

# A/B testiranje prototipa aplikacije

---

Franović, Karla

Undergraduate thesis / Završni rad

2023

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Organization and Informatics / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet organizacije i informatike**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:211:178629>

Rights / Prava: [Attribution 3.0 Unported](#)/[Imenovanje 3.0](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-15**



Repository / Repozitorij:

[Faculty of Organization and Informatics - Digital Repository](#)



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

**Karla Franović**

**A/B TESTIRANJE PROTOTIPA  
APLIKACIJE**

**ZAVRŠNI RAD**

**Varaždin, 2023.**

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

**Karla Franović**

**JMBAG: 0016143601**

**Studij: Poslovni sustavi**

**A/B TESTIRANJE PROTOTIPA APLIKACIJE**

**ZAVRŠNI RAD**

**Mentorica:**

Doc. dr. sc. Katarina Pažur Aničić

**Varaždin, srpanj 2023.**

*Karla Franović*

### **Izjava o izvornosti**

Izjavljujem da je moj završni/diplomski rad izvorni rezultat mojeg 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/Autorica potvrdio/potvrdila prihvaćanjem odredbi u sustavu FOI-radovi*

---

## Sažetak

U teorijskom dijelu ovoga rada opisano je A/B testiranje u širem kontekstu. Detaljno je uspoređena razlika između A/B testiranja prototipa aplikacije te aplikacije koja je u upotrebi. Velika pažnja pridodana je cjelokupnom procesu A/B testiranja te je opisan način kako se vrši kontrola testiranja.

U praktičnom radu izrađen je prototip aplikacije za sportske aktivnosti na Fakultetu organizacije i informatike (u daljnjem tekstu FOI). Na primjeru izrađenog prototipa je slijedno, u šest koraka, izvršeno A/B testiranje istog. Za potrebe A/B testiranja korištene su razne metode kao što su intervjuiranje potencijalnih korisnika i izrada „persone“. Također, nakon same provedbe testiranja, izvršena je statistička analiza dobivenih rezultata.

**Ključne riječi:** prototip aplikacije, A/B testiranje, sport, korisnici, kontrolna opcija, eksperimentalna opcija

# Sadržaj

1. Uvod .....	1
2. Proces razvoja aplikacije .....	2
3. A/B testiranje prototipa aplikacije.....	3
3.1. Prototip aplikacije .....	3
3.2. Razlika A/B testiranja prototipa aplikacije i aplikacije u upotrebi .....	4
3.3. Proces A/B testiranja prototipa aplikacije .....	5
3.3.1. Definiranje istraživačkog pitanja .....	5
3.3.1.1. Intervjuiranje potencijalnih korisnika .....	5
3.3.1.2. Izrada persone .....	6
3.3.2. Postavljanje hipoteze .....	6
3.3.3. Pokretanje A/B testiranja .....	7
3.3.4. Prikupljanje podataka i analiza rezultata .....	7
3.3.5. Objava rezultata i donošenje odluke .....	7
3.4. Kontrola A/B testiranja .....	8
4. Provođenje A/B testiranja na prototipu za sportske aktivnosti na Fakultetu organizacije i informatike .....	9
4.1. Prototip aplikacije za sportske aktivnosti na Fakultetu organizacije i informatike .....	9
4.2. Intervjuiranje potencijalnih korisnika aplikacije u praksi .....	11
4.3. Izrada „persone“ u praksi .....	14
4.4. Definiranje istraživačkog pitanja u praksi .....	14
4.5. Postavljanje hipoteza .....	15
4.6. Pokretanje A/B testiranja u praksi .....	27
4.7. Prikupljanje podataka i analiza rezultata u praksi .....	27
4.8. Objava rezultata i donošenje odluke u praksi.....	41
4.8.1. Odnos potvrđenih i odbačenih hipoteza .....	41
4.8.2. Odnos kontrolnih i eksperimentalnih opcija .....	43
5. Zaključak .....	44
6. Popis literature.....	45
7. Popis slika .....	47
8. Popis tablica .....	48
9. Prilozi.....	49

# 1. Uvod

Prije izrade cjelovite, funkcionalne aplikacije, moguće je optimizirati njezin dizajn te funkcionalnosti uz pomoć korisnika, odnosno A/B testiranjem prototipa aplikacije.

Općenito, pojam A/B testiranja se odnosi na eksperiment za usporedbu dvaju ili više verzija dizajna aplikacije, odnosno na istraživanje korisničkog iskustva prilikom korištenja različitih opcija dizajna. Točnije, istražuje se koja od verzija dizajna je objektivno najučinkovitija. Na temelju rezultata, odnosno prikupljenih podataka putem A/B testiranja, dizajneri prilagođavaju aplikaciju potrebama korisnika što razbija mit o „genijalnom dizajneru“. Naime, King, Churchill i Tan [1, str. xi] smatraju da je glavni mit o „genijalnom dizajneru“ da on postiže izvrsne rezultate na temelju svojih instinkta i intuicija te da se dizajn ne temelji na podacima. Također, dizajnerica „Nielsen Norman group“ Sarah Gibbons u svome videu [2] priča o sloganu korisničkog iskustva (*eng. User experience*) „Dizajnirajte za njih, ne za sebe“. Naglašava kako se treba dizajnirati na način na koji se ljudi ponašaju. Naime, sklonost ljudi je pretpostavka da svi dijele njihova uvjerenja, a mogući način izbjegavanja takvog razmišljanja dizajnera je A/B testiranje korisnika.

U ovome radu će na konkretnom primjeru prototipa aplikacije te A/B testiranjem iste biti prikazano koliko je zapravo prikupljanje podataka i istraživanje korisnika bitno prilikom dizajniranja aplikacije te da "genijalni dizajner" surađuje s potencijalnim korisnicima aplikacije prilikom dizajniranja iste, a svoje pretpostavke i stavove svodi na minimum.

U prvom poglavlju ukratko će se opisati proces razvoja aplikacije koji uključuje izradu prototipa iste. U idućem poglavlju prvo će se opisati prototip. Nakon toga će se objasniti razlika između A/B testiranja prototipa aplikacije te aplikacije koja je u upotrebi. Tek nakon toga objasniti će se cjelokupni proces A/B testiranja po fazama. Na kraju drugog poglavlja opisati će se na koji način se može vršiti kontrola A/B testiranja. U trećem poglavlju detaljno će se objasniti A/B testiranje prototipa aplikacije. Nadalje, u idućem poglavlju će se na praktičnom primjeru slijedno i detaljno izvršiti A/B testiranje. Na kraju rada izvući će se zaključci cjelokupnog procesa A/B testiranja.

## 2. Proces razvoja aplikacije

Cjelokupni razvoj aplikacije je veoma složeni proces. Izrada prototipa te A/B testiranje istog je samo jedan od koraka prilikom razvoja aplikacije. Kako bi razvijena aplikacija dosegla optimalne rezultate i učinkovitost, potreban je trud u procesu razvoja te slijedno praćenje koraka. Upravo u ovome poglavlju će slijedno biti objašnjen plan razvoja aplikacije prema izvoru [3].

Na početku je važno osmisliti strategiju za razvoj aplikacije. Ona predstavlja aktivnosti i način na koji će se zamisao i bit aplikacije pretvoriti u istu. Smisao dobre strategije je odabir različitih i boljih aktivnosti od konkurencije. Ne postoje optimalne aktivnosti za razvoj aplikacije te svaka organizacija bira svoju strategiju. Ukoliko bi jedan identičan skup aktivnosti prilikom izrade svake aplikacije bio optimalan, svaka aplikacija bi imala istu strategiju, a razliku u njoj bi činila isključivo operativna učinkovitost. Operativna učinkovitost se gleda kroz svaku zasebnu aktivnost u razvoju aplikacije. S druge strane, strategija predstavlja skup svih aktivnosti u izradi aplikacije te ovisi o cjelokupnoj učinkovitosti aplikacije [4].

Nakon što se odredi strategija, važno se posvetiti analizi i planiranju projekta, odnosno aplikacije. Izrazito je bitno planirati troškove i dobit cjelokupnog projekta kako bi se odmah na početku utvrdilo hoće li plan biti izvediv. Također, prije samog operativnog razvoja aplikacije, dobro je definirati slučajeve korištenja te funkcionalne zahtjeve u aplikaciji. Idući korak u razvoju aplikacije je dizajn korisničkog iskustva i korisničkog sučelja (eng. *User experience/ User interface*), a u daljnjem tekstu će se koristiti kratica UX/UI dizajn. Zadovoljstvo korisnika aplikacije se očituje dobro osmišljenim UI/UX dizajnom. Ukoliko aplikacija ima loš UI/UX dizajn, korisnici ju ne bi znali ili htjeli koristiti te niti vlasnik aplikacije ne bi imao koristi. Kako bi se prije razvoja funkcionalne aplikacije dobio uvid u dizajn i korisničko iskustvo, radi se prototip aplikacije. Nakon izrađenog prototipa, koriste se razne metode testiranja. Jedna od njih je A/B testiranje čime se može dodatno optimizirati korisničko iskustvo. U nastavku ovoga rada biti će naglasak upravo na A/B testiranju prototipa. Idući korak je razvoj aplikacije. Prije ovog koraka važno je dobro analizirati prethodno provedene korake jer se pogreške teže uklanjaju u već razvijenoj aplikaciji. Ovaj korak uglavnom uključuje programiranje te rad s bazama podataka. Nakon razvoja aplikacije važno ju je testirati kako bi se otkrili eventualni nedostaci i otklonile greške prije objave cjelokupne aplikacije koja je zadnji korak u procesu razvoja aplikacije. Također, poželjno je provesti A/B testiranje i aplikacije koja je već razvijena. Nakon objave aplikacije, važno ju je održavati, redovno ažurirati te pružati podršku korisnicima [3].



### 3. A/B testiranje prototipa aplikacije

Glavna zamisao procesa A/B testiranja je podjela testnih opcija na kontrolne i eksperimentalne koje se nasumično raspoređuju na ispitanike te se analizira njihovo iskustvo prilikom korištenja istih [1]. Kontrolne opcije su prvobitni dizajn, a njihovom namjernom izmjenom nastaju eksperimentalne. Ukoliko je eksperimentalna, odnosno opcija s promjenom pozitivnije djelovala na iskustvo korisnika od kontrolne te je korištenjem takvih opcija u aplikaciji ona zaživjela u svojoj svrsi, treba se analizirati koji elementi su utjecali na takav ishod te iste primijeniti u aplikaciji. A/B testiranje se razlikuje ukoliko se testira razvijena aplikacija koja je u upotrebi i ukoliko se testira prototip aplikacije te je za potrebe ovoga rada iznimno važno razumjeti i prepoznati što se i na koji način testira. Stoga će u nastavku ovog poglavlja prvotno biti objašnjen pojam prototipa aplikacije te razlika prilikom procesa testiranja prototipa i razvijene aplikacije u upotrebi. Tek nakon što se utvrdi i razumije razlika u A/B testiranju dvaju verzija aplikacija, detaljno i slijedno će biti opisan proces A/B testiranja prototipa aplikacije. Također, biti će objašnjena i kontrola A/B testiranja.

#### 3.1. Prototip aplikacije

Prototip aplikacije predstavlja vizualnu prezentaciju ideja i izgleda rješenja [5]. Uvidom u prototip aplikacije, klijent može dati povratnu informaciju dizajneru ili programeru prije nego što je aplikacija implementirana. Također, prototipom se može testirati korisničko iskustvo aplikacije te dizajner na temelju korisničkog iskustva optimizira izgled i funkcionalnosti aplikacije.

Postoji mnogo metoda koje se koriste kod izrade prototipa aplikacije. Najjednostavnija i najmanje opsežna metoda je skiciranje (eng. *sketching*). Koristi se za izradu grubih skica u ranoj fazi procesa izrade prototipa. Ta metoda spada u prototip najniže vjernosti. Iduća metoda po kvaliteti i obujmu je ploča priča (eng. *storyboards*). Ovdje dizajneri skiciraju razne scenarije korisničkih priča te vizualiziraju tok prilikom korištenja aplikacije. Metoda izrade prototipa na papiru (eng. *paper prototypes*) se odnosi na skiciranje scenarija uz dodatne vizualne elemente kao što su boje i jednostavnije interakcije. Kod metode igranja uloga (eng. *roleplaying*) dizajner se bavi korisničkim pričama raznih uloga, odnosno više vrsta korisnika koji koriste aplikaciju. Na primjer, kako će zaposlenik u nekoj tvrtki vidjeti zaslone te koristiti aplikaciju i kako će korisnici koristiti istu. Iduća metoda, i dalje niske vjernosti, su konceptualni okviri (eng. *wireframes*). Ovdje je grubim izgledom prikazana aplikacija sa svim važnim funkcionalnostima u njoj te pomaže u stvaranju čvrstih temelja za izradu aplikacije. Kod maketa (eng. *mockups*) prototipa moguće je vidjeti više vizualiziranih elemenata od prethodno navedene metode. Ona

spada u metodu srednje vjernosti. Druga najopsežnija metoda su prototipi visoke vjernosti prikaza (eng. *high-fidelity prototypes*). Specifična je po tome što je moguće testirati sve detalje i interakcije buduće aplikacije. Također, omogućuje dizajneru pronalaženje potencijalnih problema prilikom korištenja aplikacije i prepravak istih. Metoda s najvišom vjernosti je Čarobnjak iz OZ-a (eng. *Wizard of OZ*). Kod nje se zahtijeva od programera izrada modela aplikacije te se potpuno testiraju svi procesi i funkcionalnosti prije potpunog dizajna i razvoja. Uveliko smanjuje vrijeme za razvoj aplikacije [5].

Kod izrade prototipa, dizajneri često kombiniraju više metoda kako bi dobili prototip visoke vjernosti te ga testirali. Ovisno o potrebama i opsegu aplikacije, važno je da dizajner odabere prave metode izrade kako bi optimizirao omjer utrošenog vremena i kvalitete [5].

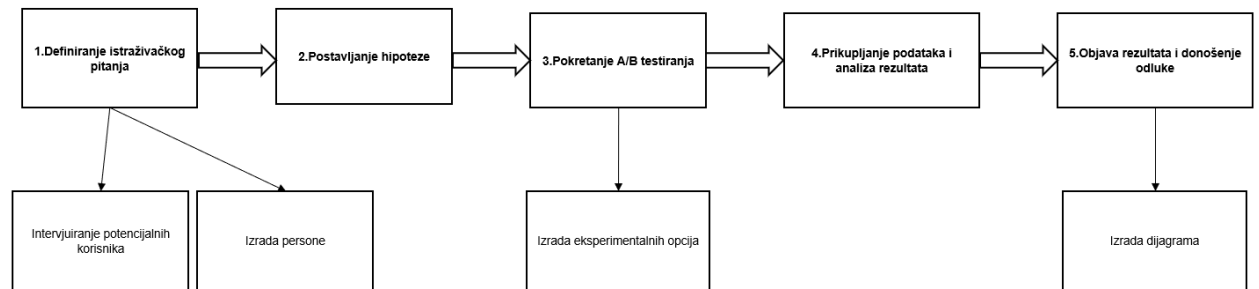
## **3.2. Razlika A/B testiranja prototipa aplikacije i aplikacije u upotrebi**

Kontrolne opcije u razvijenim aplikacijama koje su već u upotrebi predstavljaju trenutni dizajn aplikacije koja se koristi, dok u prototipu aplikacije predstavljaju prvotni dizajn od strane dizajnera. U aplikaciji u upotrebi, ukoliko postoji značajna razlika u ponašanju korisnika kada se kontrolna opcija zamijeni eksperimentalnom, razlog tome je ta namjerno napravljena promjena te dizajner treba reagirati u skladu s time. Kod prototipa aplikacije nema trenutne opcije i ne može se promatrati ponašanje korisnika jer aplikacija nije funkcijski u upotrebi te se iz tog razloga ne može na taj način testirati korisnike. Stoga, kod A/B testiranja prototipa aplikacije, ciljanoj publici se nasumično daju isključivo kontrolne ili eksperimentalne opcije te se oni izjašnjavaju o iskustvu kada bi koristili iste. Dizajner treba nastojati primijeniti u prototipu one opcije koje su dobile bolje rezultate od strane ispitanika A/B testiranja [1].

Prednost testiranja prototipa od testiranja aplikacije u upotrebi je ušteda vremena jer se izmjene lakše naprave u prototipu aplikacije, nego kada je ona već razvijena i implementirana.

### 3.3. Proces A/B testiranja prototipa aplikacije

Proces A/B testiranja prototipa aplikacije je mnogo složeniji od ranije opisane zamisli o podjeli testnih opcija na kontrolne i eksperimentalne koje se nasumično dijele ispitanicima. Proces A/B testiranja će u nastavku biti opisan slijedno. Na Slici 1 je prikazan proces A/B testiranja u pet koraka te će u nastavku svaki korak biti detaljno objašnjen.



Slika 1: Koraci u procesu A/B testiranja (Izvor: Vlastiti uradak prema izvoru[6])

#### 3.3.1. Definiranje istraživačkog pitanja

A/B testiranje započinje definiranjem istraživačkog pitanja. Glavno pitanje koje ovdje treba analizirati je što želimo postići A/B testiranjem. Njime se definira željeni pravac u kojem će ići testiranje. Odgovor na pitanje, moguće je dobiti UX metodama kao što su intervjui te izrada „persone“ [6].

Ovo je prvi korak u procesu A/B testiranja te ga se ne smije zanemariti jer dobro postavljeno istraživačko pitanje je temelj za sve ostale korake. Iz intervjua ciljane publike te izrade „persone“ važno je suosjećati s potencijalnim korisnicima aplikacije te njihove potrebe i probleme pretvoriti u istraživačko pitanje. Istraživačko pitanje dobro je odrediti prema „FINER“ kriterijima. To znači da isto mora biti izvedivo (eng. *feasible*), zanimljivo (eng. *interesting*), novo (eng. *novel*), etičko (eng. *ethical*) te relevantno (eng. *relevant*). Ukoliko je istraživačko pitanje loše formulirano, postoji rizik da cijeli proces ide u pogrešnom smjeru te da se provede A/B testiranje čiji rezultati neće biti korisni za daljnji razvoj aplikacije [7].

##### 3.3.1.1. Intervjuiranje potencijalnih korisnika

Intervjuiranje potencijalnih korisnika aplikacije će uveliko pomoći dizajneru u definiranju istraživačkog pitanja. Naime, na temelju rezultata intervjua će dobiti uvid u korisničko mišljenje i stavove prema aplikaciji te će na temelju toga postaviti pitanje što želi postići A/B testiranjem.

Također, velika je vjerojatnost da će metodom intervjuiranja dizajner dobiti ideju za izradu eksperimentalnih opcija za A/B testiranje.

Prema Siedmanu, intervju je metoda prikupljanja podataka gdje anketar postavlja pitanja ispitaniku u svrhu prikupljanja smislenih i relevantnih informacija za neki cilj ili istraživačko pitanje [8, str.3)]. Kasnije će u ovome radu na konkretnom primjeru biti prikazano kako informacije prikupljene intervjuiranjem pomažu prilikom definiranja istraživačkog pitanja.

