotak studenata smanjio i taj odgovor zaokružilo je 16,3% studenata. Pojavu ove miskoncepcije možemo pripisati tome što studenti možda ne razumiju dovoljno dobro kada i kako upotrebljavati NULL vrijednosti ili su mogli krivo asociirati NULL vrijednost s nedostatkom vrijednosti u stvarnim podacima misleći da ako određena vrijednost u bazi podataka nema vrijednost se može staviti i NULL vrijednost. Rezultati su pokazali da su studenti u međuvremenu poboljšali svoje razumijevanje pisanja insert upita te da je miskoncepcija o insert upitima gotovo otklonjena.

Hi-kvadrat test proveden na podjelama u ovisnosti o razinama studija utvrđeno je da nema statistički značajnih razlika među odgovorima studenata na predtestu i posttestu.

Miskoncepcija o JOIN operacijama

U petom zadatku ispitivalo se znanje studenta u korištenju JOIN operatora.

6. Kojom tablicom rezultira sljedeći upit? *

```
SELECT K.Naziv AS Klub, M.Naziv AS Mjesto
FROM MJESTO M
LEFT JOIN KLUB K ON K.Mjesto = M.ID_mjesto;
```

Klub	Mjesto
Los Angeles Lakers	Los Angeles
NULL	Kansas City
Utah Jazz	Brooklyn
Brooklyn Nets	Salt Lake City

a) Tablica A

Klub	Mjesto
Los Angeles Lakers	Los Angeles
Denver Nuggets	NULL
Utah Jazz	Brooklyn
Brooklyn Nets	Salt Lake City

b) Tablica B

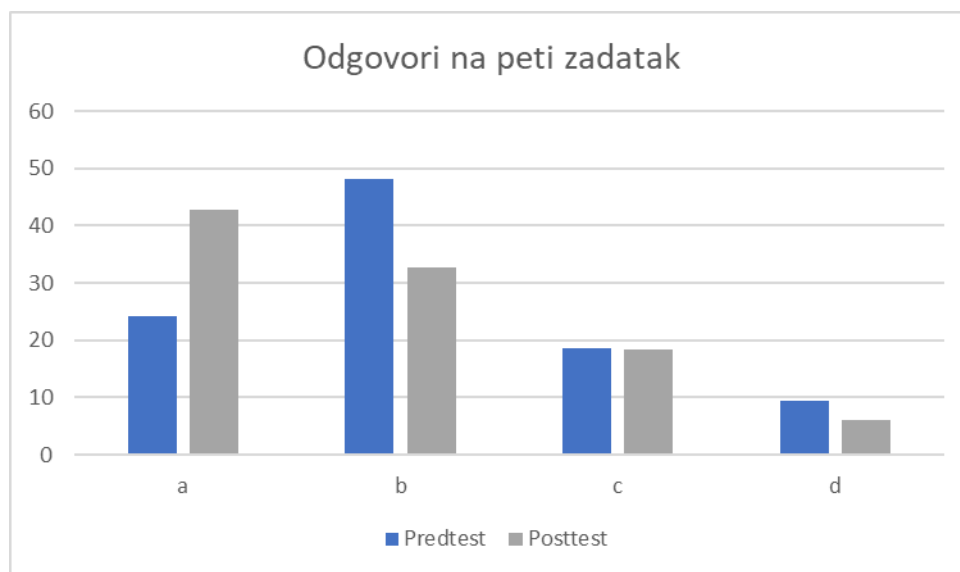
Klub	Mjesto
Los Angeles Lakers	Los Angeles
Utah Jazz	Brooklyn
Brooklyn Nets	Salt Lake City

c) Tablica C

d) Ništa od navedenog.

Tablica 3.7. Peti zadatak – primjer iz predtesta

U posttestu zadatak je ekvivalentan s izmjenama iz lijevog u desni JOIN. Ako poredamo odgovore posttesta istim redoslijedom kao što su u predtestu, odgovori koje su dali studenti su sljedeći:



Slika 3.8. Peti zadatak – rezultati

Točan odgovor na peto pitanje je *a*) tablica. Iz rezultata testova vidljivo je da je većina studenata u oba testa odgovorilo netočno na ovo pitanje, uz vidno povećanje uspješnosti na posttestu. Ipak, javlja se miskoncepcija pa je tako 48,1% studenata na ovom pitanju u predtestu kao točan odgovor izabralo tablicu *b*). U posttestu se postojanje te miskoncepcije smanjilo te je 32,7% studenata odabralo taj odgovor. Na oba testa je određenih broj studenata (18,5%) odgovaralo sa odgovorom *c*). Ovakvu miskoncepciju bismo mogli pripisati nepažnji studenata ili pak nepoznavanju korištenja JOIN operacija.

Analizom Hi-kvadrat na podjelama u ovisnosti o razinama studija utvrđeno je da ne postoji statistički značajna razlika u rezultatima testova.

Miskoncepcija o filtriranju grupiranih podataka

Uočena je izražena miskoncepcija u šestom zadatku predtesta i posttesta. Zadatak je ispitivao studentovo razumijevanje kreiranja upita koji koriste agregatne funkcije.