Postoje razni formati intervjua. Pojedinačni format podrazumijeva postavljanje pitanja jednom ispitaniku od strane anketara. Pojedinačno se može ispitati dva različita tipa korisnika te usporediti dobivene informacije. Na temelju toga se izrađuju eksperimentalne opcije za dvije različite uloge u aplikaciji spremne za A/B testiranje. U grupnim intervjuiima, anketar istovremeno ispituje više ispitanika. Ovom metodom intervjuiranja anketar dobiva uvid u preferencije i mišljenje većine. U panel intervjuiranjima više anketara ispituje jednog ispitanika. U takozvanoj višestrukoj rundi, postoji više intervjua za prikupljanje informacija relevantnih za definiranje istraživačkog pitanja. Također, postoji i metoda gdje se intervjui provode putem računala [9].

### **3.3.1.2. Izrada persone**

Persone predstavljaju izmišljene osobe koje su potencijalni korisnici aplikacije. One su osmišljene od strane dizajnera i pomažu mu prilikom definiranja korisničkog iskustva. Pomoću persona, dizajneri aplikacije lakše razumiju potrebe ciljane skupine te svoj dizajn prilagođavaju tome. Važno je napomenuti kako persona najčešće predstavlja idealnog korisnika aplikacije te da će se korisnici aplikacije međusobno razlikovati. Nakon izrade persone te prikupljanja informacija o potrebama, stavovima i mišljenju ciljane publike, bolje će se razumjeti što se želi postići A/B testiranjem i definirat će se istraživačko pitanje [10].

### **3.3.2. Postavljanje hipoteze**

U idućem koraku je važno postaviti hipoteze. Njih postavlja sam dizajner. Dakle, radi se o pretpostavci što je potencijalnim korisnicima bitno prilikom korištenja aplikacije. Na primjer, gotovo svakome je prilikom korištenja aplikacije važno da potroši što manje vremena prilikom prijave i registracije. Na temelju ovoga će se izraditi eksperimentalna opcija koja će u ovome slučaju imati izmijenjene elemente koji bi omogućili manju potrošnju vremena za prijavu i registraciju, odnosno potvrdili hipotezu.

Važno je napomenuti da, iako hipoteza o korisnicima može biti točna, oni možda neće prihvatiti eksperimentalnu opciju, već će ostati skloni kontrolnoj na koju su navikli i koja također ima i svoje dobre strane. Upravo iz tog razloga se provodi A/B testiranje te će idući korak biti pokretanje istog.

### **3.3.3. Pokretanje A/B testiranja**

Kao što je navedeno ranije u radu, provođenje A/B testiranja prototipa aplikacije i aplikacije koja je već u uporabi se razlikuje. Nakon provođenja A/B testiranja prikupljaju se podaci i analiziraju rezultati te se prototip prilagođava istima. Cilj ovog koraka, odnosno pokretanja A/B testiranja je optimizacija dizajna aplikacije uz pomoć potencijalnih korisnika koji su ispitanici u procesu testiranja. Kod pokretanja A/B testiranja prototipa aplikacije uglavnom se koriste ankete ili alati koji nude mogućnost učitavanja prototipa aplikacije te se ispitanicima zadaje određeni zadatak pri čemu se gleda jesu li ga uspješno obavili te se mjeri vrijeme potrebno za rješavanje zadatka. U ovome će se radu za provođenje A/B testiranja koristiti dvije ankete u alatu „Google Forms“.

### **3.3.4. Prikupljanje podataka i analiza rezultata**

Analizirajući rezultate, dolazi se do podataka potrebnih za odgovor treba li u dizajnu aplikacije nešto mijenjati. Ukoliko je A/B testiranje uspješno izvedeno, u ovom koraku će se analizirati koja verzija dizajna je „pobijedila“, odnosno koju verziju bi potencijalni korisnici htjeli koristiti. Ukoliko se ne može odrediti „pobjednik“, uzrok tome su najvjerojatnije loše dizajnirane kontrolne ili eksperimentalne opcije te loše provedeno A/B testiranje te je potrebno ispočetka slijediti korake A/B testiranja od preusmjeravanja istraživačkog pitanja [6].

### **3.3.5. Objava rezultata i donošenje odluke**

Zadnji korak A/B testiranja je objava rezultata i donošenje odluke. U ovome koraku se raznim dijagramima najlakše može prikazati odnos kontrolnih i eksperimentalnih opcija za svaku od hipoteza. Mogu se usporediti i rezultati testiranja različitih uloga korisnika u aplikaciji. Nakon dobro analiziranog prethodnog koraka i na temelju prikupljenih informacija, dizajner uređuje prototip aplikacije [6].

### 3.4. Kontrola A/B testiranja

Osim samog provođenja A/B testiranja, važno ga je i kontrolirati. Na rezultate A/B testiranja mogu utjecati razni čimbenici. Jedan od čimbenika je, na primjer, vrijeme provođenja testiranja. Velika je vjerojatnost da će jedna vrsta uloga u aplikaciji kao što su na primjer studenti, posjetiti aplikaciju, odnosno u ovome slučaju testirati prototip, navečer kada imaju najviše vremena, dok će na primjer druga vrsta uloge kao što su profesori ili administratori aplikacije za vrijeme radnog vremena predviđenog toj aktivnosti. Dakle, ukoliko se A/B testiranje provodi samo u jedno određeno vrijeme, nasumični uzorak korisnika će možda biti samo jedna uloga, odnosno vrsta korisnika. Kako bi se otkrilo postoji li problematični čimbenik, dobro je ponekad provesti A/A testiranje, odnosno korisnicima ponuditi iste opcije dizajna te promatrati hoće li biti značajnijih razlika u rezultatu između grupa. Ukoliko se to uoči, znači da način provođenja A/B testiranja nije zadovoljavajući te da postoji čimbenik koji utječe na rezultate testiranja. Neki od ostalih čimbenika koji utječu na rezultat su mogućnost različitog izgleda aplikacije na Android-u i iOS-u ili različita razina informatičke pismenosti svih testera aplikacije. Ukoliko se uoči problem, važno je na vrijeme prepoznati o čemu se radi i shodno tome reagirati [1].

Osim prethodno navedenog A/A testiranja, postoji i A/B/n testiranje, gdje je A kontrolna opcija, B varijacija, odnosno kontrolna opcija s promjenom, dok n predstavlja bilo koji broj dodatnih promjena na kontrolnu opciju [6].

## **4. Provođenje A/B testiranja na prototipu za sportske aktivnosti na Fakultetu organizacije i informatike**

U ovome će poglavlju biti provedeno A/B testiranje na konkretnom primjeru prototipa za sportske aktivnosti na Fakultetu organizacije i informatike po ranije navedenim fazama (Slika 1). Ideja i izrada prototipa djelo je autora ovog rada te je isti izrađen u alatu „Figma“<sup>1</sup>.

### **4.1. Prototip aplikacije za sportske aktivnosti na Fakultetu organizacije i informatike**

Osnovne funkcionalnosti prilikom izrade prototipa aplikacije za sportske aktivnosti na Fakultetu organizacije i informatike (FOI) ovise o ulozi korisnika. Uloge su mentor, profesor te student. Prije korištenja aplikacije korisnici odabiru svoju ulogu te se prijavljuju putem AAI@EduHr identiteta. Osnovne funkcionalnosti koje se nalaze na navigacijskoj traci na dnu zaslona su „profil“, „obavijesti“, „dodaj/uredi sport“ te „poruke“. Na korisničkom profilu svatko može vidjeti fotografije te svoje osobne podatke. Studenti mogu pogledati svoja postignuća, osvojene medalje te prisutnost za svaki od prijavljenih sportova. Studentima i mentorima se obavijesti koje se odnose na njihov sport nalaze pod „važno“. Također, imaju mogućnost sortiranja obavijesti pod „sve“ ili „važne“. Mentori i profesori mogu dodavati nove obavijesti. Studenti imaju funkcionalnost „dodaj sport“ gdje se mogu prijaviti na bilo koji sport koji FOI nudi te pratiti i prisustvovati treninzima. Za sudjelovanje na natjecanjima mentor bira ekipu za svoj sport prema svojoj procjeni te prema aktivnosti i zalaganju studenata na treninzima. Svi imaju mogućnost pregleda mjesta i datuma važnih natjecanja te prijavljenu ekipu. Mentor odabire i mijenja termine treninga za sport. Profesor ima funkcionalnost dodavanja novog sporta ili aktivnosti na FOI-u te odabira mentora. Sve uloge korisnika imaju mogućnost slanja privatnih poruka. Osim privatnih poruka, postoji mogućnost i javnog foruma gdje korisnici razmjenjuju mišljenja o pojedinačnim sportovima, temama ili aktivnostima.

Tablica 1 nudi pregled svih funkcionalnosti u aplikaciji te opise istih. Također, vidljivo je i koja vrsta korisnika aplikacije (profesor, mentor ili student) koristi koju funkcionalnost. Tablica je izrađena u alatu Excel od strane autora ovoga rada.

---

<sup>1</sup> Link za alat „Figma“: <https://www.figma.com/login>

	Naziv funkcionalnosti	Opis	Korisnik
	Prijava	Korisnici se za korištenje aplikacije trebaju prijaviti putem AAI@Edu.Hr identiteta	Profesor Mentor Student
Profil	Galerija fotografija	Na svom profilu korisnici objavljuju fotografije te mogu vidjeti fotografije ostalih korisnika aplikacije.	Profesor Mentor Student
	Povijest rezultata i postignuća	Mogućnost pregleda svih dosadašnjih postignuća i rezultata	Profesor Mentor Student
	Aktivnost i prisutnost na određenim sportovima	Studenti vide koliko su puta prisustvovali treninzima. Također, mogu vidjeti određene aktivnosti za sport	Student
Obavijesti	Pregled obavijesti	Svi mogu vidjeti obavijesti. Studentima su obavijesti koje se odnose na prijavljen sport označene kao "važne". Također, svi mogu samo razvrstavati važne od ostalih obavijesti.	Profesor Mentor Student
	Upravljanje obavijestima	Mentor i profesor dodaju nove obavijesti	Mentor Profesor
Dodaj/uredi sport	Prijava na određeni sport	Student se prijavljuje na određeni sport te vidjeti termine treninga i doći na isti.	Student
	Pregled natjecanja	Svi vide ekipe za određeno natjecanje	Profesor Mentor Student
	Odabir ekipe za natjecanje	Mentor odabire ekipu za natjecanje na temelju aktivnosti studenata te njegovih procjena	Mentor
	Uređivanje termina treninga	Mentori uređuju termine treninga	Mentor
	Upravljanje aktivnošću studenta	Mentori označavaju kad je koji student bio aktivan na treningu te mu zapisuju postignuća i medalje za određeni sport	Mentor
	Dodavanje aktivnosti	Profesor ima mogućnost dodavanja novih aktivnosti	Profesor Mentor
Poruke	Komunikacija	Privatni chat među korisnicima aplikacije	Profesor Mentor Student
	Forum za određenu temu/sport	Javni chat za svaku temu/aktivnost/sport	Profesor Mentor Student

Tablica 1: Prikaz funkcionalnosti (Vlastiti uradak)



## 4.2. Intervjuiranje potencijalnih korisnika aplikacije u praksi

Budući da je prototip aplikacije za sportske aktivnosti na FOI-u predviđen za studenta, mentora za sport te profesora, intervjuirani su studentica sportašica te profesor na FOI-u dr. sc. Damir Vučić koji su potencijalni korisnici aplikacije. U nastavku će biti prezentirani rezultati intervjua. Pomoću intervjua se određuje istraživačko pitanje koje je bitno za nastavak provođenja A/B testiranja. Ciljevi postavljenih pitanja su ispitati korisnike koje funkcionalnosti bi najviše koristili u aplikaciji kako bi se znalo na kojim funkcionalnostima treba bazirati A/B testiranje. Također, cilj je dobiti na uvid što je potencijalnim korisnicima inače najbitnije kada koriste neku aplikaciju te što ih najviše frustrira koristeći istu. Pitanjima se dobivaju informacije o općenitim preferencijama korisnika u aplikaciji te što valja izbjegavati. Intervjuiranje će pomoći pri izradi eksperimentalnih opcija.

U nastavku se nalaze citirani odgovori intervjuiranja studentice četvrte godine S.S te dr. sc. Damira Vučića u Tablici 2 koja je izrađena u Excelu.

	<b>Pitanje</b>	<b>Odgovor studentice</b>	<b>Odgovor profesora</b>
<b>1.</b>	Predstavite se, kojim sportom se bavite te nabrojite neke od najznačajnijih uspjeha za FOI?	Moje ime je S.S., studentica sam prve godine diplomskog studija Baze podataka i baze znanja. Bavim se stolnim tenisom te neki od uspjeha koje bih izdvojila kroz svoje četverogodišnje studiranje su tri Unisport titule na razini sveučilišta, jedna Unisport titula na razini države te jedna Stem Games titula	/
<b>2.</b>	Smatrate li aplikaciju za sportske aktivnosti na FOI-u nužnom i zašto?	Da, smatram. Razlog tome je što mnogo ljudi niti ne zna koju opsežnost sportova FOI nudi. Također, studentima je teško pratiti termine i mjesta treninga	Budući da na FOI-u svake godine otvaramo mogućnost za provedbu novih sportskih aktivnosti, aplikacija bi svakako omogućila bolji uvid u vrijeme i mjesto održavanja

			sportova svima koji to žele znati (u ovom slučaju prvenstveno studentima, a zatim i FOI djelatnicima)
3.	Koja funkcionalnost u aplikaciji bi vam najviše koristila?	Voljela bih da mogu pratiti termine te prisutnost sebe i svojih kolegica. Također, da mi na jednom mjestu budu svi datumi važnih natjecanja kako bih mogla organizirati svoje vrijeme.	Meni kao profesoru najviše bi koristile mogućnosti evidentiranja studenata na natjecanjima ili aktivnostima, online mogućnost prijave, mogućnost obavještavanja studenata i kasnije medija o tome, arhiviranje i galerija slika)
4.	Što vam je inače najbitnije kada koristite neku aplikaciju?	Volim da je aplikacija jednostavna za korištenje, a da i dalje ima sve funkcionalnosti koje su potrebne. Također, da ne trošim mnogo vremena na traženje nekih osnovnih stvari u aplikaciji kao što je na primjer prijava i odjava iz aplikacije. Izrazito bitno mi je i stalno ažuriranje aplikacije	Po meni je najvažnije razlučiti i odvojiti općenite informacije od onih vezanih uz ciljanu skupinu sportaša ili rekreativaca (selektivno i generalno izvještavanje), zatim da je funkcionalna i brza te da ima mogućnost spremanja podataka (cloud, mail i sl). Također mogućnost brzog informiranja i povratnih informacija od korisnika (chat i sl)
5.	Što vas najviše frustrira kod korištenja neke aplikacije?	Najviše me frustrira kada mi je teško pronaći funkcionalnost u aplikaciji koja mi treba te trošim mnogo vremena kao na primjer kada mi je teško pronaći mogućnost odjave iz aplikacije ukoliko se ne	Treba moći brzo doći do pojedine objavljene informacije, mogućnost izmjene obavijesti i informiranje svih korisnika o tome. Mogućnost brzog ručnog i online unosa informacija. Problem

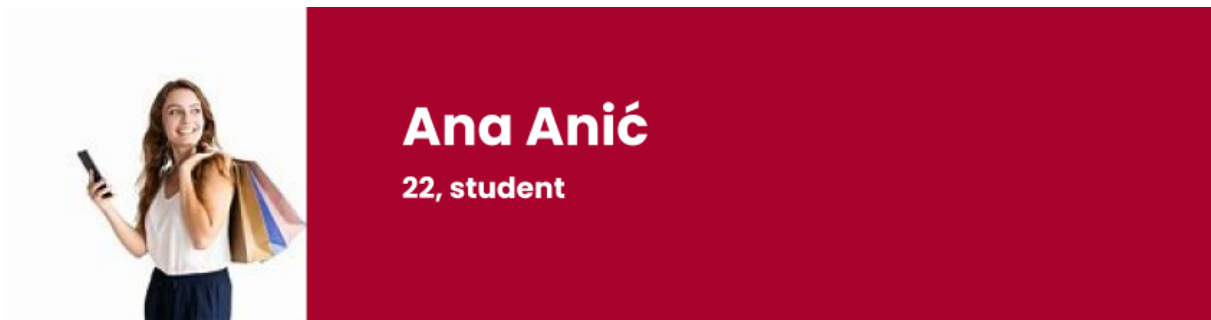
		prijavim preko svog uređaja.	nastaje ako se informacije ne ažuriraju ili nešto "šteda" prilikom objave
--	--	------------------------------	---

Tablica 2: Pitanja i odgovori intervjuiranja (Vlastiti uradak)

Iz trećeg pitanja iščitane su funkcionalnosti na kojima će se bazirati A/B testiranje. Iz četvrtog pitanja vidljivo je kako je studentici najbitnije da ne troši mnogo vremena koristeći osnovne funkcionalnosti u aplikaciji. Također, u petom pitanju su se studentica i profesor izjasnili da ih najviše frustrira kada troše vrijeme tražeći funkcionalnost te da se treba brzo doći do objavljenih informacija. Potrebe korisnika su jednostavnost i učinkovitost te će se na temelju toga odrediti istraživačko pitanje u idućem koraku.

### 4.3. Izrada „personae“ u praksi

Na slici ispod prikazana je „persona“, odnosno izmišljena osoba koja predstavlja korisnika aplikacije u ulozi mentora za košarku. Slika je vlastiti uradak autora rada te je izrađena u alatu „Figma“. Mentor za sport je jedna od uloga u aplikaciji te je izrazito važno prepoznati i razumjeti potrebe i stavove potencijalnog korisnika aplikacije u ulozi mentora. Iz tog razloga izrađena je „persona“ koja će pomoći prilikom određivanja fokusa kod A/B testiranja.



**Ana Anić**  
22, student

**Biografija**

Ana je rođena 1.7.2000. godine u Varaždinu. Nakon završene opće gimnazije upisala je Fakultet organizacije i informatike gdje i danas studira. 3. je godina studija i vrlo je ambiciozna i predana učenju. Želja joj je postati izvrsna programerka. Ana trenira košarku i nastupa za ekipu FOI-a. Naporno trenira i niže izvrsne uspjehe. Na fakultetu je izbornica, odnosno mentorica za košarku te joj je zbog fakultetskih obaveza ponekad teško pratiti prisutstvo svoje ekipe treninzima te odabrati istu za natjecanja.

**Ciljevi**

- Odabrati najbolju ekipu za košarku
- Zajedništvo u ekipi
- Dobra organiziranost sportova na FOI-u
- Lagana komunikacija sa svim članovima tima

**Motivacija**

- Sportski uspjesi
- Osjećaj ispunjenosti
- Zadovoljstvo kolega na košarci

**Frustracije**

- Mnogo vremena se potroši na pisanje email-ova i komunikaciju sa timom
- Lagani propusti kod slaganja košarkaške ekipe

Slika 2: Persona mentorice za košarku (Izvor: Vlastiti uradak)

### 4.4. Definiranje istraživačkog pitanja u praksi

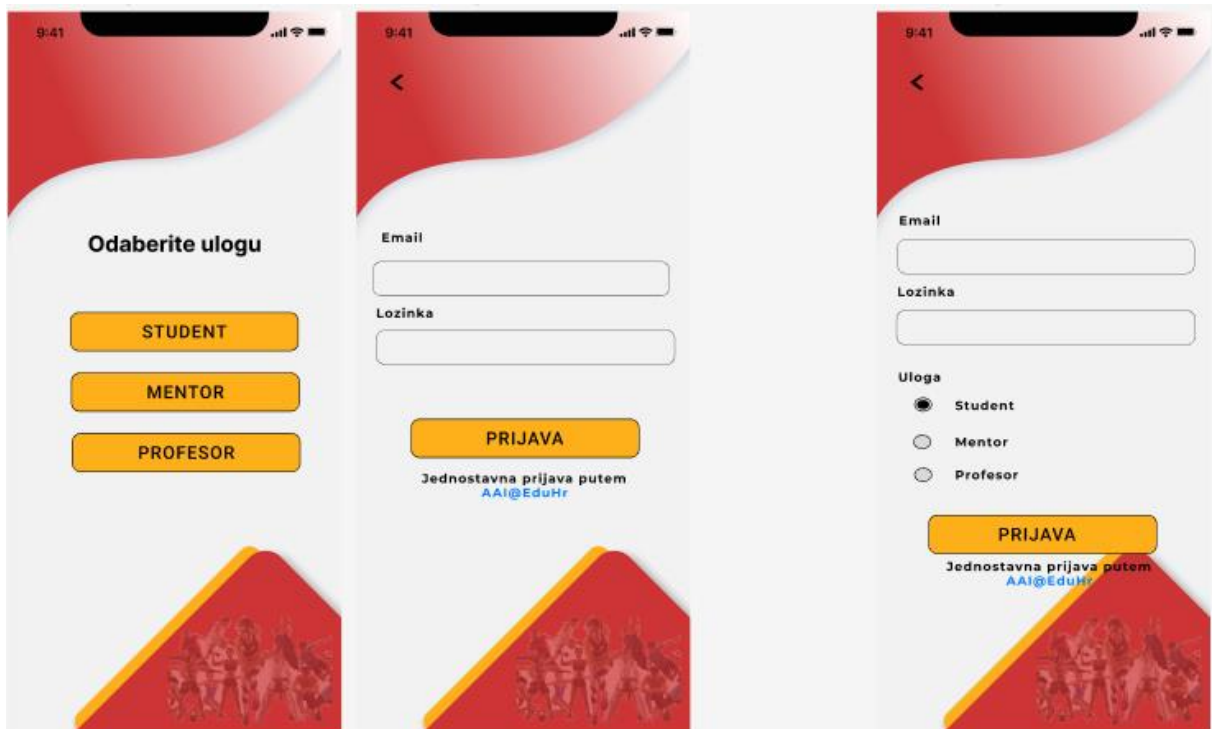
Na temelju provedenih intervjua studentice i profesora i izrađene persone mentora za sport, moguće je odrediti istraživačko pitanje koje je temelj za sve ostale korake u provedbi A/B testiranja. Odgovor na pitanje što se želi postići A/B testiranjem treba se iščitati iz želja, potreba i problema potencijalnih korisnika. Na temelju izrađenih te analiziranih UX metoda,

glavno istraživačko pitanje za provedbu A/B testiranja je kako uštediti vrijeme korištenja osnovnih funkcionalnosti aplikacije, a da pritom iste ne gube na učinkovitosti. Također, A/B testiranjem će se pokušati optimizirati dizajn koji će biti ugodan i estetski privlačan korisnicima, ali ne smije biti prezahtjevan jer bi se korisnici teško snalazili po aplikaciji. Neke osnovne funkcionalnosti koje sadrži svaka aplikacija bi trebale biti realizirane na opće prihvaćen način, odnosno na način na koji su korisnici navikli prilikom korištenja ostalih aplikacija.

## 4.5. Postavljanje hipoteza

Na temelju istraživačkog pitanja, dizajner, u ovome radu autor, izrađuje eksperimentalne opcije za koje smatra da postoji mogućnost zadovoljavanja korisnika aplikacije te da bi im potencijalno bile draže za korištenje od kontrolnih opcija. U nastavku ovog poglavlja na lijevoj strani bit će prikazane kontrolne opcije, dok će na desnoj biti eksperimentalne opcije koje bi ih mogle zamijeniti. Slike u nastavku (Slika 3 - Slika 14) su uradak autora i izrađene su u alatu „Figma“. U nastavku će se opisati funkcionalnosti aplikacije te je uz svaku funkcionalnost definirana hipoteza.

### Prijava

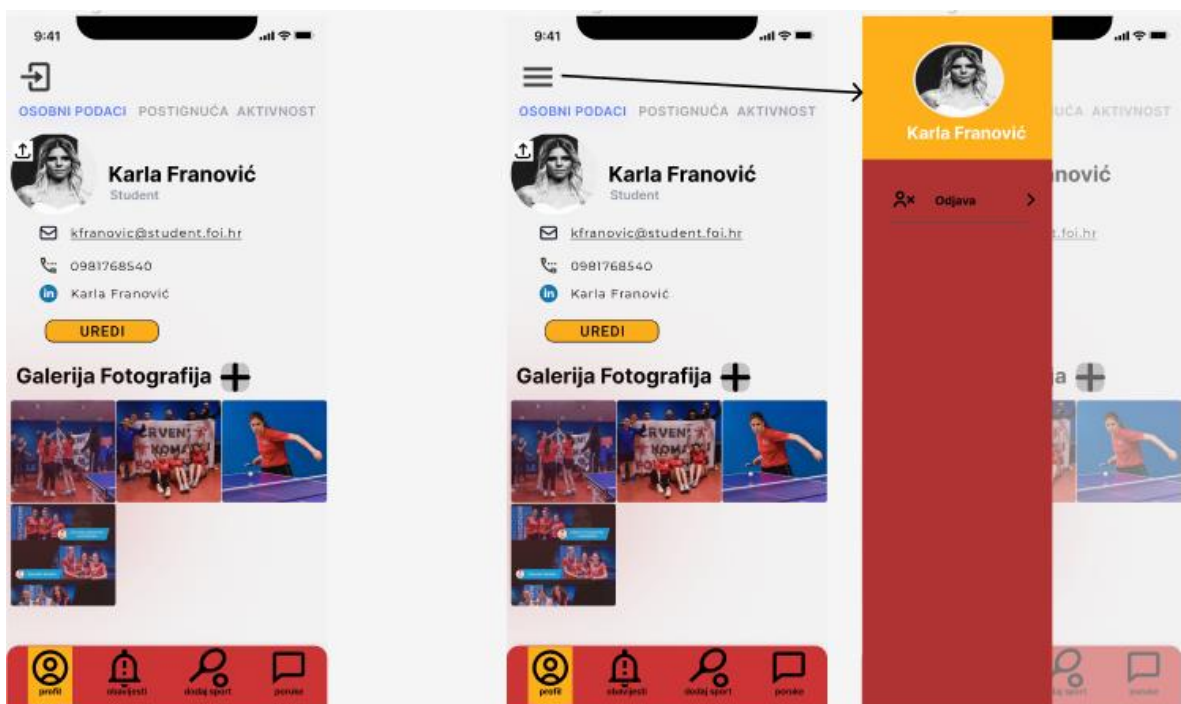


Slika 3: Kontrolna i eksperimentalna funkcionalnosti „prijava“ (Vlastiti uradak)

Prijava je prva funkcionalnost s kojom se korisnici susreću prilikom korištenja aplikacije te su sve vrste korisnika dužne prijaviti se za nastavak korištenja iste. Na temelju ranije navedenog istraživačkog pitanja gdje se želi postići ušteda vremena sa zadržavanjem učinkovitosti napravljena je eksperimentalna opcija prijave. Naime, korisnik treba izabrati svoju ulogu u aplikaciji (student, mentor ili profesor). U kontrolnoj opciji, odnosno u postojećem prototipu, korisnik na prvom zaslonu bira gumb sa svojom ulogom te mu se u novom zaslonu prikažu podaci za prijavu s AAI@EduHr identitetom. Iako je kontrolna opcija prijave vrlo jednostavna i razumljiva, eksperimentalna je izrađena s ciljem još veće jednostavnosti te je sve prikazano na jednom zaslonu umjesto dva. Također, umjesto klasičnih gumba, korisnici mogućnost biranja uloge imaju pomoću radio gumba. Obje opcije imaju identičnu funkciju, a što bi korisnici više voljeli koristiti, istražiti će se nakon pokretanja A/B testiranja.

Hipoteza je da će korisnici preferirati kontrolnu opciju za prijavu u aplikaciju. Iako je prijava za eksperimentalnu opciju isključivo preko jednog zaslona i vrlo jednostavna, pretpostavka je da su ipak korisnici za prijavu u aplikacije skloniji korištenju običnih gumba nego „radio“ gumba iz razloga navike.

## Odjava



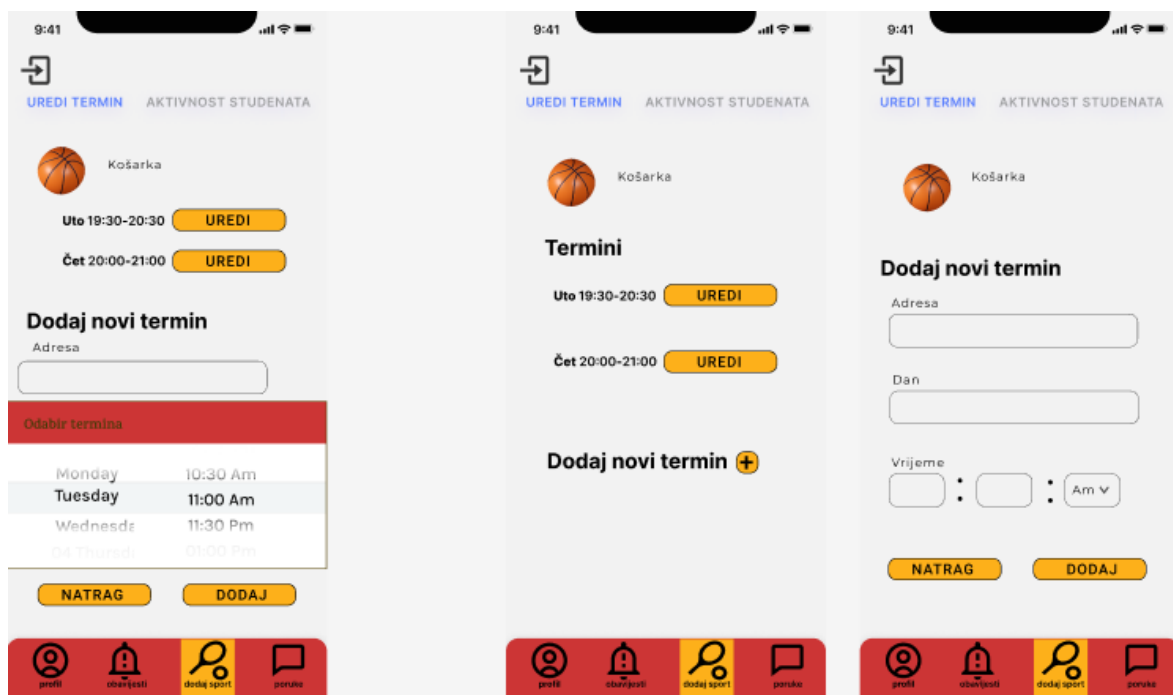
Slika 4: Kontrolna i eksperimentalna funkcionalnosti „odjava“(Vlastiti uradak)

Odjava bi trebala biti vrlo jednostavna i lako uočljiva u gotovo svakoj aplikaciji pa tako i u prototipu za sportske aktivnosti na FOI-u. U kontrolnoj opciji se nalazi gumb koji predstavlja izlazak iz aplikacije. Dakle, radi se o vrlo jednostavnoj odjavi. S druge strane, većina aplikacija

današnjice ima gumb zvani „hamburger“, odnosno tri vodoravne crtice te pritiskom na njih, otvara se novi zaslon koji nudi mogućnost odjave.

Hipoteza je da će korisnici birati kontrolnu opciju. Eksperimentalna opcija je vrlo često korišteni način odjave te su korisnici na nju navikli, no u ovome slučaju klikom na „hamburger“ izbornik otvara se isključivo mogućnost odjave. Budući da se radi isključivo o jednoj funkcionalnosti, mišljenje autora rada je potvrda kontrolne opcije od strane korisnika.

## Dodavanje termina

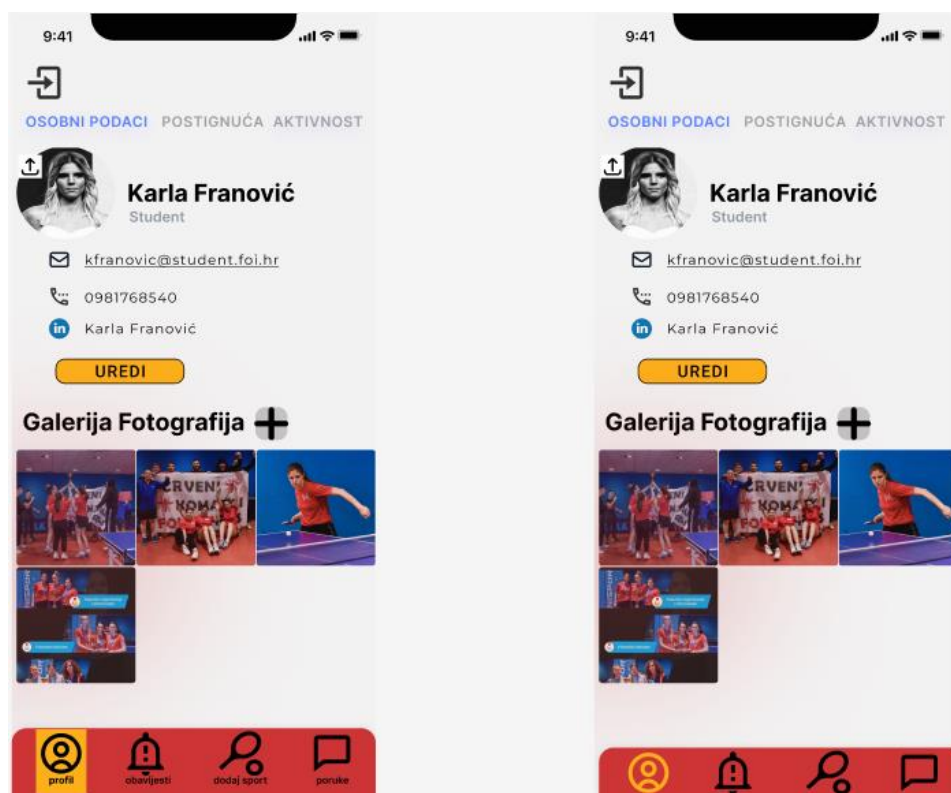


Slika 5: Kontrolna i eksperimentalna funkcionalnosti „dodavanje termina“ (Vlastiti uradak)

Ovlasti za dodavanje termina određenog sporta u aplikaciji za sportske aktivnosti na FOI-u ima mentor. U postojećem prototipu mentori dodaju novi termin povlačenjem dana u tjednu i vremena treninga dok adresu upisuju. U eksperimentu koji će se testirati korisnicima se pritiskom na gumb za dodavanje termina otvara novi zaslon gdje upisuju podatke potrebne za odabir termina. Eksperimentalna opcija je izrađena s ciljem jednostavnosti i boljeg razumijevanja od strane korisnika.

Hipoteza je da će potencijalni korisnici veće ocjene dati eksperimentalnoj opciji. Naime, korištenje kontrolne opcije u nekim slučajevima troši mnogo vremena ukoliko se ne može odmah naći dan i vrijeme. U eksperimentalnoj opciji korisnici sami upisuju podatke za dodavanje termina te vrijeme unosa neće varirati svaki put kad se koristi ova funkcionalnost.

## Navigacija



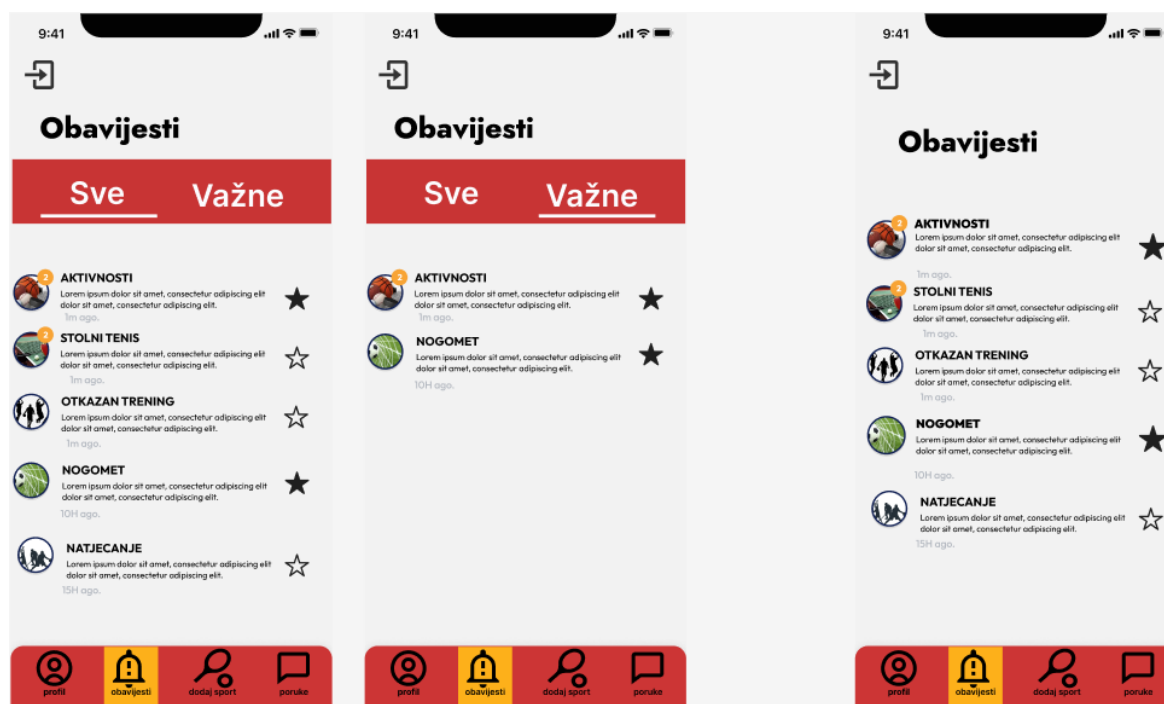
Slika 6: Kontrolna i eksperimentalna opcija funkcionalnosti „navigacija“ (Vlastiti uradak)

A/B testiranjem će se uvidjeti preferencije korisnika o dizajnu navigacijske trake na dnu aplikacije. Navigacijska traka je izrazito bitna te nudi korisnicima orijentaciju po glavnim funkcionalnostima. Također, navigacija se nalazi na svakom zaslonu aplikacije te je bitan njezin harmoničan te estetski privlačan dizajn.

Hipoteza je da će korisnici preferirati kontrolnu opciju. Pretpostavka je da će u novoj aplikaciji korisnici preferirati navigaciju s tekstom, dok u nekima koje su godinama u upotrebi bi preferirali bez teksta.