Zadatak je u predtestu glasilo:

Što dobijemo izvršavanjem sljedećeg upita? *

```
SELECT ID_klub_domacin AS ID_kluba, SUM(kos_domacin) AS Ukupno_koseva  
FROM UTAKMICA  
GROUP BY ID_klub_domacin  
WHERE SUM(kos_domacin) > 200;
```

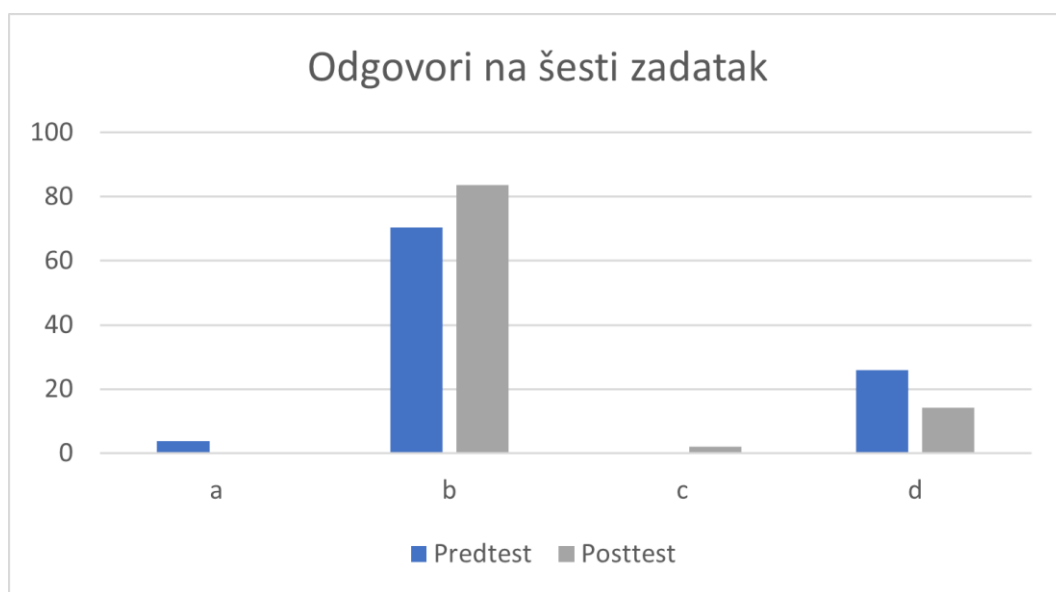
- a) Prikaz klubova koji su postigli više od 200 koševa u utakmici.
- b) Prikaz klubova koji su postigli ukupno više od 200 koševa u utakmicama gdje su igrali kao domaćini.
- c) Prikaz klubova koji su postigli ukupno više od 200 koševa u odigranim utakmicama.
- d) Javit će grešku.

Slika 3.9. Šesti zadatak - primjer iz predtesta

U posttestu, ekvivalentni zadatak imao je minimalnu izmjenu gdje je broj od 200 koševa zamijenjen s brojem od 150 koševa.

Točan odgovor na ovo pitanje je bilo da će javiti grešku obzirom da se pri korištenju agregatnih funkcija, što je u ovom primjeru funkcija SUM() koja se koristi za zbroj, koristi ključna riječ HAVING za filtriranje podataka umjesto ključne riječi WHERE koja je postavljena u zadatku.

Ako poredamo odgovore posttesta istim redoslijedom kao što su u predtestu, odgovori koje su dali studenti su sljedeći:



Slika 3.10. Šesti zadatak - rezultati

Iz rezultata vidljivo je da je točan odgovor odabralo u predtestu samo 25,9% studenata, dok je 70,4% studenata odabalo pogrešan odgovor. U posttestu se moglo očekivati poboljšano stanje i smanjenje miskoncepcije ali rezultati pokazuju da je miskoncepcija još više izražena te da je isti, netočan, odgovor odabralo 83,7% studenata dok je ispravan odgovor odabralo 14,3% studenata.

Većina studenata je na ovom zadatku odgovorilo sa „Prikaz klubova koji su postigli ukupno više od 200 koševa u utakmicama gdje su igrali kao domaćini.“. Iz tog odabira, možemo uočiti da su studenti dobro razumjeli bit zadatka, ali nisu prepoznali postojeću grešku odnosno da je HAVING zamijenjen s WHERE unutar samog upita nad bazom. To može ukazivati na neznanje studenata pri odabiru ključnih riječi za kreiranje upita s agregatnim funkcijama nad bazama podataka te na površno čitanje zadataka pri rješavanju i manjak koncentracije.

Na podacima je proveden i Hi-kvadrat test u ovisnosti o razini studija za predtest i posttest. Rezultati Hi-kvadrat testa nisu dali statistički značajne razlike.

Miskoncepcija o korištenju podupita

U sedmom zadatku provjeravalo se razumijevanje studenata vezano uz trajnost zapisa u bazama podataka. U oba testa sedmi zadatak je bio jednako napisan samo je redosljed ponuđenih odgovora bio različit.

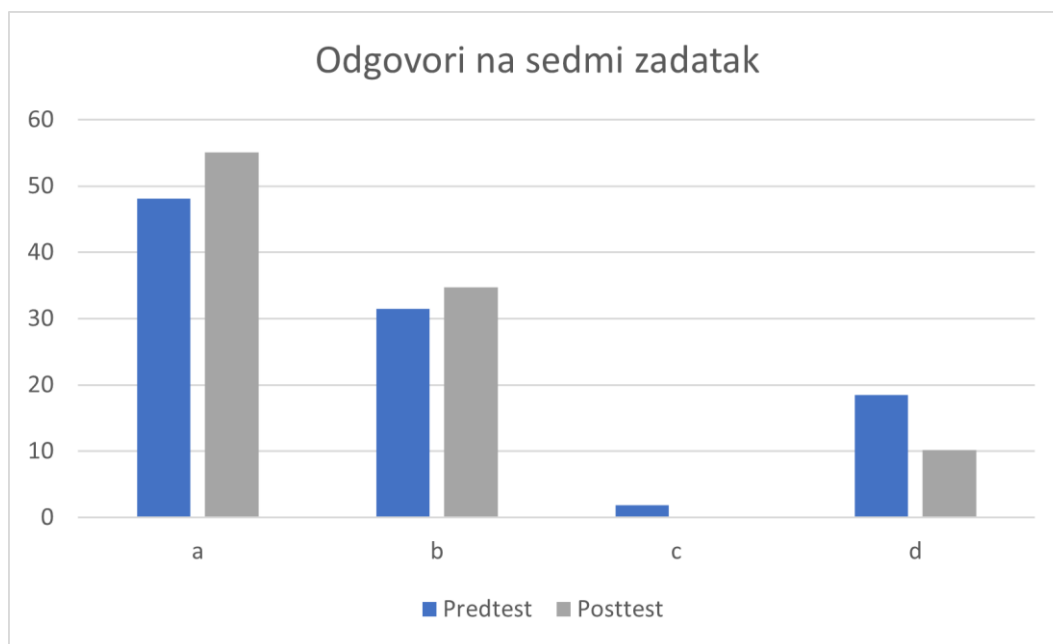
Što dobijemo izvršavanjem sljedećeg upita? *

```
SELECT COUNT(*) AS Broj  
FROM IGRAC  
WHERE ID_igrac NOT IN (SELECT ID_igrac FROM KLUB_IGRAC);
```

- a) Prikazuje broj igrača koji su trenutno bez kluba.
- b) Prikazuje broj igrača koji nikada nisu igrali za neki od klubova.
- c) Prikazuje sve podatke o igračima (ID, ime, prezime..) koji nikada nisu igrali za neki od klubova.
- d) Prikazuje sve podatke o igračima (ID, ime, prezime..) koji su trenutno bez kluba.

Slika 3.11. Sedmi zadatak - primjer iz predtesta

Ako poredamo odgovore posttesta istim redoslijedom kao što su u predtestu, odgovori koje su dali studenti su sljedeći:



Slika 3.12. Sedmi zadatak - rezultati

Točan odgovor na ovo pitanje se nalazi pod opcijom *b) Prikazuje broj igrača koji nikada nisu igrali za neki od klubova*. Pregledom rezultata vidljiva je jasna izražena miskoncepcija gdje je otprilike polovica studenata i na predtestu i na posttestu zaokružila odgovor pod *a) Prikazuje broj igrača koji su trenutno bez kluba*. Ovakvi rezultati govore da studenti nisu dobro razumijeli ni sami model baze podataka koji je prikazan ranije u ovom radu. Još jedan od mogućih razloga ovako izražene miskoncepcije je i usmjerena pažnja na trenutnu situaciju gdje su studenti moguće intuitivno interpretirali postavljen upit u kontekstu „trenutnog stanja“ igrača. Obzirom da unutar tablice KLUB_IGRAC postoje i atributi sa datumom od i do trajanja ugovora igrača s klubom, očito je da će ovaj upit kao rezultat vratiti sve igrače, pa tako i one koji više ne igraju za nikoji klub ali su nekada igrali pa se automatski nalaze unutar dane tablice. Ipak, iako nije izražajno, vidljivo je da je više studenata zaokružilo ispravan odgovor za vrijeme rješavanja posttesta.

Provedenim Hi-kvadrat testom nad podacima sedmog zadatka nisu pronađene statistički značajne razlike u ovisnosti o razini studija, na predtestu ili posttestu.

Miskoncepcija o ulančavanju tablica

Osmi i posljednji zadatak ispitivao je miskoncepciju o ulančavanju tablica.