## Obavijesti

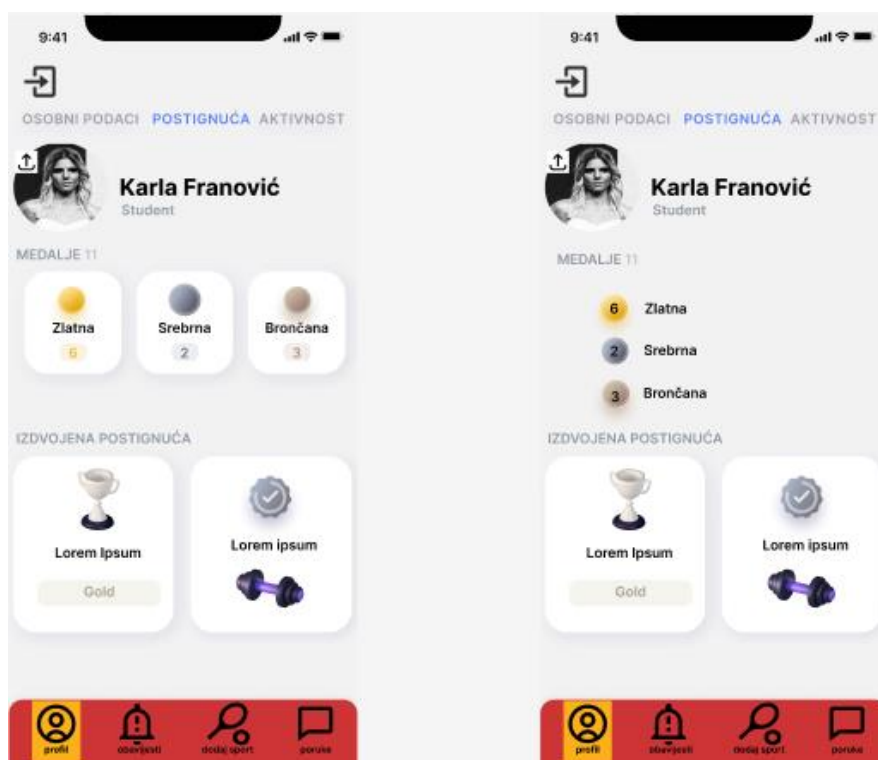


Slika 7: Kontrolna i eksperimentalna opcija funkcionalnosti „obavijesti“ (Vlastiti uradak)

Provođenjem UX metoda došlo se do saznanja da je potencijalnim korisnicima aplikacije vrlo bitno razlikovati važne obavijesti od ostalih. Studentima i mentorima će obavijesti koje se odnose na prijavljeni sport odmah biti označene kao važne te će imati mogućnost isticanja ostalih, njima važnih aktivnosti. A/B testiranjem će se ispitati koji stil navedene funkcionalnosti odgovara korisnicima. Naime, kontrolna opcija nudi mogućnost preglednog razlikovanja svih obavijesti od važnih preko dva zaslona, dok se u eksperimentalnoj sve obavijesti nalaze na jednom zaslonu, a one koje su važne imaju podebljan tekst.

Hipoteza je da će korisnici dati veću ocjenu kontrolnoj opciji. U kontrolnoj opciji su važne obavijesti na posebnom zaslonu te je lakše razlikovati važne od ostalih obavijesti.

## Postignuća

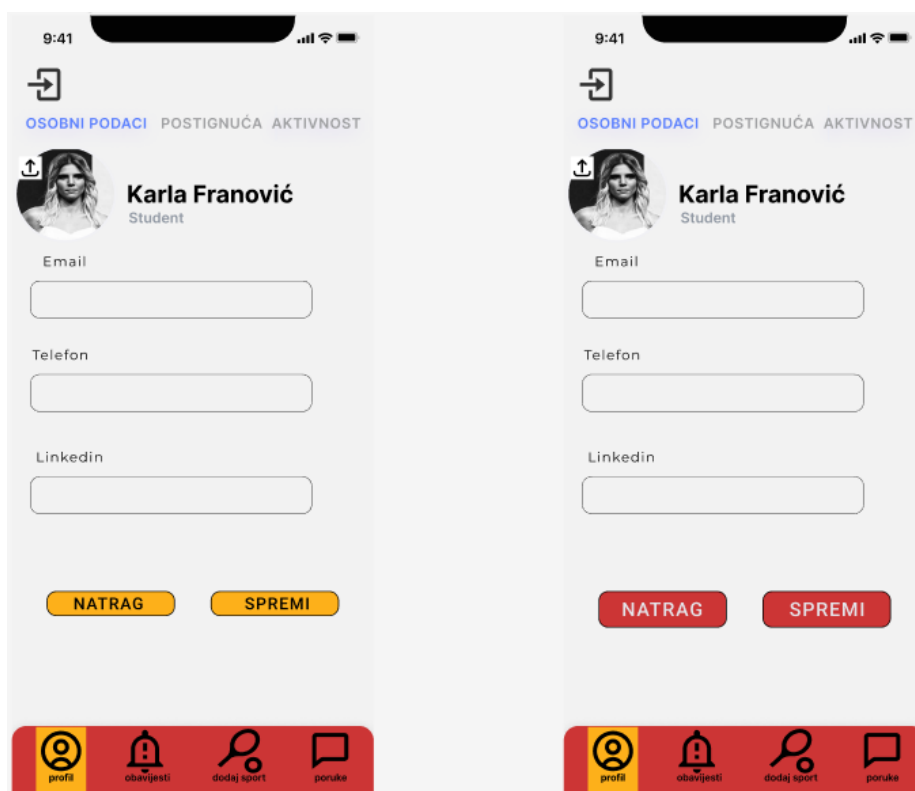


Slika 8: Kontrolna i eksperimentalna opcija funkcionalnosti „postignuća“ (Vlastiti uradak)

Osim postavljenih hipoteza povezanih s dizajnom korisničkog iskustva, odnosno na koji način koristiti neku funkcionalnost, A/B testiranjem će se ispitati i dizajn korisničkog sučelja. Naime, u kontrolnoj i eksperimentalnoj opciji je prikazan broj osvojenih medalja na drugačiji način. Ova eksperimentalna opcija neće uštedjeti vrijeme, već ispituje korisnike koja opcija im je estetski privlačnija pri korištenju aplikacije.

Hipoteza je da će korisnici preferirati kontrolnu opciju. Razlog je dosljednost dizajna na cijelom zaslonu.

## Gumbi

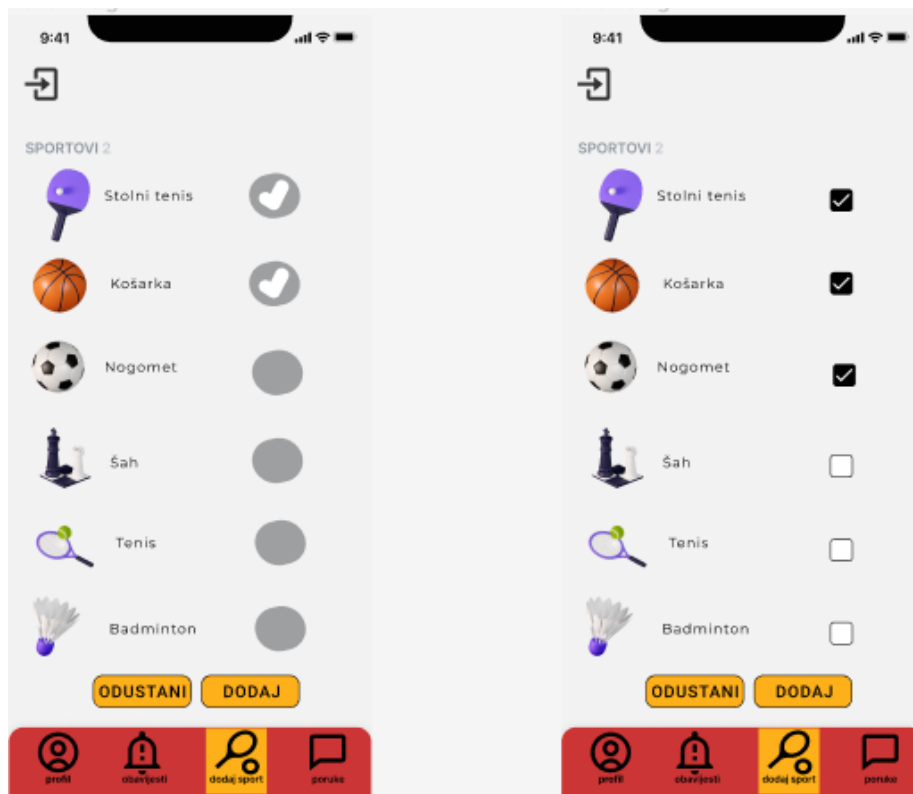


Slika 9: Kontrolna i eksperimentalna opcija funkcionalnosti „gumbovi“ (Vlastiti uradak)

Gumbi u prototipu aplikacije se nalaze gotovo u svakoj funkcionalnosti te su temeljni element. Također, svaki gumb ima određenu svrhu te je korisnicima bitno da su odmah uočljivi. U postojećem prototipu gumb je žute boje, dok će se A/B testiranjem utvrditi je li crvena boja bolji izbor. Iako se čini da se testiranjem ove dvije opcije želi dobiti isključivo povratna informacija o estetskim preferencijama korisnika, lako uočljivi gumbi štede korisnicima vrijeme korištenja aplikacije što je glavno istraživačko pitanje.

Hipoteza je da će korisnici preferirati kontrolnu opciju zbog dosljednosti boje teksta u cijeloj aplikaciji te izraženoj žutoj boji.

## Prijava na sport

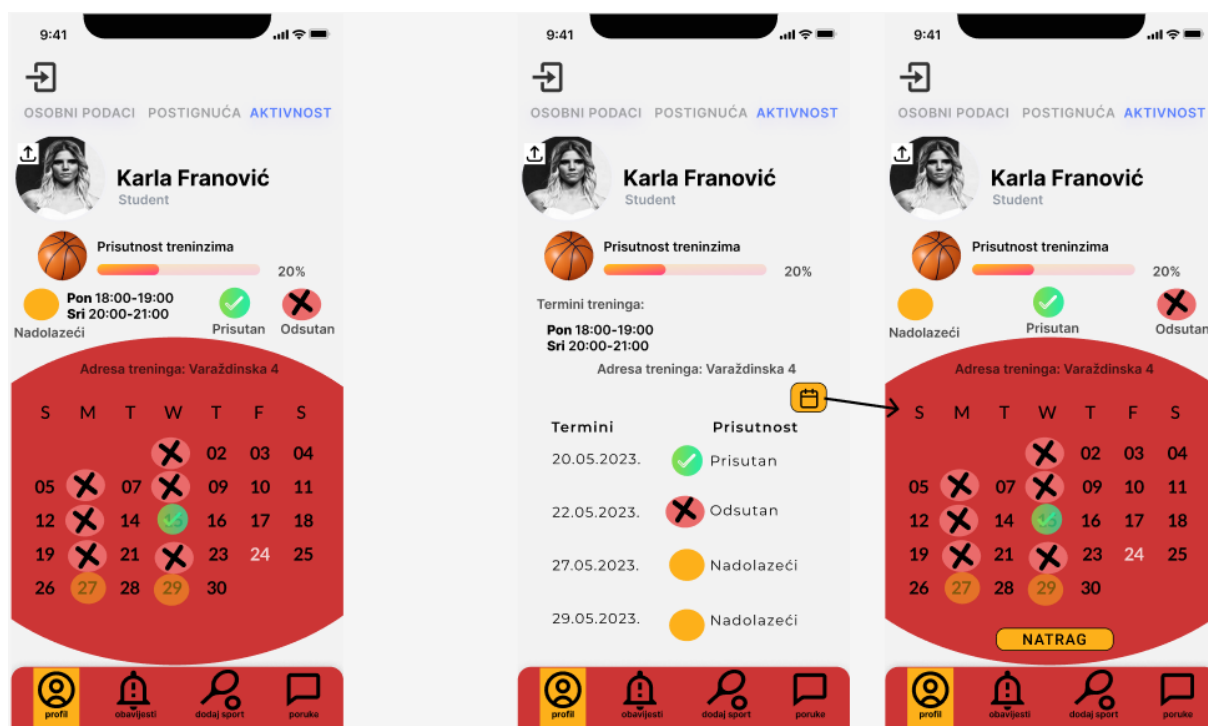


Slika 10: Kontrolna i eksperimentalna opcija funkcionalnosti „prijava na sport“ (Vlastiti uradak)

U ovome slučaju je eksperimentalna opcija izrađena na temelju hipoteze da korisnici preferiraju ono na što su navikli. Dakle, označavanje sportova u kontrolnoj opciji je jedinstveno za prototip za sportske aktivnosti na FOI-u, dok eksperimentalna opcija nudi klasično označavanje više mogućnosti.

Hipoteza je da će korisnici više ocjene dati eksperimentalnoj opciji. Razlog tome je navika korištenja takvih „checkbox-eva“ u ostalim aplikacijama.

## Pregled aktivnosti na određenom sportu

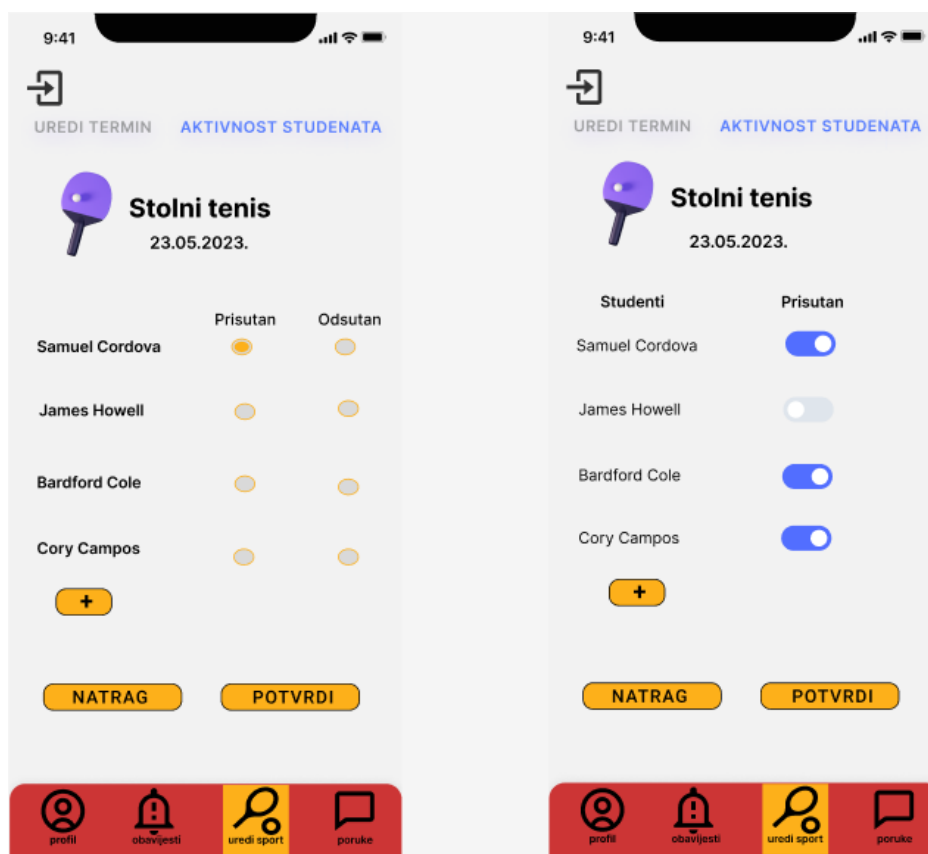


Slika 11: Kontrolna i eksperimentalna opcija funkcionalnosti „pregled aktivnosti po određenom sportu“ (Vlastiti uradak)

Svaki student u aplikaciji ima mogućnost pregleda svoje aktivnosti na određenom sportu. U kontrolnoj opciji je prikazan cijeli kalendar te označeni dani kada je bio ili će biti trening. S druge strane, u eksperimentalnoj opciji se povlačenjem mogu pronaći isključivo oni dani kada je termin treninga. A/B testiranjem će se ustanoviti koji način pregleda aktivnosti je studentima privlačniji.

Hipoteza je da će korisnici preferirati eksperimentalnu opciju. Razlog tome je što eksperimentalna opcija nudi dvije mogućnosti pregleda termina i prisutnosti što je izrazito bitno jer je funkcionalnost pregleda aktivnosti na određenom sportu veoma bitna. Općenito, u rijetko korištenim funkcionalnostima bitna je jednostavnost te ne bi bilo dobro imati dvije mogućnosti za jednu funkcionalnost.

## Označavanje prisutnosti studenata

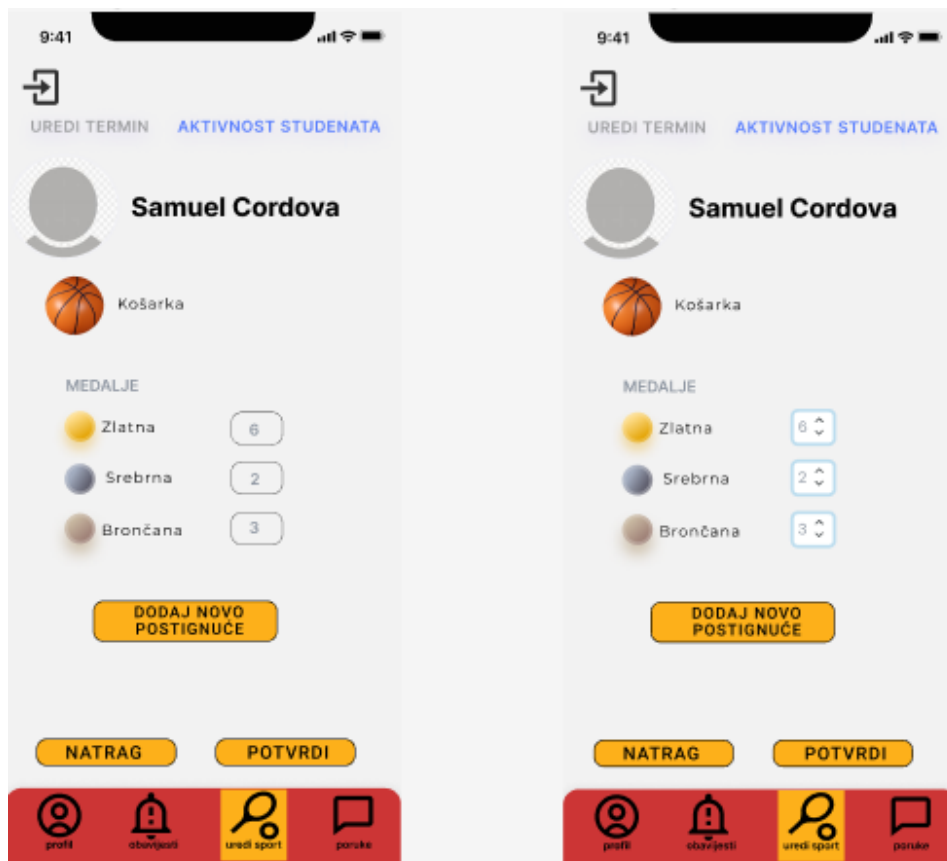


Slika 12: Kontrolna i eksperimentalna opcija funkcionalnosti „označavanje prisutnosti studenata“ (Vlastiti uradak)

Mentor za sport je zadužen za označavanje prisutnosti studenata. Iz izrađene „persone“ uočljivo je da je bitna ušteda vremena te organiziranost i razumljivost. Stoga će se testirati koja od ovih dviju opcija bi bila učinkovitija prilikom korištenja aplikacije.