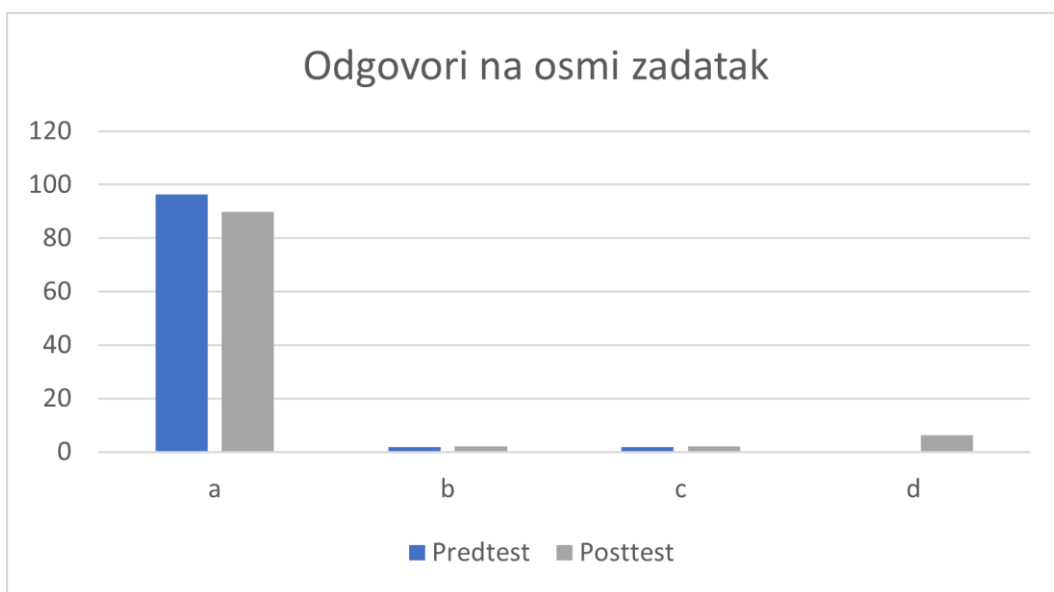
Što dobijemo izvršavanjem sljedećeg upita? *

```
SELECT U.Datum_odigravanja  
FROM UTAKMICA U  
INNER JOIN KLUB K_domacin ON U.ID_klub_domacin = K_domacin.ID_klub  
INNER JOIN KLUB K_gost ON U.ID_klub_gost = K_gost.ID_klub  
WHERE K_domacin.Naziv = 'Denver Nuggets' OR K_gost.Naziv = 'Denver Nuggets';
```

- a) Prikazuje sve datume odigravanja utakmica u kojima je klub "Denver Nuggets" bio domaćin.
- b) Prikazuje sve datume odigravanja utakmica u kojima je klub "Denver Nuggets" bio gost.
- c) Prikazuje sve datume odigravanja utakmica u kojima je klub "Denver Nuggets" bio ili domaćin ili gost.
- d) Ni jedan od ponuđenih odgovora nije točan.

Slika 3.13. Osmi zadatak - primjer iz predtesta

Ovaj zadatak u posttestu ekvivalentan je prikazanom na slici 3.14., a razlikovao se u nazivu kluba i poretku odgovora. Ako poredamo odgovore posttesta istim redoslijedom kao što su u predtestu, odgovori koje su dali studenti su sljedeći:



Slika 3.14. Osmi zadatak – rezultati

Analizom rezultata testova nisu utvrđene miskonceptije vezane uz ulančavanje tablica, sa vrlo visokim postotcima točnih odgovora – 96,3% točnih odgovora na predtestu i 86,8% točnih odgovora na posttestu.

I za posljednji, osmi zadatak provedena je Hi-kvadrat analiza podataka u ovisnosti o razini studija, za predtest i posttest te nisu utvrđene statistički značajne razlike.

4. Rasprava

Usporedba rezultata predtesta i posttesta te sveukupne uspješnosti studenata, ali i uspješnosti studenata obzirom na spol i studijsku razinu dala je odgovor na prva tri istraživačka pitanja ovog rada. Promatrajući sveukupne rezultate predtesta i posttesta uočeno je povećanje prosječne uspješnosti sa 50 na 53,32 posto ali nisu utvrđene statistički značajne razlike. Isto tako podjelom studenata na studente prijediplomskog i diplomskog studija utvrđeno je da kod studenata prijediplomskog studija nije utvrđena statistički značajna razlika, dok su studenti diplomskog studija postigli statistički značajnu razliku među testovima te su sa prosječne uspješnosti od 47,4 posto na predtestu podignuli razinu uspješnosti na prosječnim 55,36 posto. Podjelom studenata prema spolu nisu utvrđene statistički značajne razlike među testovima iako je uočeno da su oba spola bolje napisali drugi test, pri čemu su studentice pokazale bolji uspjeh.

Posljednje istraživačko pitanje odnosilo se na traženje i definiranje miskoncepcija u SQL upitima. Sljedeća tablica pokazuje rezultate i postojanje miskoncepcija za svako od pitanja na testu. Miskoncepcijama su smatrani svi pogrešni odgovori koje je izabralo preko 15% studenata.

	Predtest	Posttest
M1 - Miskoncepcija o redoslijedu ključnih riječi upita	Da	Da
M2 – Miskoncepcija o operatorima upita	Da	Da
M3 – Miskoncepcija o grupiranju podataka	Ne	Ne
M4 – Miskoncepcija o INSERT upitu	Da	Da
M5 – Miskoncepcija o JOIN operacijama	Da	Da
M6 – Miskoncepcija o filtriranju grupiranih podataka	Da	Da
M7 – Miskoncepcija o korištenju podupita	Da	Da
M8 – Miskoncepcija o ulančavanju tablica	Ne	Ne

Tablica 4.1. Sumirani rezultati

Rezultati istraživanja pokazali su da su uočene miskoncepcije u šest od ukupno osam zadataka te da se takve miskoncepcije nisu ispravile do vremena pisanja posttesta. Zadaci u kojima nisu uočene miskoncepcije se odnose na miskoncepcije o grupiranju podataka i o ulančavanju tablica.

Ovo istraživanje podupire djelomično prethodno provedena istraživanja. Ono što je utvrđeno i u prethodnim istraživanjima su miskoncepcije vezane uz kombiniranje i ispravan redoslijed ključnih riječi upita. U ovom istraživanju posebno su se istaknule pogreške vezane uz GROUP BY i WHERE ključne riječi. Uz to pronađene su i miskoncepcije vezane uz korištenje JOIN operatora. Iste miskoncepcije ističu i u istraživanju provedenom 2021. godine. (Miedema Daphne A. E., 2021.) Miskoncepcija koja nije prije ispitana je miskoncepcija o korištenju INSERT koja je u ovom istraživanju pokazala postojanost nejasnoća među studentima.

Zadatak koji se odnosio na grupiranje podataka u ovom istraživanju nije rezultirao miskoncepcijom za razliku od rezultata nekih drugih istraživanja. Razloge ovih oprečnih rezultata možemo tražiti u različitim uzrocima ali može se pretpostaviti da su sami zadaci i način provedbe istraživanja drugačiji ili su im sami kolegiji i koncepti učenja bili različiti.

5. Ograničenja istraživanja

Svako istraživanje nailazi na različite izazove i prepreke koji se pokušavaju zaobići u što većoj mjeri kako bi istraživanje bilo što više relevantno. Ono što je ključno kod svakog istraživanja je identificirati i potvrditi koja ograničenja se odnose upravo na to istraživanje.

Često, ograničenja istraživanja nisu u kontroli onoga tko provodi istraživanje, a prepoznavanjem ograničenja istraživanja pružaju se temelji za buduća istraživanja na temu koja mogu umanjiti ili zaobići prepoznata ograničenja. (Viera, 2023)

Ovo istraživanje sa sobom nosi i neka svoja ograničenja. Jedno od većih ograničenja ovog istraživanje je vezano uz same ispitanike, odnosno sudionike istraživanja. Uzorak ispitanika nije posebice velik kako bi sa pouzdanošću mogli definirati trendove i miskonceptije ali svakako ukazuju na potencijalne probleme koji se javljaju pri kreiranju upita nad relacijskim bazama podataka. Isto tako, svi sudionici su studenti Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Splitu, točno određenih studijskih smjerova što također sa sobom nosi određena ograničenja obzirom da nije osiguran slučajan uzorak i različite pozadine ispitanika.

Ograničenjem se može smatrati i to što je istraživanje dobrovoljno i ispitanicima, odnosno studentima nije donijelo nikakve pogodnosti pa je moguće da su studenti testove rješavali s manjkom motivacije te da su zadatke čitali površno što je moguće rezultiralo pogrešnim odgovorima.

Zaključak

Istraživanjem o miskoncepcijama pri kreiranju upita nad relacijskim bazama podataka među studentima Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Splitu došli smo do nekih spoznaja. Utvrđene su različite miskoncepcije vezane uz kreiranje SQL upita koje bih mogli vezati uz nedovoljno poznavanje sintakse, nedovoljnu motivaciju za rješavanje teksta ili općenito lošije poznavanje koncepata SQL programskog jezika. Pretpostavka je da bi ovakvi problemi mogli biti umanjeni kada bi se za vrijeme nastave više vremena posvetilo upravo kreiranju upita nad bazama podataka kako bi studenti imali više prakse u pisanju SQL upita pa tako i manje pogreški vezanih uz samu sintaksu programskog jezika.

Analiza napretka studenta koja se izvršila usporedbom provedenog predtesta i posttesta pokazala je da generalno, ne postoji statistički značajna razlika u rezultatima. Ipak, kada se gleda napredak studenata po studijskim grupama, vidljivo je da kod studenata prijediplomskog studija nema statistički značajnog napretka, dok kod studenata diplomskog studija Wilcoxonov test daje statistički značajan rezultat odnosno napredak od gotovo 8%. Ovi rezultati sugeriraju da studenti diplomskog studija imaju veći napredak nakon dodatno odslušanih predavanja što može biti i posljedica većeg prethodnog znanja i iskustva s bazama podataka te možda i veće zrelosti i drugačijem pristupu radu.

Ovo istraživanje poboljšava razumijevanje o miskoncepcijama u kreiranju SQL upita, te ističe područja kojima bi se trebala posvetiti dodatna pažnja pri poučavanju. Također, preporuča nastavak i provedbu daljnjih istraživanja kako bi se postojanje miskoncepcija dublje istražilo i poboljšala sama nastava, pa samim time i znanje studenata.