Hipoteza je da će korisnici preferirati eksperimentalnu opciju iz razloga veće jednostavnosti.

## Dodavanje broja medalja

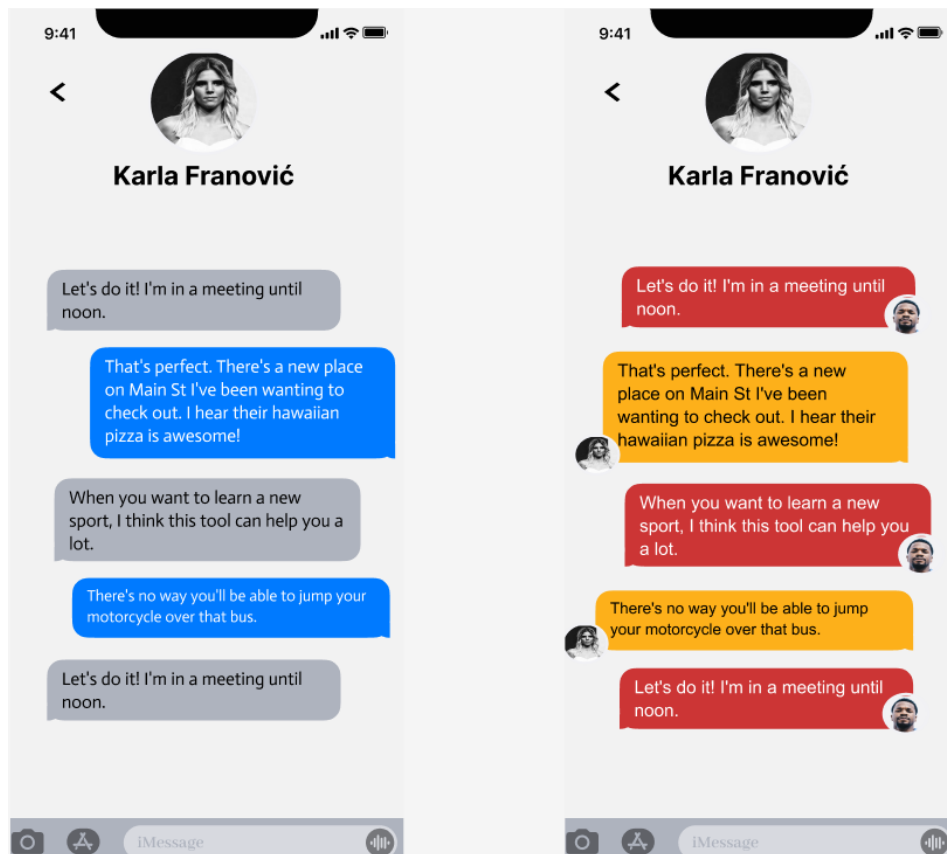


Slika 13: Kontrolna i eksperimentalna opcija funkcionalnosti „dodavanje broja medalja“  
(Vlastiti uradak)

Mentor za sport dodaje igračima svoje ekipe broj osvojenih medalja te postignuća. U kontrolnoj opciji unosi broj medalja u polje predviđeno za to. Eksperimentalna opcija nudi mogućnost povećanja ili smanjenja broja za jedan te tako ispunjava istraživačko pitanje o smanjenju vremena potrebnog za korištenje te zadržavanju učinkovitosti.

Hipoteza je da će korisnici više ocjene dati eksperimentalnoj opciji. Razlog tome je što korisnici ne moraju upisivati broj, već mogu jednim klikom umanjiti ili uvećati isti.

## Dizajn poruka



Slika 14: Kontrolna i eksperimentalna opcija funkcionalnosti „dizajn poruka“ (Vlastiti uradak)

Zadnja se hipoteza za provođenje A/B testiranja odnosi na dizajn poruka. Intervjuiranjem profesora došlo se do zaključka kako bi poruke u aplikaciji bile od velike koristi. A/B testiranjem će se uvidjeti koju od ponuđenih opcija bi potencijalni korisnici aplikacije voljeli vidjeti u istoj. Kontrolna opcija nudi klasični sivo plavi dizajn, dok eksperimentalna nudi jedinstveni crveno žuti.

Hipoteza je da će korisnici preferirati kontrolnu opciju iz razloga navike korisnika na stil poruka koji se koristi u mnogim drugim aplikacijama.



## 4.6. Pokretanje A/B testiranja u praksi

Za provedbu A/B testiranja prototipa aplikacije u ovome radu koristi se alat „Google Forms“ u obliku ankete. Naime, ispitanici nasumično dobivaju kontrolnu ili eksperimentalnu grupu opcija ne znajući da postoji druga. Imaju mogućnost glasanja koliko bi im svaka funkcionalnost, koja će u „Google Forms“-u biti prikazana kao snimka zaslona prototipa, bila jednostavna, razumljiva i ugodna kada bi koristili aplikaciju. Ideja za ovakav način testiranja dobivena je iz videozapisa o A/B testiranju prototipa preko „Google Forms“-a [11].

Za glasanje je korištena skala Likertovog tipa. Skala likertovog tipa daje ispitanicima mogućnost da u određenom rasponu glasaju koliko se slažu s nekom izjavom te anketar dobije na uvid intenzitet njihovih pozitivnih ili negativnih odgovora. Glasanje za potrebe ovoga rada je u rasponu od 1 (najmanje mi se sviđa) do 5 (najviše mi se sviđa) što je i najčešći raspon kod provođenja anketa u obliku skale Likertovog tipa. Ovakav tip skale u rasponu od 1 do 5 ima i neutralnu vrijednost 3 koju mnogi ispitanici preferiraju kada se ne mogu odlučiti slažu li se s izjavom ili ne [12].

Također, ispitanici imaju mogućnost na kraju ankete napisati sugestiju ili prijedlog poboljšanja korisničkog iskustva. Ovim pitanjem cilj je dobiti na uvid mišljenja ispitanika koja ne mogu izraziti isključivo glasanjem putem skale Likertovog tipa.

## 4.7. Prikupljanje podataka i analiza rezultata u praksi

Nakon što je provedeno A/B testiranje, važno je prikupiti rezultate te iste analizirati. Alat „Google Forms“ nudi mogućnost pregleda rezultata, odnosno po svakom pitanju je vidljivo koliko koji broj, u rasponu od 1 do 5, ima glasova te koji je postotak glasova za određeni broj u Likertovoj skali. Na taj način se prikupljaju podaci te je iste potrebno analizirati.

U nastavku ovoga poglavlja bit će prikazani podaci o rezultatima svakog pitanja pojedinačno te će se analizirati rezultati. Zbog usporedbe rezultata kontrolne i eksperimentalne opcije za određenu funkcionalnost koristiti će se medijan i mod. Aritmetička sredina nije pouzdani način analize rezultata iz Likertove skale. Na primjer, moguće je da postoji razlika u rasponu i intenzitetu odgovora između 1 i 2 te 4 i 5 u Likertovoj skali. Također, budući da u ovome slučaju nije veliki uzorak ispitanika, mišljenje jednog ispitanika koji je glasao upečatljivo drugačije od većine može imati utjecaj na rezultat. Šošić i Serdaj [13, str. XLIV.] navode kako na aritmetičku sredinu mogu utjecati netipično male ili velike vrijednosti u odnosu na ostale u nizu. Zbog tog razloga, ukoliko jedna osoba glasa izrazito drugačije od većine to može uvelike utjecati na rezultate A/B testiranja [12].

Podaci dobiveni korištenjem skale Likertovog tipa su kvantitativni te ih je vrlo lako analizirati. Mod je najčešći modalitet, u ovome slučaju, kvantitativne varijable. Kod A/B

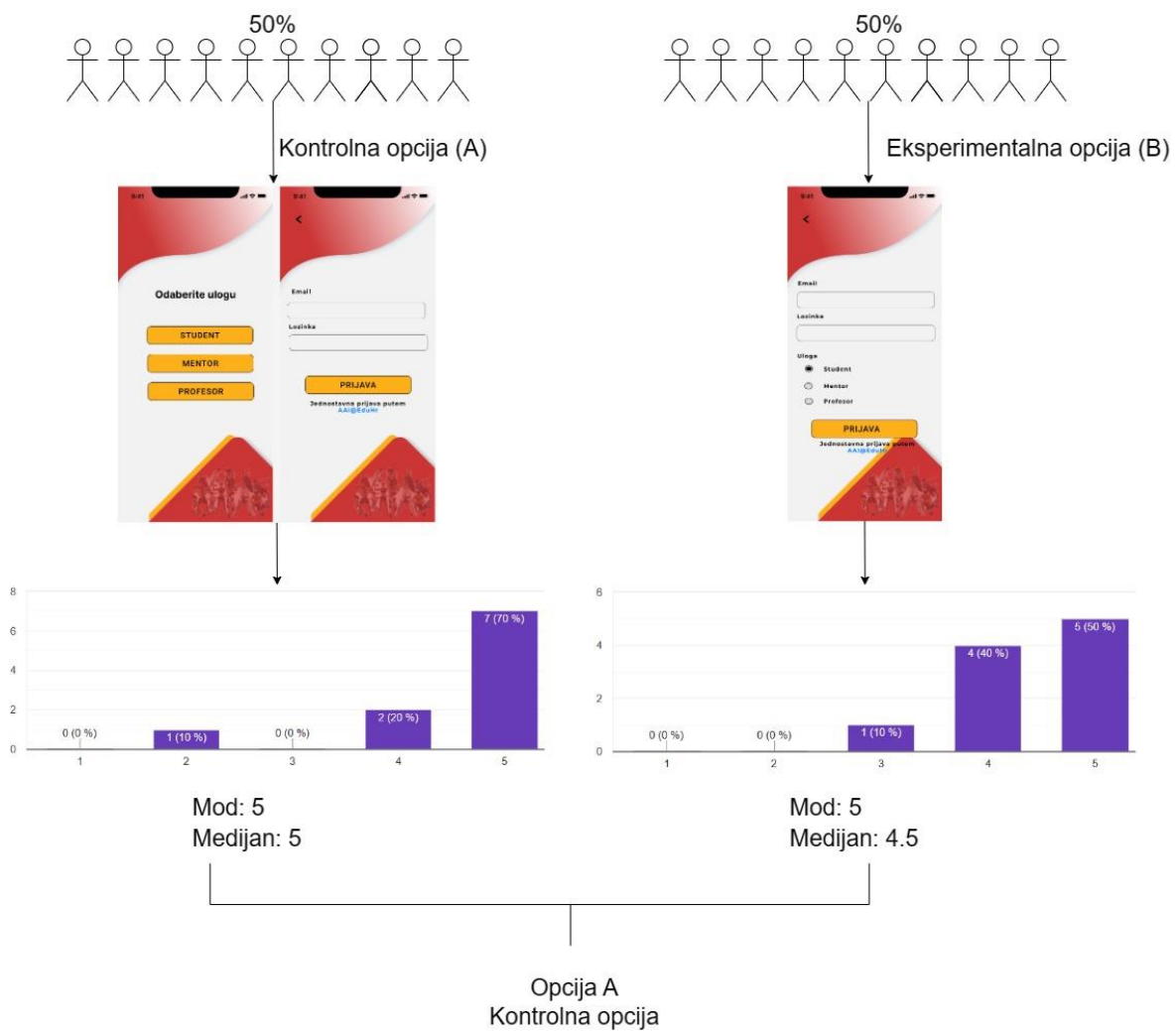
testiranja prototipa pomoću Likertove skale, mod predstavlja najčešći odgovor ispitanika po pojedinom pitanju te ga je vrlo važno odrediti jer predstavlja mišljenje većine. Osim moda, za potrebe analize i usporedbe rezultata u ovome radu, izračunati će se i medijan. Naime, on je određen položajem u nizu. Predstavlja određenu varijablu od koje 50 posto preostalih varijabli ima manju, a 50 posto veću vrijednost. Za računanje medijana, prvotno je potrebno sortirati niz od najmanje do najveće vrijednosti. Ukoliko je broj vrijednosti paran, računa se aritmetička sredina dvije središnje vrijednosti te ona predstavlja medijan. Ukoliko je broj vrijednosti neparan, medijan je vrijednost središnjeg broja u sortiranoj nizu [13]. Za potrebe ovoga rada gdje uzorak ispitanika nije velik, medijan je mnogo pouzdaniji od aritmetičke sredine jer ukoliko jedna osoba glasa netipično drugačije od većine, to neće utjecati na cjelokupni rezultat [13].

Ukoliko će prilikom usporedbe i analize rezultata između dvije ankete, obje imati isti mod i medijan, računati će se aritmetička sredina. A/B testiranje provodi se na način da se grupi od dvadeset ispitanika daje kontrolnu ili eksperimentalnu opciju. Pedeset posto dobiva anketu s kontrolnim te pedeset posto anketu s eksperimentalnim opcijama. Oni glasaju prema skali Likertovog tipa u rasponu od 1 (najmanje mi se sviđa) do 5 (najviše mi se sviđa). Također, ispitanici ne znaju da postoji druga anketa, već daju svoje mišljenje o onoj koja im je ponuđena. Nakon glasanja, analizirani su i uspoređeni rezultati kontrolne i eksperimentalne opcije svake testirane funkcionalnosti što je prikazano u nastavku. Slike u nastavku ovog poglavlja (Slika 15 – Slika 26) izrađene su u alatu „draw.io“<sup>2</sup> te vizualno prikazuju rezultate za eksperimentalnu i kontrolnu opciju. Također, prikazuju i izračunati medijan i mod te opciju koja je „pobijedila“ u A/B testiranju.

---

<sup>2</sup> Link za alat „draw.io“: <https://www.drawio.com/>

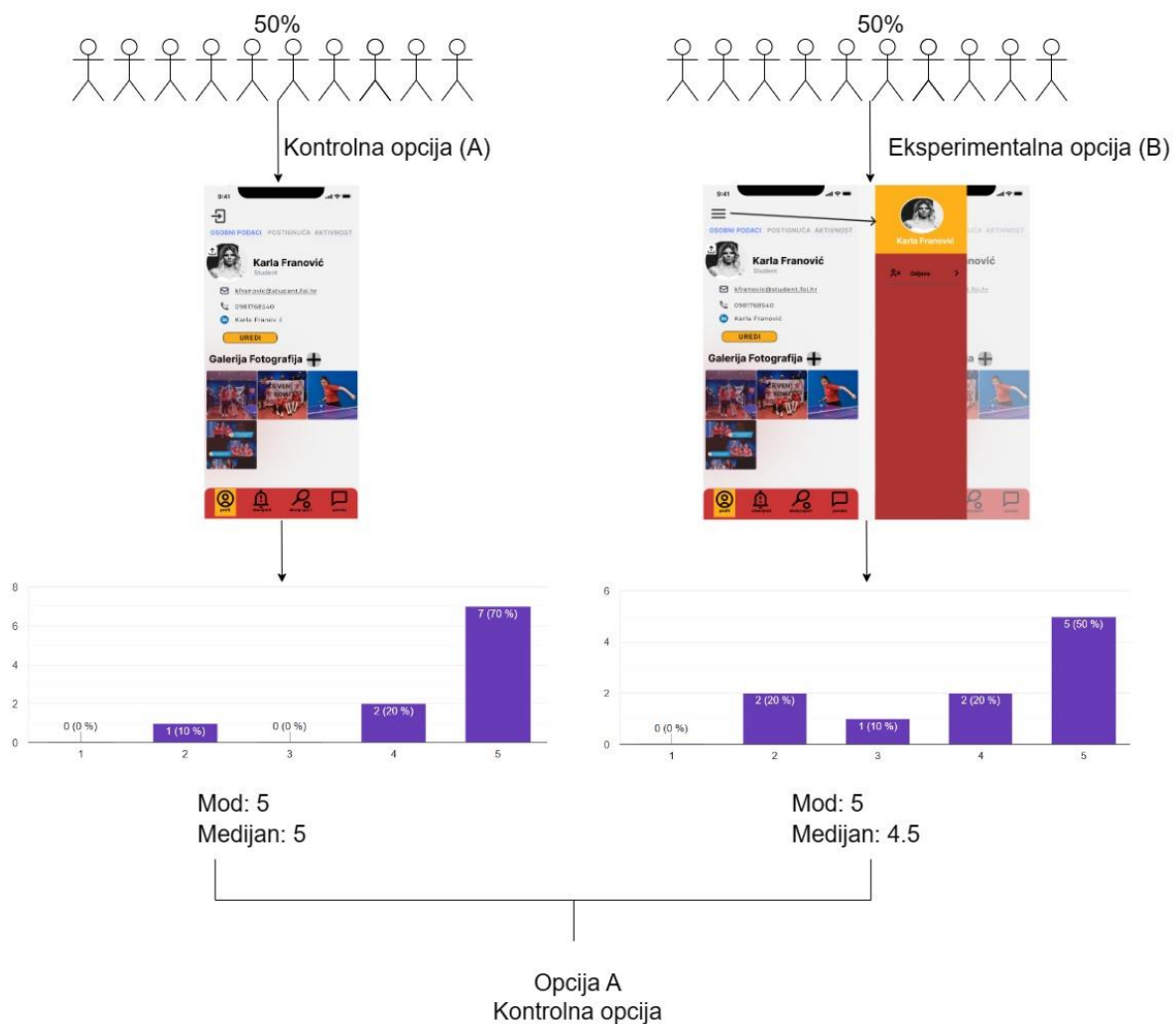
## Rezultati A/B testiranja funkcionalnosti „prijava“



Slika 15: Rezultati A/B testiranja funkcionalnosti „prijava“ (Vlastiti uradak)

Hipoteza je potvrđena jer kontrolna opcija ima bolje rezultate nakon A/B testiranja. Mod u obje opcije iznosi 5. Medijan u kontrolnoj iznosi 5, dok u eksperimentalnoj 4.5.