Literatura

- DATAtab: Wilcoxon signed-rank test.* (n.d.). Preuzeto 25. Svibanj 2024. iz Web mjesto: DATAtab: <https://datatab.net/tutorial/wilcoxon-test>
- Grubišić, A. (Veljača 2004). Preuzeto 20. Kolovoz 2024 iz http://bib.irb.hr/datoteka/145851.Ani_Grubisic_hi_kvadrat.pdf
- IBM SPSS software.* (n.d.). Preuzeto 18. Kolovoz 2024 iz Web mjesto tvrtke IBM: <https://www.ibm.com/spss>
- Miedema Daphne, A. E. (2021.). Identifying SQL Misconceptions of Novices: Findings from a Think-Aloud Study. Preuzeto 25. Svibanj 2024. iz <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3446871.3469759>
- Miedema Daphne, L. M. (2023.). “There is no ambiguity on what to return”: Investigating the. Koli, Finland. Preuzeto 25. Svibanj 2024. iz <https://doi.org/10.1145/3631802.3631821>
- Mucci, T. (31. Svibanj 2024). *What is structured query language (SQL)?* Preuzeto 10. Rujan 2024 iz IBM: <https://www.ibm.com/think/topics/structured-query-language>
- Research Methodologies.* (2. Kolovoz 2022). Preuzeto 19. Kolovoz 2024 iz Web mjesto tvrtke Pfeiffer Library - Tiffin University: <https://library.tiffin.edu/researchmethodologies/whatareresearchmethodologies>
- Što je baza podataka?* (n.d.). Preuzeto 25. Svibanj 2024. iz Web mjesto tvrtke Oracle: <https://www.oracle.com/hr/database/what-is-database/>
- Taipalus, T. (2020). Explaining Causes Behind.
- Viera, C. M. (24. Kolovoz 2023). Preuzeto 22. Kolovoz 2024 iz Web stranica izdavača AJE: <https://www.aje.com/arc/how-to-write-limitations-of-the-study/>
- What is SQL Database?* (n.d.). Preuzeto 12. Rujan 2024 iz Microsoft Azure: <https://azure.microsoft.com/en-us/resources/cloud-computing-dictionary/what-is-sql-database>

Sažetak

SQL programski jezik specifičan je za područje rada s podacima baza podataka. Ispravno korištenje i dobro poznavanje SQL jezika su često u temeljima za donošenje ispravnih poslovnih odluka. Ovaj rad predstavlja analizu istraživanja koje ispituje poznavanje SQL programskog jezika među studentima Informatike Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Splitu te postojanje različitih miskoncepcija vezanih uz kreiranje SQL upita nad relacijskim bazama podataka.

Summary

SQL programming language is specific to the field of working with database data. Proper use and thorough knowledge of SQL are often fundamental for making sound business decisions. This paper presents an analysis of research examining the knowledge of the SQL programming language among students of Informatics at the Faculty of Science in Split, as well as the existence of various misconceptions related to creating SQL queries on relational databases.

Popis slika

Slika 2.1. Model zadane baze podataka.....	7
Slika 2.2. Podaci zadane baze podataka	8
Slika 2.3. Indeks težine po zadatku za predtest i posttest.....	9
Slika 2.4. Indeks diskriminativnosti po zadatku za predtest i posttest	10
Slika 3.1. Prvi zadatak - primjer iz predtesta.....	19
Slika 3.2. Drugi zadatak - primjer iz predtesta	20
Slika 3.3. Drugi zadatak – rezultati	20
Slika 3.4. Treći zadatak - primjer iz predtesta	21
Slika 3.5. Treći zadatak – rezultati	22
Slika 3.6. Četvrti zadatak - primjer iz predtesta	23
Slika 3.7. Četvrti zadatak – rezultati	23
Slika 3.9. Peti zadatak – rezultati	25
Slika 3.10. Šesti zadatak - primjer iz predtesta.....	26
Slika 3.11. Šesti zadatak - rezultati.....	26
Slika 3.12. Sedmi zadatak - primjer iz predtesta	27
Slika 3.13. Sedmi zadatak - rezultati	28
Slika 3.14. Osmi zadatak - primjer iz predtesta.....	29
Slika 3.15. Osmi zadatak – rezultati	29

Popis tablica

Tablica 2.1. Shapiro-Wilk test normalne distribucije.....	11
Tablica 2.2. Metrijske vrijednosti istraživanja (deskriptivna statistika).....	11
Tablica 3.1. Razlika u uspješnosti studenata među testovima – deskriptivna statistika.....	15
Tablica 3.2. Razlika u uspješnosti studenata prijediplomskog studija među testovima – deskriptivna statistika	16
Tablica 3.3. Razlika u uspješnosti studenata diplomskog studija među testovima – deskriptivna statistika	16
Tablica 3.4. Razlika u uspješnosti studentica među testovima – deskriptivna statistika.....	18
Tablica 3.5. Razlika u uspješnosti studenata među testovima – deskriptivna statistika.....	18
Tablica 3.6. Treći zadatak – hi-kvadrat: razina studija u predtestu	22
Tablica 3.7. Peti zadatak – primjer iz predtesta.....	24
Tablica 4.1. Sumirani rezultati	30

Prilozi

Zadaci prvog testa zajedno s ponuđenim odgovorima.

1. Pristajem na obradu svojih odgovora. *

- a) Da, podaci iz testa se mogu koristiti u istraživanju.
- b) Ne pristajem da podaci iz testa budu korišteni u sklopu gore navedenog istraživanja za diplomski rad.

2. Poredajte riječi kako bi pratile strukturu sintakse upita. *

ORDER BY
GROUP BY
FROM
HAVING
SELECT
WHERE

3. Što dobijemo izvršavanjem sljedećeg upita? *

SELECT * FROM IGRAC WHERE Pozicija like 'Guard';

- a) Prikaz svih igrača kojima naziv pozicije sadrži izraz 'Guard'.
- b) Prikaz svih igrača kojima naziv pozicije završava izrazom 'Guard'.
- c) Prikaz svih igrača kojima naziv pozicije je jednak izrazu 'Guard'.
- d) Ni jedan od ponuđenih odgovora nije točan.

4. Odaberite upit koji daje rezultat za sljedeću izjavu. *

Prikaz ukupnog broja igrača po poziciji.

- a) SELECT Ime, Pozicija, COUNT(*) AS Broj_igraca FROM IGRAC GROUP BY Broj_igraca;
- b) SELECT Pozicija, COUNT(*) AS Broj_igraca FROM IGRAC GROUP BY Broj_igraca;
- c) SELECT Pozicija, COUNT(*) AS Broj_igraca FROM IGRAC GROUP BY Pozicija;
- d) Svi odgovori su točni.

5. Označite upit koji **NIJE** ispravan. *

- a) INSERT INTO IGRAC VALUES ('Russell', 'Westbrook', '1988-08-12', 'Point Guard', 'Brodie', 0)
- b) INSERT INTO IGRAC (Ime, Prezime, Datum_rodenja, Pozicija, Broj_dresa) VALUES ('Russell', 'Westbrook', '1988-08-12', 'Point Guard', 0)
- c) INSERT INTO IGRAC VALUES ('Russell', 'Westbrook', '1988-08-12', 'Point Guard', 0)
- d) INSERT INTO IGRAC VALUES ('Russell', 'Westbrook', '1988-08-12', 'Point Guard', NULL, 0)

6. Kojom tablicom rezultira sljedeći upit? *

```
SELECT K.Naziv AS Klub, M.Naziv AS Mjesto
FROM MJESTO M
LEFT JOIN KLUB K ON K.Mjesto = M.ID_mjesto;
```

Klub	Mjesto
Los Angeles Lakers	Los Angeles
NULL	Kansas City
Utah Jazz	Brooklyn
Brooklyn Nets	Salt Lake City

a) Tablica A

Klub	Mjesto
Los Angeles Lakers	Los Angeles
Denver Nuggets	NULL
Utah Jazz	Brooklyn
Brooklyn Nets	Salt Lake City

b) Tablica B

Klub	Mjesto
Los Angeles Lakers	Los Angeles
Utah Jazz	Brooklyn
Brooklyn Nets	Salt Lake City

c) Tablica C

d) Ništa od navedenog.

7. Što dobijemo izvršavanjem sljedećeg upita? *

```
SELECT ID_klub_domacin AS ID_kluba, SUM(kos_domacin) AS Ukupno_koseva  
FROM UTAKMICA  
GROUP BY ID_klub_domacin  
WHERE SUM(kos_domacin) > 200;
```

- a) Prikaz klubova koji su postigli više od 200 koševa u utakmici.
- b) Prikaz klubova koji su postigli ukupno više od 200 koševa u utakmicama gdje su igrali kao domaćini.
- c) Prikaz klubova koji su postigli ukupno više od 200 koševa u odigranim utakmicama.
- d) Javit će grešku.

8. Što dobijemo izvršavanjem sljedećeg upita? *

```
SELECT COUNT(*) AS Broj  
FROM IGRAC  
WHERE ID_igrac NOT IN (SELECT ID_igrac FROM KLUB_IGRAC);
```

- a) Prikazuje broj igrača koji su trenutno bez kluba.
- b) Prikazuje broj igrača koji nikada nisu igrali za neki od klubova.
- c) Prikazuje sve podatke o igračima (ID, ime, prezime..) koji nikada nisu igrali za neki od klubova.
- d) Prikazuje sve podatke o igračima (ID, ime, prezime..) koji su trenutno bez kluba.

9. Što dobijemo izvršavanjem sljedećeg upita? *

```
SELECT U.Datum_odigravanja  
FROM UTAKMICA U  
INNER JOIN KLUB K_domacin ON U.ID_klub_domacin = K_domacin.ID_klub  
INNER JOIN KLUB K_gost ON U.ID_klub_gost = K_gost.ID_klub  
WHERE K_domacin.Naziv = 'Utah Jazz' OR K_gost.Naziv = 'Utah Jazz';
```

- a) Prikazuje sve datume odigravanja utakmica u kojima je klub "Utah Jazz" bio ili domaćin ili gost.
- b) Prikazuje sve datume odigravanja utakmica u kojima je klub "Utah Jazz" bio domaćin.
- c) Prikazuje sve datume odigravanja utakmica u kojima je klub "Utah Jazz" bio gost.
- Ostalo

Zadaci drugog testa zajedno s ponuđenim odgovorima.