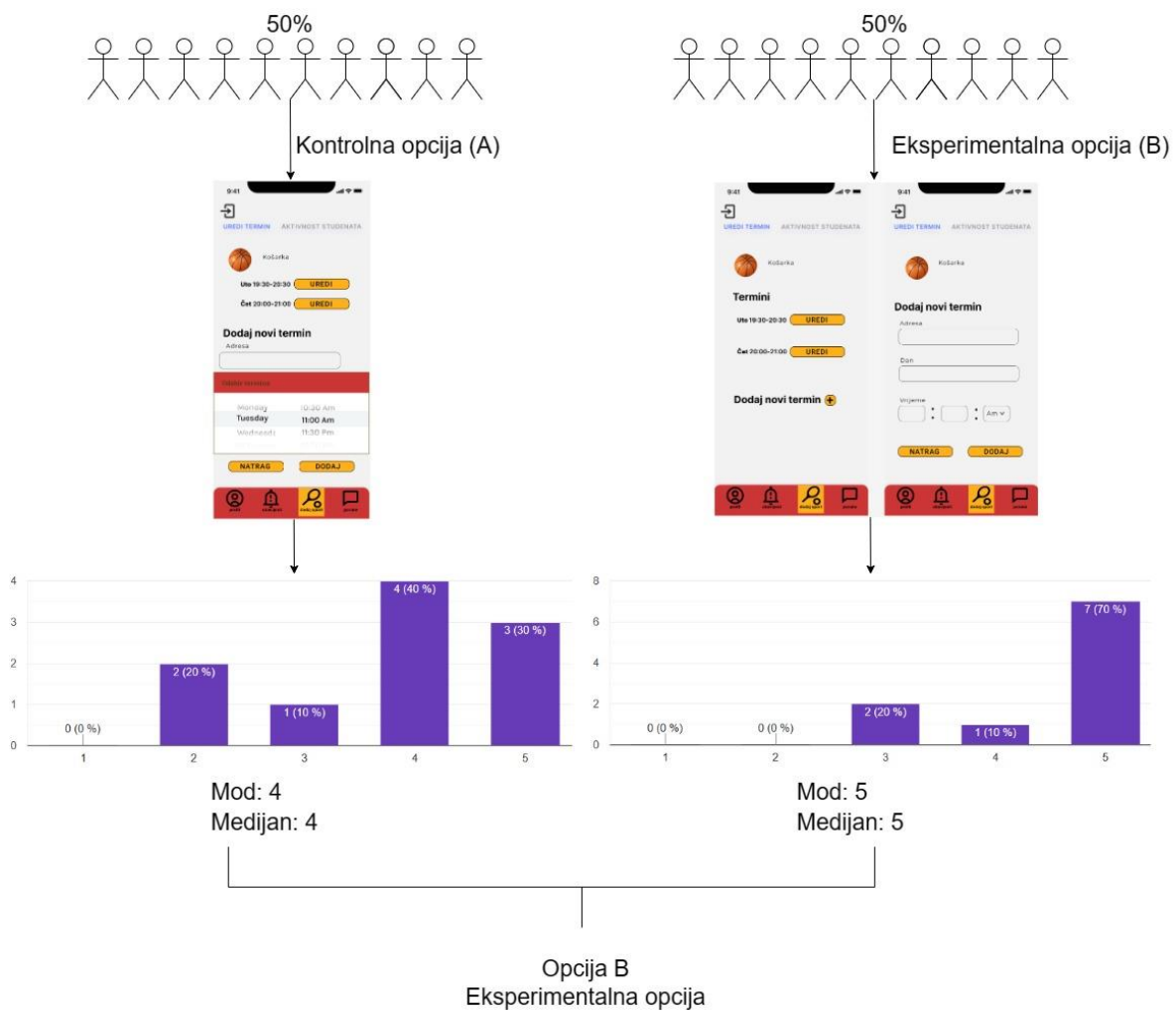
## Rezultati A/B testiranja funkcionalnosti „odjava“



Slika 16: Rezultati A/B testiranja funkcionalnosti „odjava“ (Vlastiti uradak)

Hipoteza je potvrđena jer kontrolna opcija ima bolje rezultate nakon A/B testiranja. Mod u obje opcije iznosi 5. Medijan u kontrolnoj iznosi 5, dok u eksperimentalnoj 4.5.

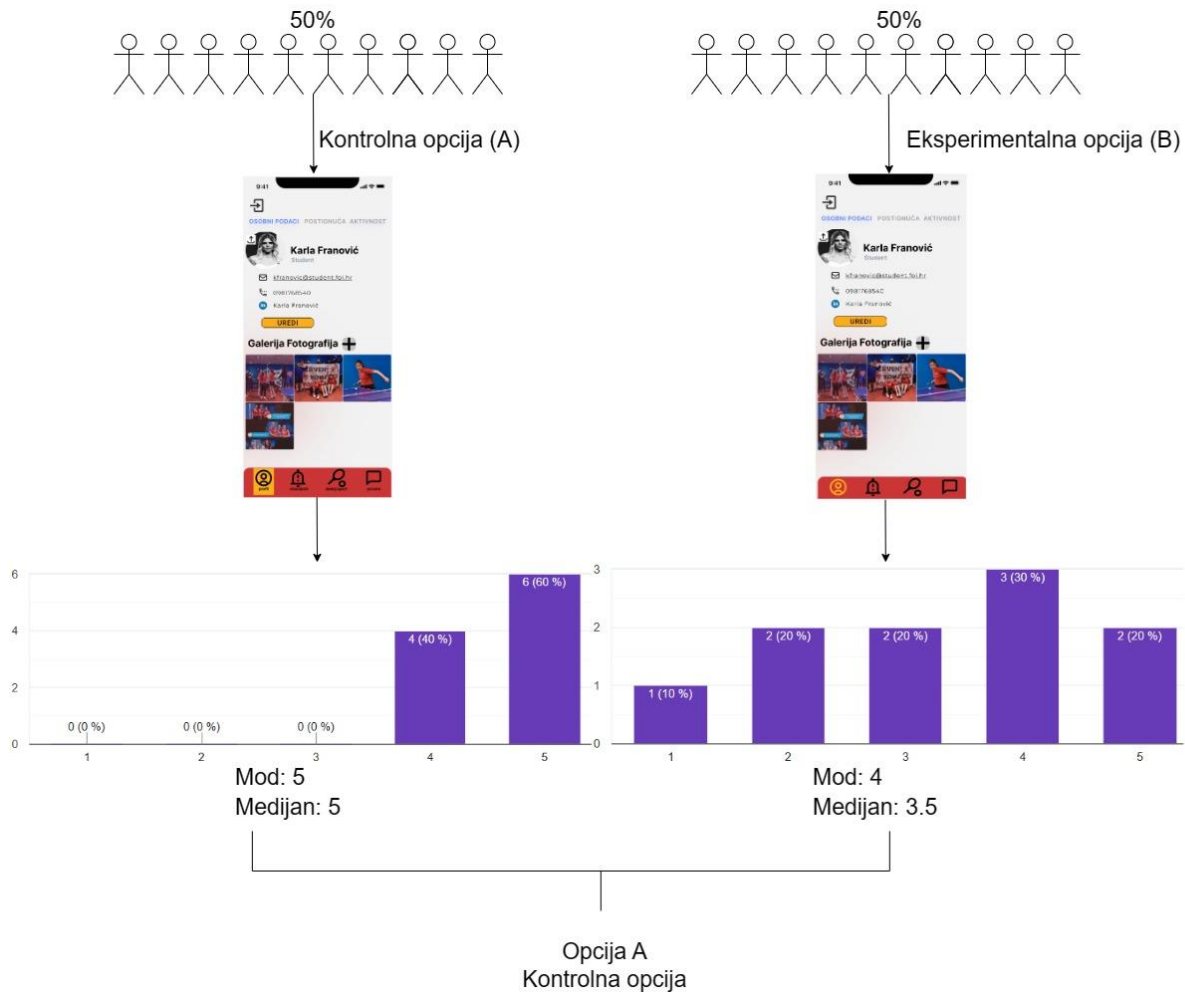
## Rezultati A/B testiranja funkcionalnosti „dodavanje termina“



Slika 17: Rezultati A/B testiranja funkcionalnosti „dodavanje termina“ (Vlastiti uradak)

Hipoteza je potvrđena jer eksperimentalna opcija ima bolje rezultate nakon A/B testiranja. Mod u kontrolnoj opciji iznosi 4, a u eksperimentalnoj 5. Medijan u kontrolnoj iznosi 4, a u eksperimentalnoj 5.

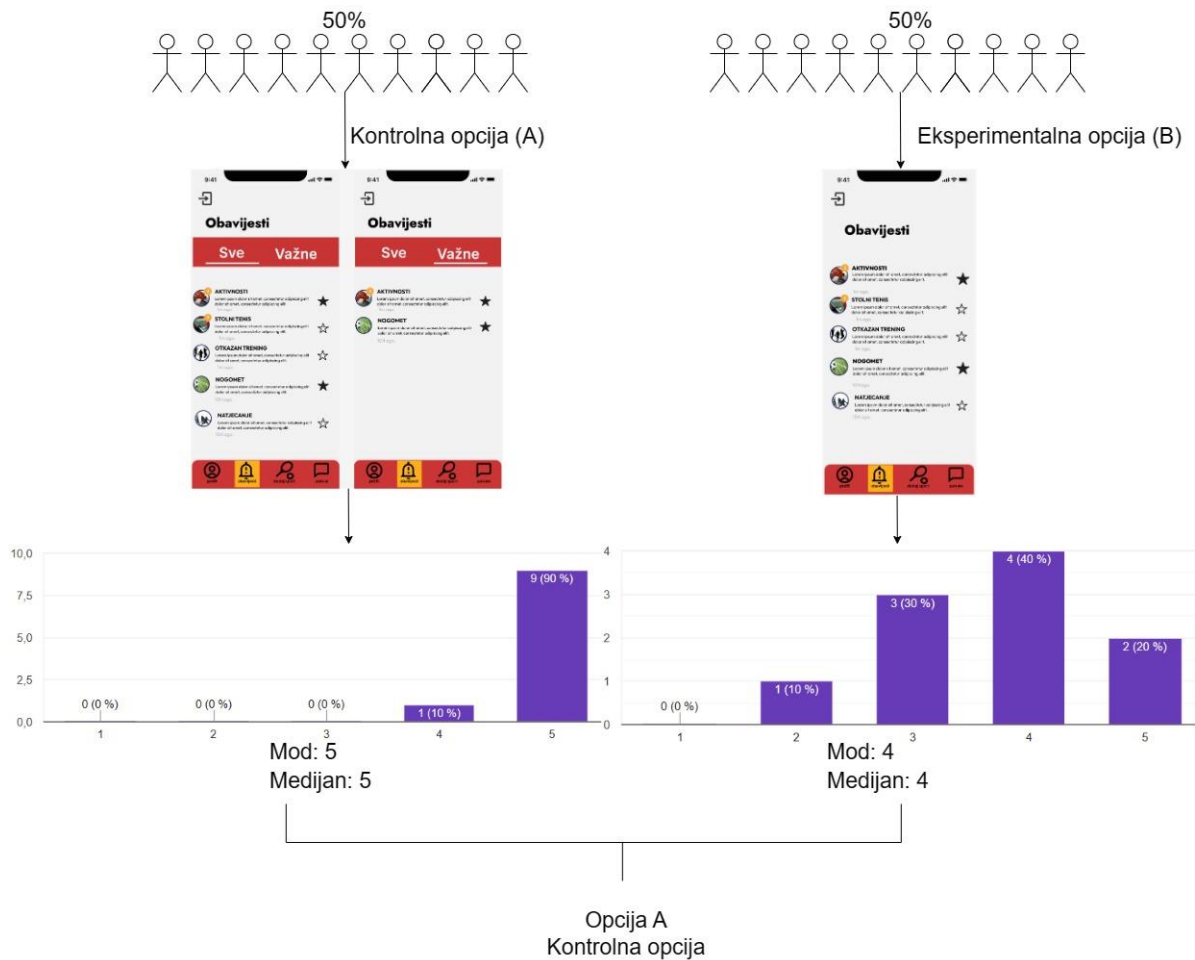
## Rezultati A/B testiranja funkcionalnosti „navigacija“



Slika 18: Rezultati A/B testiranja funkcionalnosti „navigacija“ (Vlastiti uradak)

Hipoteza je potvrđena jer kontrolna opcija ima bolje rezultate nakon A/B testiranja. Mod u kontrolnoj opciji iznosi 5, a u eksperimentalnoj 4. Medijan u kontrolnoj iznosi 5, dok u eksperimentalnoj 3.5.

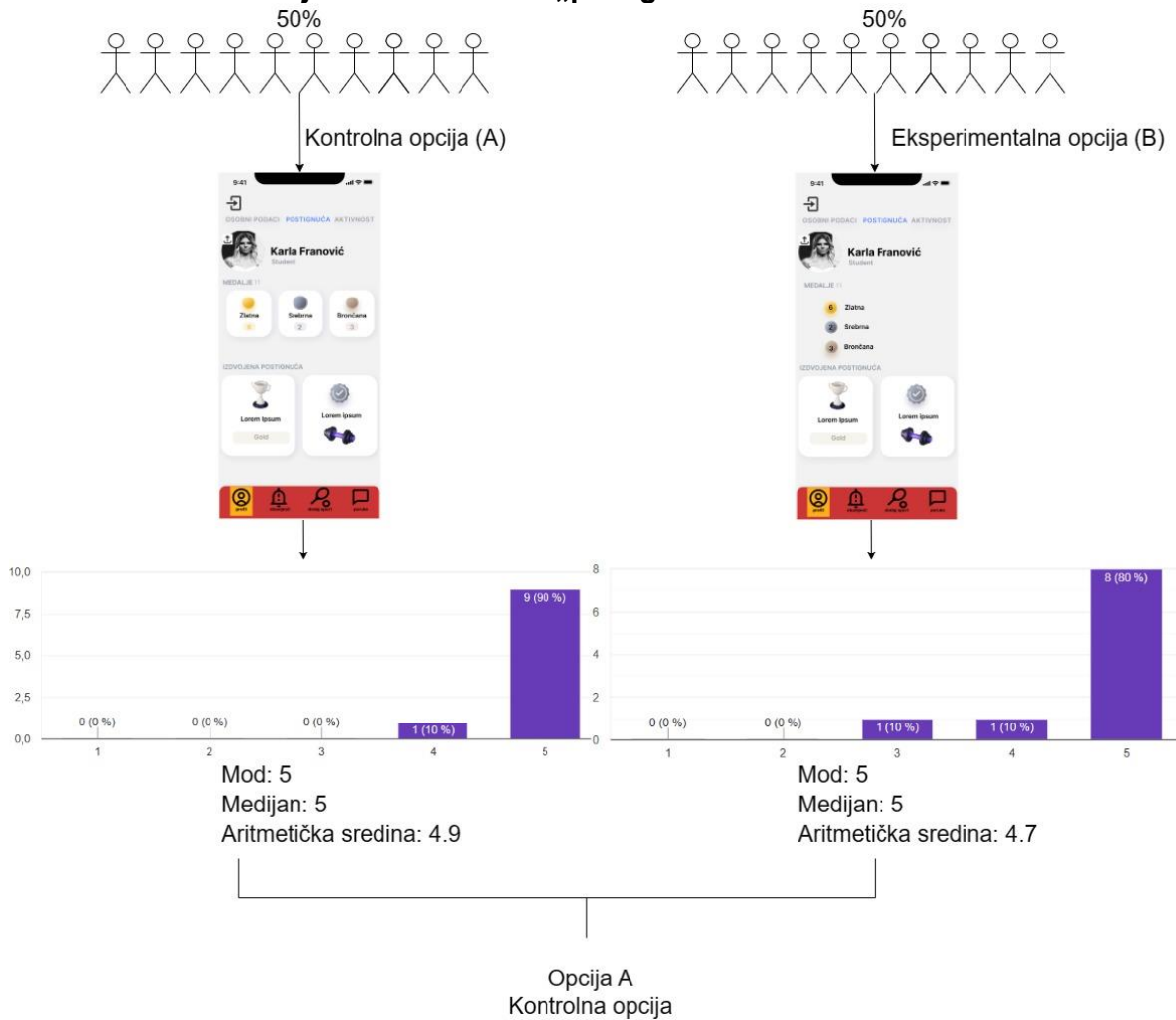
## Rezultati A/B testiranja funkcionalnosti „obavijesti“



Slika 19: Rezultati A/B testiranja funkcionalnosti „obavijesti“ (Vlastiti uradak)

Hipoteza je potvrđena jer kontrolna opcija ima bolje rezultate nakon A/B testiranja. Mod u kontrolnoj opciji iznosi 5, a u eksperimentalnoj 4. Medijan u kontrolnoj iznosi 5, dok u eksperimentalnoj 4.

## Rezultati A/B testiranja funkcionalnosti „postignuća“

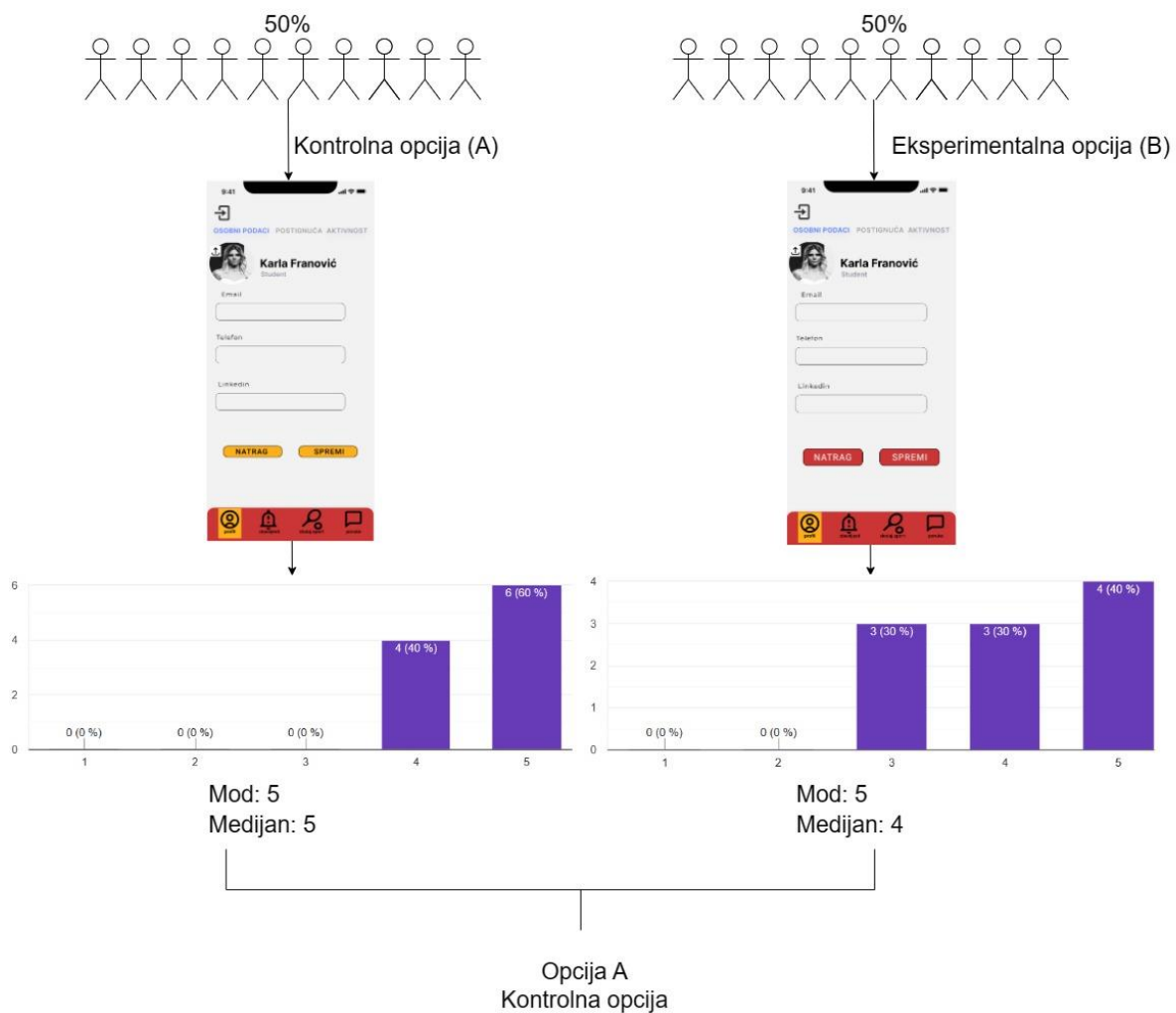


Slika 20: Rezultati A/B testiranja funkcionalnosti „postignuća“ (Vlastiti uradak)

Hipoteza je potvrđena jer kontrolna opcija ima bolje rezultate nakon A/B testiranja. Mod u kontrolnoj opciji iznosi 5, a u eksperimentalnoj 5. Medijan u kontrolnoj iznosi 5, dok u eksperimentalnoj 5. Budući da su mod i medijan jednaki, računa se aritmetička sredina koja za kontrolnu opciju iznosi 4.9, a za eksperimentalnu 4.7.



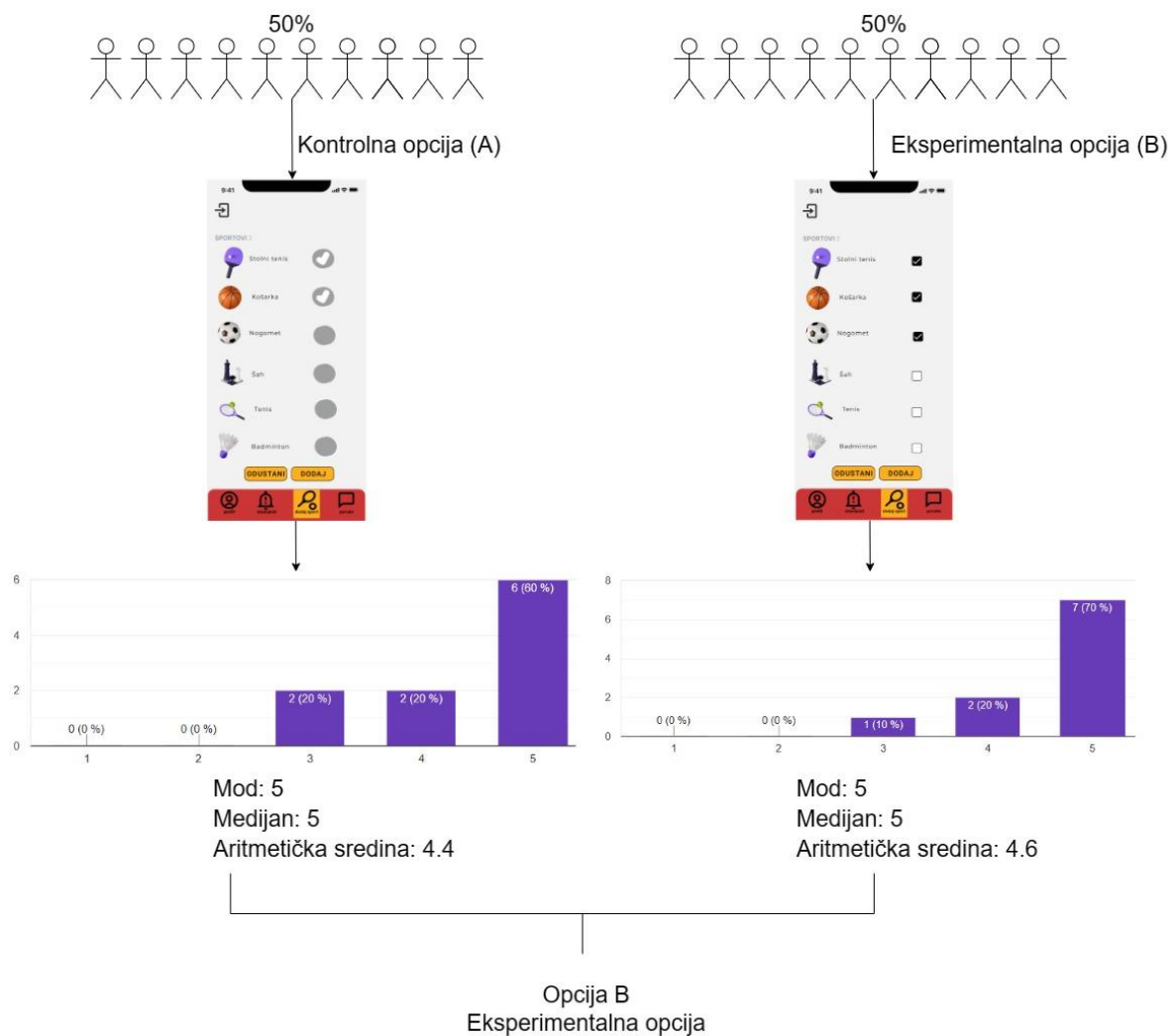
## Rezultati A/B testiranja funkcionalnosti „gumbi“



Slika 21: Rezultati A/B testiranja funkcionalnosti „gumbi“ (Vlastiti uradak)

Hipoteza je potvrđena jer kontrolna opcija ima bolje rezultate nakon A/B testiranja. Mod u obje opcije iznosi 5. Medijan u kontrolnoj iznosi 5, dok u eksperimentalnoj 4.

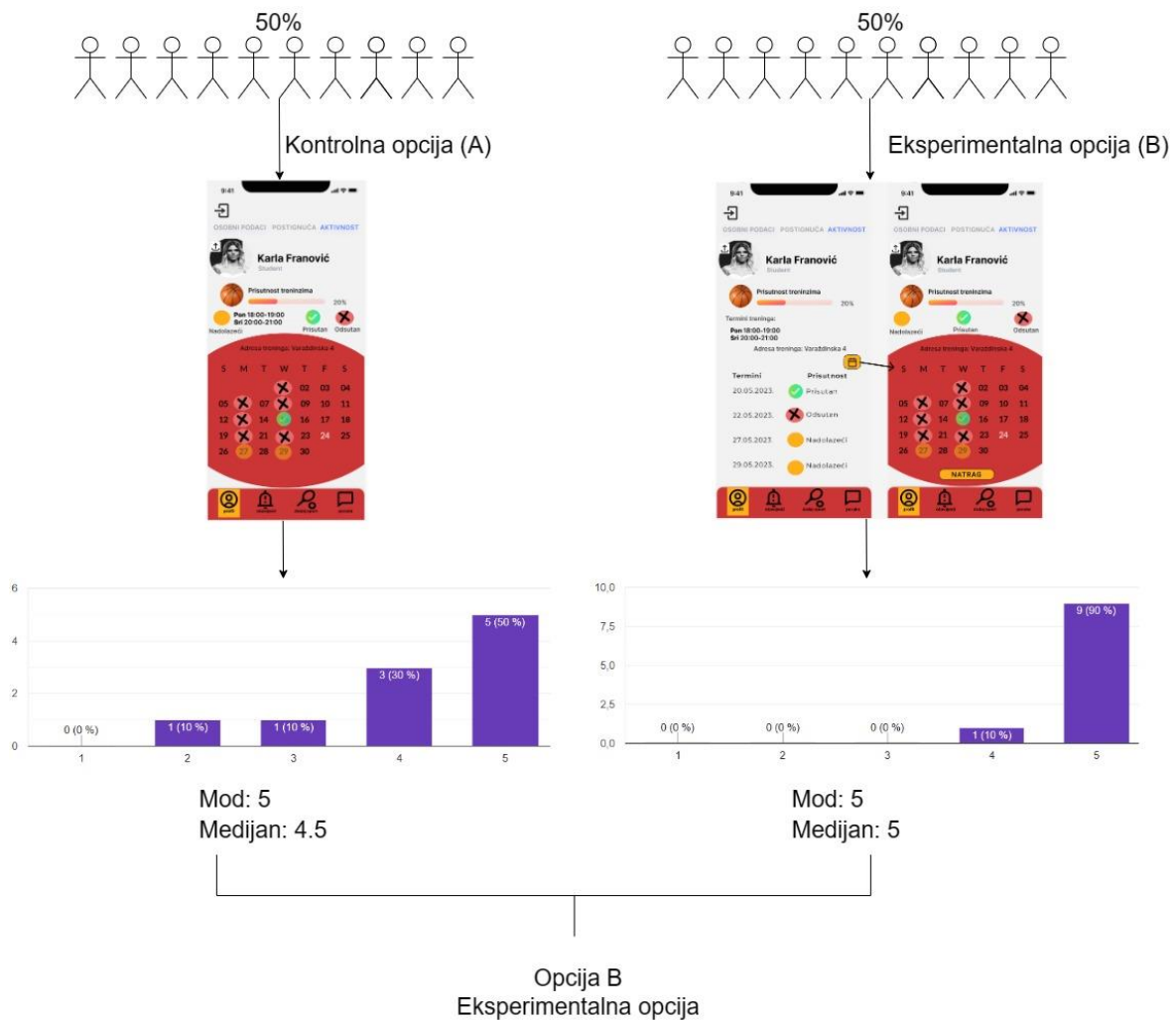
## Rezultati A/B testiranja funkcionalnosti „prijava na sport“



Slika 22: Rezultati A/B testiranja funkcionalnosti „prijava na sport“ (Vlastiti uradak)

Hipoteza je potvrđena jer ekperimentalna opcija ima bolje rezultate nakon A/B testiranja. Mod u obje opcije iznosi 5. Medijan, također, u obje opcije ima vrijednost 5. Budući da su mod i medijan jednaki, računa se aritmetička sredina koja za kontrolnu opciju iznosi 4.4, a za ekperimentalnu 4.6.

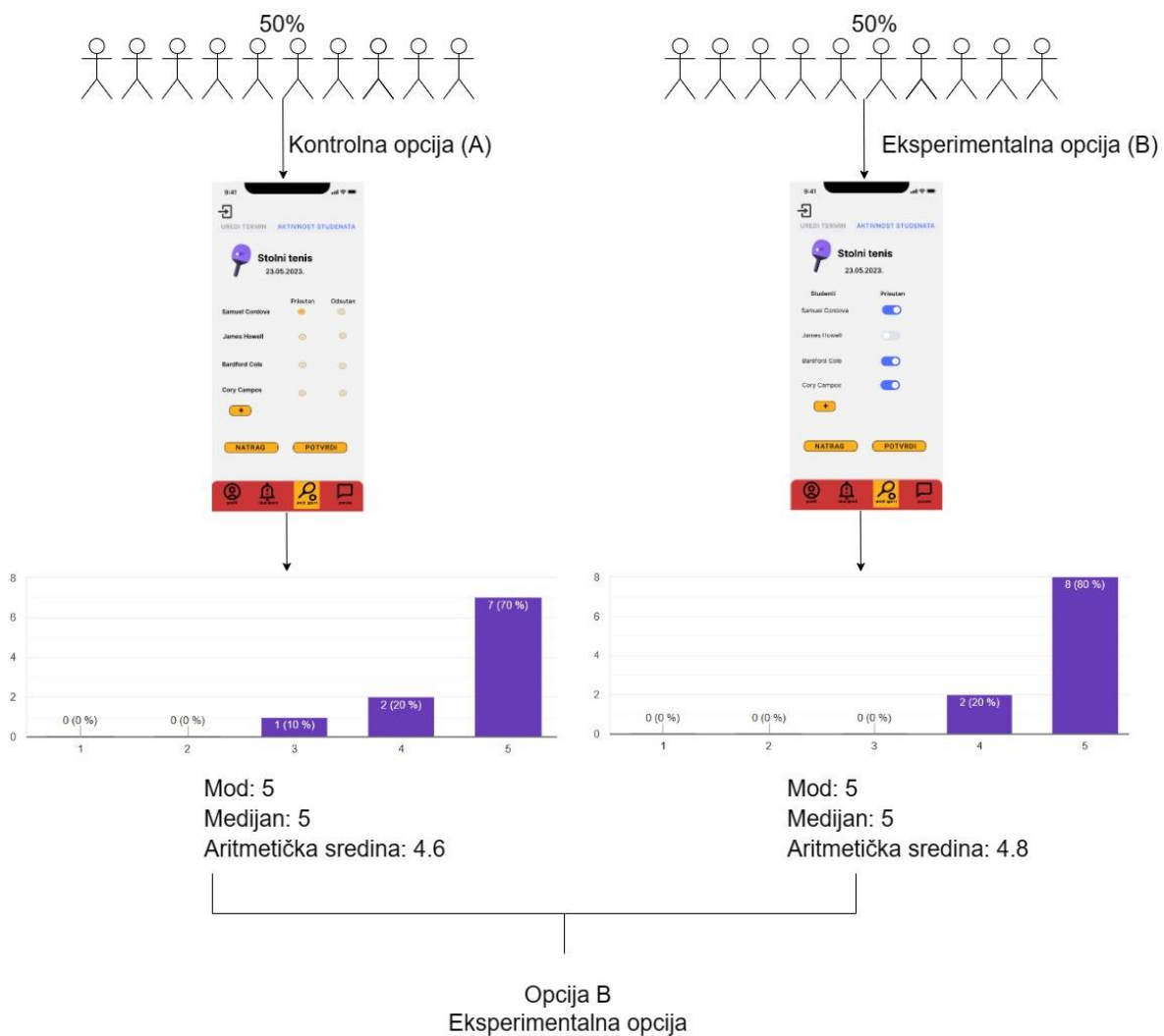
## Rezultati A/B testiranja funkcionalnosti „pregled aktivnosti na određenom sportu“



Slika 23: Rezultati A/B testiranja funkcionalnosti „pregled aktivnosti na određenom sportu“ (Vlastiti uradak)

Hipoteza je potvrđena jer eksperimentalna opcija ima bolje rezultate nakon A/B testiranja. Mod u obje opcije iznosi 5. Medijan u kontrolnoj iznosi 4.5, dok u eksperimentalnoj 5.

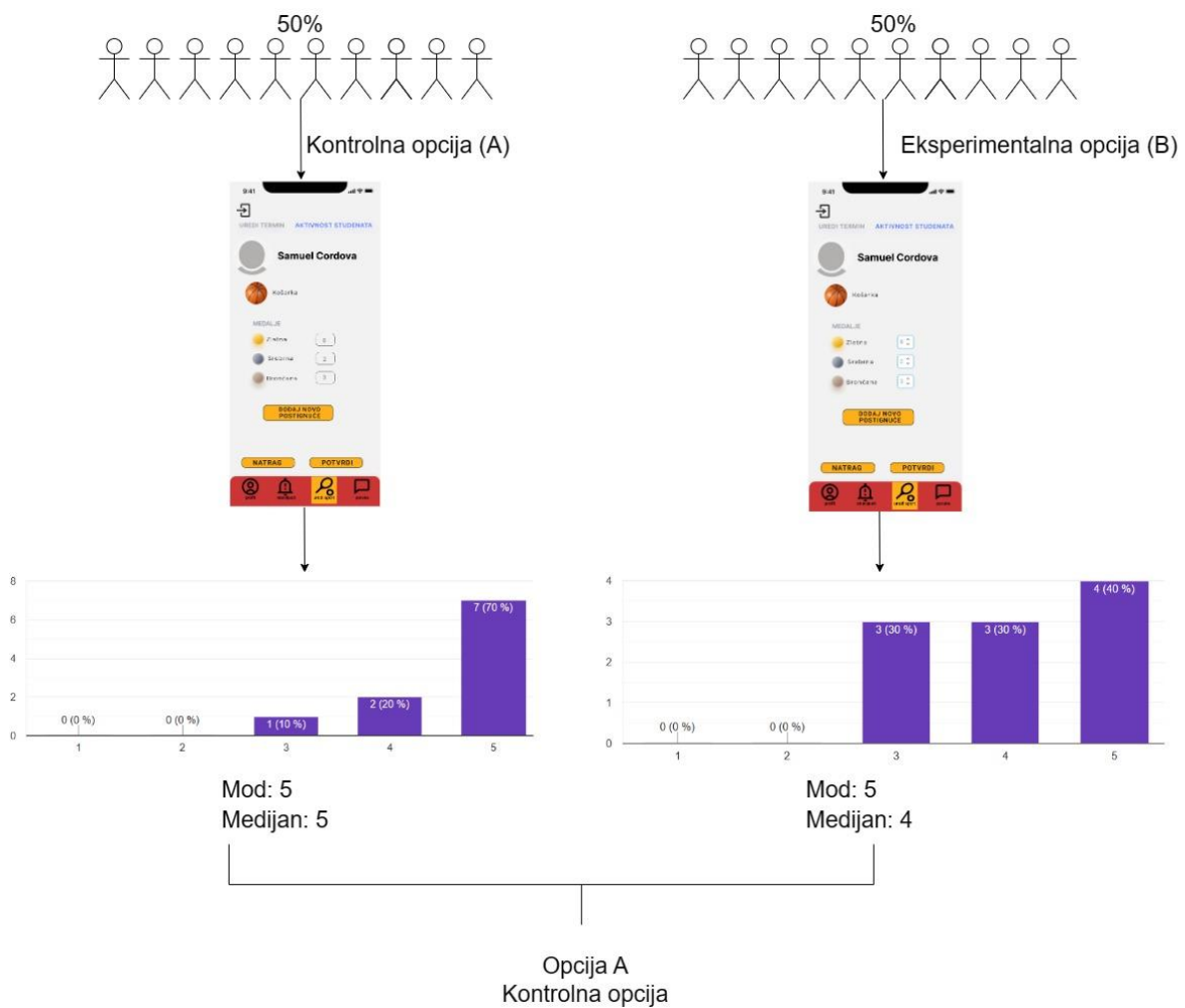
## Rezultati A/B testiranja funkcionalnosti „označavanje prisutnosti studenata“



Slika 24: Rezultati A/B testiranja funkcionalnosti „označavanje prisutnosti studenata“ (Vlastiti uradak)

Hipoteza je potvrđena jer ekperimentalna opcija ima bolje rezultate nakon A/B testiranja. Mod i medijan u obje opcije iznose 5. Budući da mod i medijan imaju istu vrijednost, računa se aritmetička sredina koja za kontrolnu opciju iznosi 4.6, a za ekperimentalnu 4.8.