1. Pristajem na obradu svojih odgovora. *

- a) Da, podaci iz testa se mogu koristiti u istraživanju.
- b) Ne pristajem da podaci iz testa budu korišteni u sklopu gore navedenog istraživanja za diplomski rad.

2. Poredajte riječi kako bi pratile strukturu sintakse upita. *

FROM
WHERE
SELECT
GROUP BY
HAVING
ORDER BY

3. Što dobijemo izvršavanjem sljedećeg upita? *

SELECT * FROM MJESTO WHERE NAZIV LIKE 'City';

- a) Prikaz svih mjesta kojima naziv sadrži izraz 'City'.
- b) Prikaz svih mjesta kojima je naziv jednak izrazu 'City'.
- c) Prikaz svih mjesta kojima naziv završava izrazom 'City'.
- d) Ni jedan od ponuđenih odgovora nije točan.

4. Odaberite upit koji daje rezultat za sljedeću izjavu. *

Prikaz ukupnog broja igrača po poziciji.

- a) SELECT Pozicija, COUNT(*) AS Broj_igraca FROM IGRAC GROUP BY Pozicija;
- b) SELECT Ime, Pozicija, COUNT(*) AS Broj_igraca FROM IGRAC GROUP BY Broj_igraca;
- c) SELECT Pozicija, COUNT(*) AS Broj_igraca FROM IGRAC GROUP BY Broj_igraca;
- d) Svi odgovori su točni.

5. Označite upit koji **NIJE** ispravan. *

- a) INSERT INTO IGRAC VALUES ('Giannis', 'Antetokounmpo', '1994-06-12', 'Forward', NULL, 34)
- b) INSERT INTO IGRAC VALUES ('Giannis', 'Antetokounmpo', '1994-06-12', 'Forward', 'Greek Freak', 34)
- c) INSERT INTO IGRAC (Ime, Prezime, Datum_rodenja, Pozicija, Broj_dresa) VALUES ('Giannis', 'Antetokounmpo', '1994-06-12', 'Forward', 34)
- d) INSERT INTO IGRAC VALUES ('Giannis', 'Antetokounmpo', '1994-06-12', 'Forward', 34)

6. Kojom tablicom rezultira sljedeći upit? *

```
SELECT M.Naziv AS Mjesto, K.Naziv AS Klub
FROM KLUB K
RIGHT JOIN MJESTO M ON M.ID_mjesto = K.Mjesto;
```

Mjesto	Klub
Los Angeles	Los Angeles Lakers
Brooklyn	Brooklyn Nets
Salt Lake City	Utah Jazz

a) Tablica A

Mjesto	Klub
Los Angeles	Los Angeles Lakers
NULL	Denver Nuggets
Brooklyn	Brooklyn Nets
Salt Lake City	Utah Jazz

b) Tablica B

Mjesto	Klub
Los Angeles	Los Angeles Lakers
Kansas City	NULL
Brooklyn	Brooklyn Nets
Salt Lake City	Utah Jazz

c) Tablica C

d) Ništa od navedenog.

7. Što dobijemo izvršavanjem sljedećeg upita? *

```
SELECT ID_klub_domaćin AS ID_kluba, SUM(kos_domaćin) AS Ukupno_koseva  
FROM UTAKMICA  
GROUP BY ID_klub_domaćin  
WHERE SUM(kos_domaćin) > 150;
```

- a) Prikaz klubova koji su postigli ukupno više od 150 koševa u odigranim utakmicama.
- b) Prikaz klubova koji su postigli ukupno više od 150 koševa u utakmicama gdje su igrali kao domaćini.
- c) Prikaz klubova koji su postigli više od 150 koševa u utakmici.
- d) Javit će grešku.

8. Što dobijemo izvršavanjem sljedećeg upita? *

```
SELECT COUNT(*) AS Broj  
FROM IGRAC  
WHERE ID_igrac NOT IN (SELECT ID_igrac FROM KLUB_IGRAC);
```

- a) Prikazuje broj igrača koji nikada nisu igrali za neki od klubova.
- b) Prikazuje sve podatke o igračima (ID, ime, prezime..) koji su trenutno bez kluba.
- c) Prikazuje broj igrača koji su trenutno bez kluba.
- d) Prikazuje sve podatke o igračima (ID, ime, prezime..) koji nikada nisu igrali za neki od klubova.

9. Što dobijemo izvršavanjem sljedećeg upita? *

```
SELECT U.Datum_odigravanja  
FROM UTAKMICA U  
INNER JOIN KLUB K_domaćin ON U.ID_klub_domaćin = K_domaćin.ID_klub  
INNER JOIN KLUB K_gost ON U.ID_klub_gost = K_gost.ID_klub  
WHERE K_domaćin.Naziv = 'Denver Nuggets' OR K_gost.Naziv = 'Denver Nuggets';
```

- a) Prikazuje sve datume odigravanja utakmica u kojima je klub "Denver Nuggets" bio domaćin.
- b) Prikazuje sve datume odigravanja utakmica u kojima je klub "Denver Nuggets" bio gost.
- c) Prikazuje sve datume odigravanja utakmica u kojima je klub "Denver Nuggets" bio ili domaćin ili gost.
- d) Ni jedan od ponuđenih odgovora nije točan.