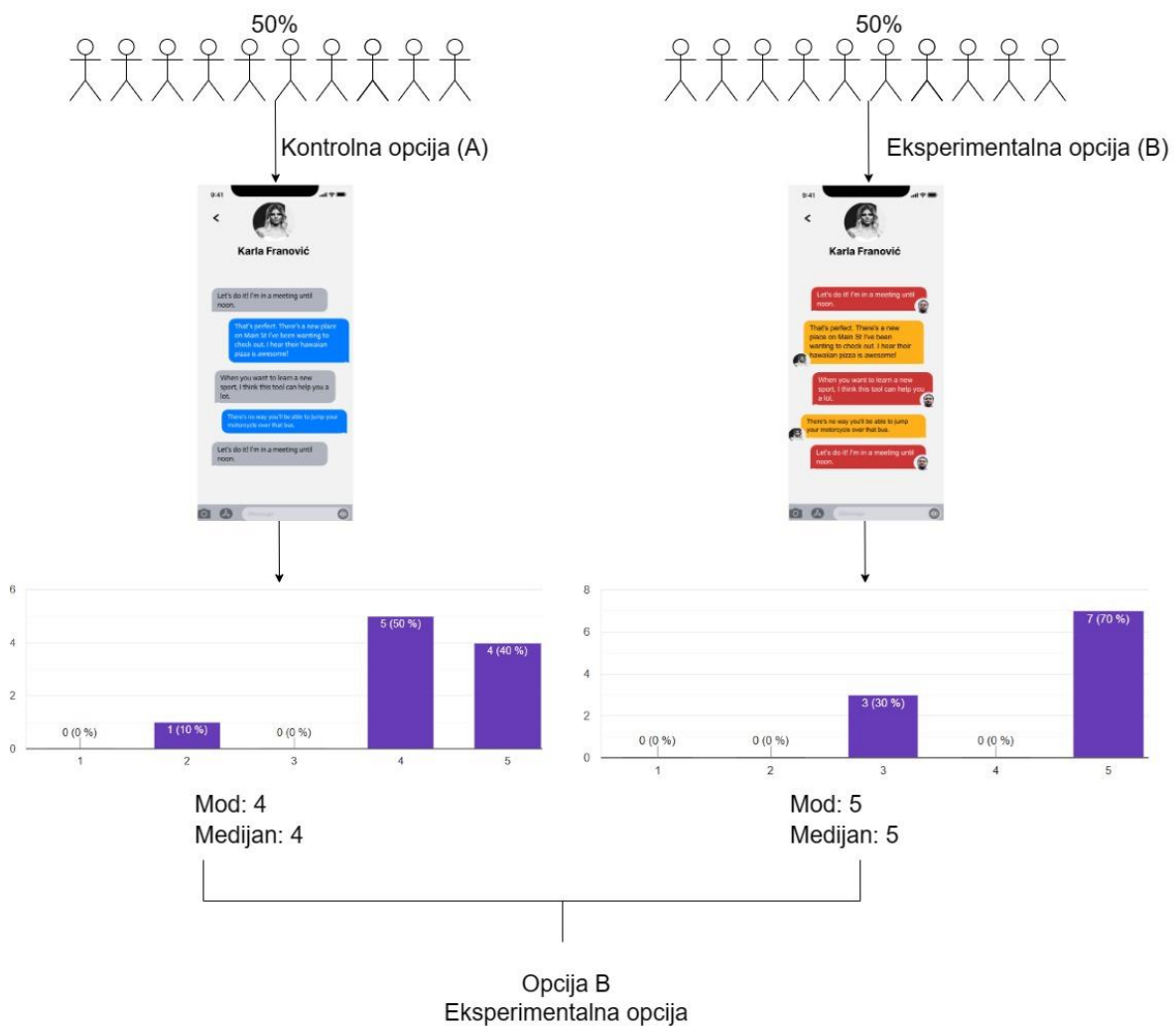
## Rezultati A/B testiranja funkcionalnosti „dodavanje broja medalja“



Slika 25: Rezultati A/B testiranja funkcionalnosti „dodavanje broja medalja“ (Vlastiti uradak)

Hipoteza je odbačena jer kontrolna opcija ima bolje rezultate nakon A/B testiranja. Mod u obje opcije iznosi 5. Medijan u kontrolnoj iznosi 5, dok u eksperimentalnoj 4.

## Rezultati A/B testiranja funkcionalnosti „dizajn poruka“



Slika 26: Rezultati A/B testiranja funkcionalnosti „dizajn poruka“ (Vlastiti uradak)

Hipoteza je odbačena jer ekperimentalna opcija ima bolje rezultate nakon A/B testiranja. Mod u kontrolnoj opciji iznosi 4, a u ekperimentalnoj 5. Medijan u kontrolnoj iznosi 4, dok u ekperimentalnoj 5.

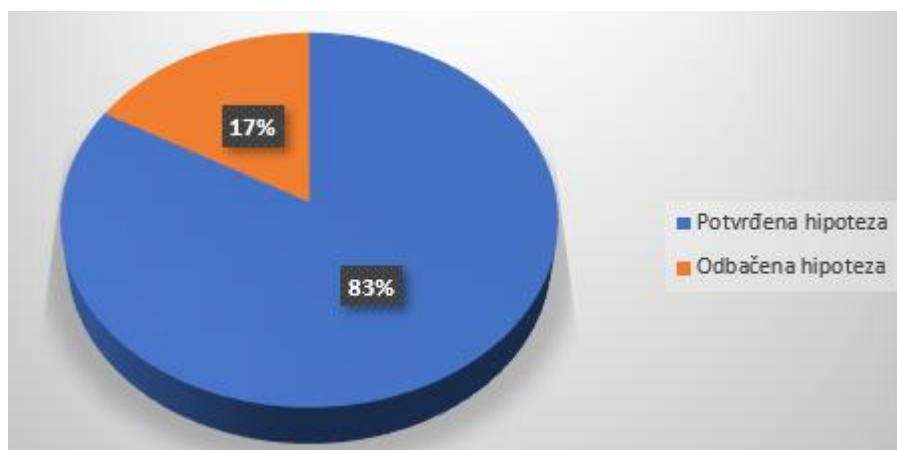
## 4.8. Objava rezultata i donošenje odluke u praksi

Osim posebno analiziranih rezultata svake funkcionalnosti, važno je analizirati i rezultate na razini cjelokupnog provođenja A/B testiranja [14]. Potrebno je orijentirati se k glavnom istraživačkom pitanju koje glasi „Kako uštedjeti vrijeme korištenja funkcionalnosti, a da se pritom ne gubi na učinkovitosti.“

### 4.8.1. Odnos potvrđenih i odbačenih hipoteza

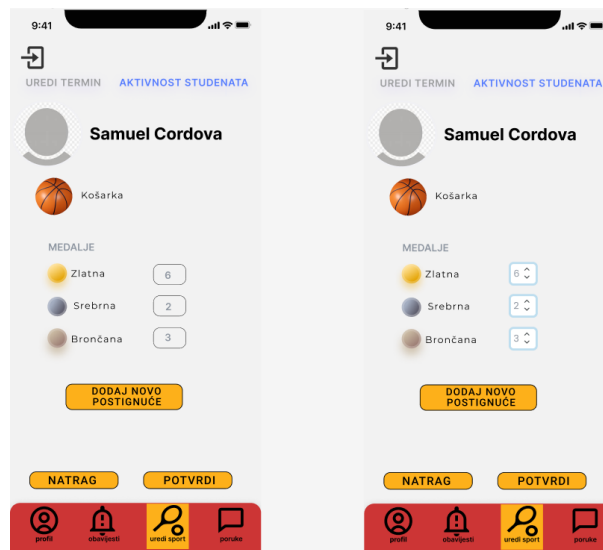
Postavljene su hipoteze hoće li korisnici prihvatiti kontrolnu ili eksperimentalnu opciju. Potvrđene hipoteze se koriste za optimizaciju dizajna aplikacije, dok se analizom odbačenih hipoteza može doći do korisnih informacija što treba izbjegavati u budućem održavanju aplikacije.

Nakon analize pojedinačnih rezultata, dolazi se do 83%, odnosno deset uspješno postavljenih hipoteza. Samo 17%, odnosno dvije hipoteze su nakon testiranja odbačene te će se u nastavku analizirati mogući razlozi. Slika 27 vizualno prikazuje navedene postotke.



Slika 27: Odnos potvrđenih i odbačenih hipoteza (Vlastiti uradak)

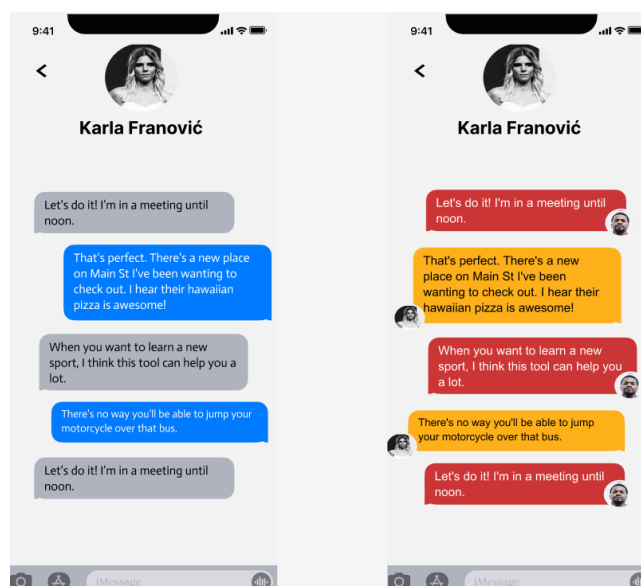
## Prva odbačena hipoteza



Slika 28: Funkcionalnost „dodavanje broja medalja“ za koju je odbačena hipoteza (Vlastiti uradak)

Hipoteza je da će korisnici preferirati eksperimentalnu opciju B za funkcionalnost „dodavanje broja medalja“, no oni su odabrali kontrolnu opciju A. Mogući razlog je što je korisnicima nezgodno na mobitelu pomoću strelice umanjivati ili uvećavati brojeve te će u nekim slučajevima biti potrebno manje vremena za dodavanje broja medalja od opcije A, a u nekim više. Kod izravnog upisivanja broja u kontrolnoj opciji, vrijeme ne varira, nego će za svaki upisani broj biti potrošeno jednako vrijeme. Slika 28 prikazuje funkcionalnost „dodavanje broja medalja“ za koju je odbačena hipoteza.

## Druga odbačena hipoteza



Slika 29: Funkcionalnost „dizajn poruka“ za koju je odbačena hipoteza (Vlastiti uradak)

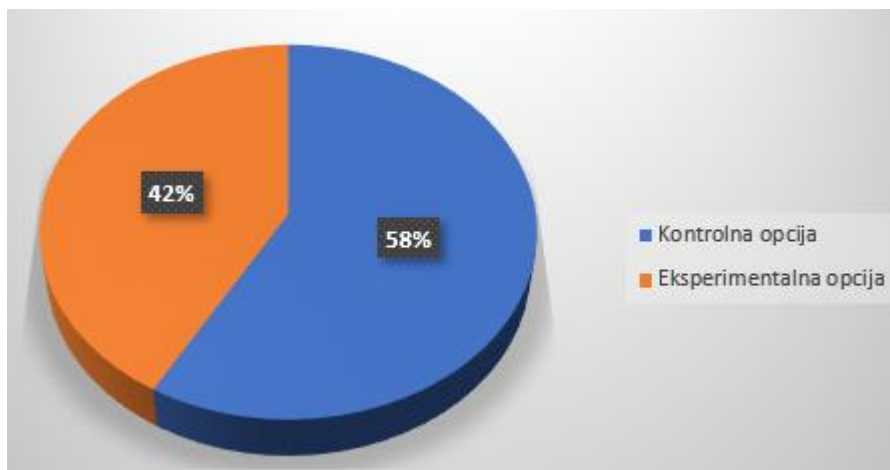


Hipoteza je da će opcija A imati više glasove, no korisnici su odabrali opciju B za funkcionalnost „dizajn poruka“. Poruke u kontrolnoj opciji A imaju klasičan dizajn poruka koji se koristi u mnogim aplikacijama današnjice te je upravo ta navika korisnika razlog postavljene hipoteze. Ova funkcionalnost je bila posljednja kod A/B testiranja potencijalnih korisnika te su se korisnici kroz testiranje vjerojatno navikli na boje aplikacije. Budući da opcija B posjeduje boje aplikacije, to je mogući razlog prihvatanja takve opcije prije opcije A. Slika 29 prikazuje funkcionalnost „dizajn poruka“ za koju je odbačena hipoteza.

#### 4.8.2. Odnos kontrolnih i eksperimentalnih opcija

Kontrolne opcije su zamišljene za prvotni izgled aplikacije te se prilikom njihove izrade vodi računa o cjelokupnom korisničkom iskustvu. S druge strane, eksperimentalne opcije su izrađene prema glavnom istraživačkom pitanju za proces provođenja A/B testiranja.

Nakon A/B testiranja prihvaćeno je 58%, odnosno sedam kontrolnih opcija te 42%, odnosno pet eksperimentalnih opcija. Budući da je prihvaćen izrazito velik postotak eksperimentalnih opcija koje će optimizirati dizajn aplikacije, istraživačko pitanje je dobro postavljeno te se A/B testiranje isplatilo. Slika 30 vizualno prikazuje postotke prihvaćenih kontrolnih i eksperimentalnih opcija od strane potencijalnih korisnika aplikacije.



Slika 30: Odnos kontrolnih i eksperimentalnih opcija (Vlastiti uradak)

## 5. Zaključak

Ovim radom razbijen je mit o „genijalnom dizajneru“ naveden u uvodnome dijelu rada. King, Churchill i Tan [1, str. xi) izjavili su da je glavni mit o „genijalnom dizajneru“ da on postiže izvrsne rezultate na temelju svojih instinkta i intuicija te da se dizajn ne temelji na podacima. U ovome radu se uz pomoć korisnika, odnosno njihovim sudjelovanjem u A/B testiranju prototipa aplikacije poboljšao dizajn prema njihovim potrebama. Prikupljeni podaci pomogli su u analizi i odluci koju opciju koristiti u aplikaciji.

Proces A/B testiranja vrlo je složen. Ukoliko se jedan korak preskoči, moguće je da se A/B testiranjem ne dobiju željeni rezultati. Najbitnije je bilo definirati istraživačko pitanje kao temelj za daljnji proces A/B testiranja. Istraživačko pitanje određeno je pomoću intervjuiranja studentice sportašice i profesora tjelesne i zdravstvene kulture te pomoću izrade „persone“ mentorice za košarku. Na temelju istraživačkog pitanja izrađene su eksperimentalne opcije za pojedine funkcionalnosti u prototipu. Nakon toga, postavljene su hipoteze za svaku pojedinu funkcionalnost koja se testira te je pokrenuto i samo A/B testiranje. Zadnja dva koraka bila su izrazito zanimljiva. Prikupili su se podaci i analizirali rezultati te isti objavili. S obzirom na veliki postotak prihvaćenih eksperimentalnih opcija od 42%, sa sigurnošću se može tvrditi da se cjelokupni proces testiranja isplatio te da je dobro postavljeno istraživačko pitanje jer su na temelju njega napravljene eksperimentalne opcije. Dakle, glavni cilj A/B testiranja je ispunjen, a to je optimiziranje dizajna prema potrebama korisnika.

Prilikom cjelokupnog procesa A/B testiranja instinkti i intuicija su svedeni na minimum. Svaki korak A/B testiranja, izuzev postavljanja hipoteza, izrađen je uz pomoć činjenica dobivenih raznim metodama te uz pomoć korisnika. Nakon izrade ovog rada, može se reći da korisnici trebaju sudjelovati u dizajniranju svake aplikacije te da ne postoji osoba koja bi to bolje odradila bez pomoći korisnika.

## 6. Popis literature

[1] R. King, E.F Churchill i C. Tan, *Designing with data: Improving the user experience with A/B testing*, 1. izd., Sebastopol: O'Reilly Media, 2017.

[2] S.Gibbons (14.10.2022.) "Design for them Not for You", Nielsen Norman Group, *Youtube* [video datoteka]. Dostupno: <https://www.youtube.com/watch?v=Vtgqel-1cB4/>[pristupano: 3.12.2022.].

[3] Invonto (bez dat.), „Mobile App Development Process: Step-by-Step Guide for 2022.“ [Na internetu]. Dostupno: <https://www.invonto.com/insights/mobile-app-development-process/> [pristupano: 26.5.2023.]

[4] Michael E. Porter, „What is strategy?“, 1996. [Na internetu]. Dostupno: <https://hbr.org/1996/11/what-is-strategy/> [pristupano: 27.5.2023.].

[5] MockPlus (21.6.2021.), „App Prototyping: 8 Most Common Methods & Best Practices“ [Na internetu], Dostupno: <https://www.mockplus.com/blog/post/prototyping-method/> [pristupano 28.3.2023.].

[6] Scott W. H. Young, „Improving Library User Experience with A/B Testing: Principles and Process“, *Journal of Libary User Experience*, sve. 1, izd. 1, str. 1-17., pro. 2014. [ na Internetu]. Dostupno: <https://quod.lib.umich.edu/w/weave/12535642.0001.101?view=text;rgn=main/> [pristupano 6.12.2022.].

[7] L. Thabane, T. Thomas, C. Ye, J. Paul, „Posing the research question: not so simple“, *Canadian Anaesthetists Society Journal*, sve. 56, izd. 1, str. 71-79, pro. 2008, [Na internetu]. Dostupno: [https://www.researchgate.net/publication/24044987\\_Posing\\_the\\_Research\\_Question\\_not\\_so\\_simple/](https://www.researchgate.net/publication/24044987_Posing_the_Research_Question_not_so_simple/) [pristupano 20.5.2023.].

[8] I.Seidman, *Interviewing as Qualitative Research: A Guide for Researches in Education and the Social Sciences*, 4. izd. New York, NY: Teachers College Press, 2013.

[9] Indeed Editorial Team (20.3.2023.), „What Is An Interview? (Types Of Interviews And Formats)“ [Na internetu], Dostupno:<https://in.indeed.com/career-advice/interviewing/what-is-interview/> [pristupano:29.3.2023.].

- [10] A. Minichiello, J.L. Hood i D.S. Harkness: "Bringing User Experience Design to Bear on STEM Education: A Narrative Literature Review", *Journal for STEM Education Research*, sve. 1, izd. 1, str. 7-33, pro. 2018. [Na internetu]. Dostupno : <https://par.nsf.gov/servlets/purl/10093980> / [pristupano: 28.3.2023.].
- [11] J. Johnson, 2020., „Creating an A/B Test in Google Forms“, Youtube [video datoteka]. Dostupno: <https://www.youtube.com/watch?v=3jTt7U5Gxtk> / [pristupano: 10.12.2022]
- [12] S. Mcleod, „Likert Scale Questionnaire: Example & Analysis“, 2023. [na internetu]. Dostupno: <https://www.simplypsychology.org/likert-scale.html> [pristupano: 29.06.2023.].
- [13] I. Šošić i V. Serdar, *Uvod u statistiku*. Zagreb: Školska knjiga. 1995.
- [14] Ž.Krmeta (bez dat.), *Metodologija istraživanja* [na internetu]. Dostupno: <https://pistatistics.com/2020/04/likert-skala-kako-analizirati-podatke/> [pristupano: 30.06.2023.].

## 7. Popis slika

Slika 1: Koraci u procesu A/B testiranja (Izvor: Vlastiti uradak prema izvoru[6]).....	5
Slika 2: Persona mentorice za košarku (Izvor: Vlastiti uradak).....	14
Slika 3: Kontrolna i eksperimentalna funkcionalnosti „prijava“ (Vlastiti uradak) .....	15
Slika 4: Kontrolna i eksperimentalna funkcionalnosti „odjava“(Vlastiti uradak) .....	16
Slika 5: Kontrolna i eksperimentalna funkcionalnosti „dodavanje termina“ (Vlastiti uradak)...	17
Slika 6: Kontrolna i eksperimentalna opcija funkcionalnosti „navigacija“ (Vlastiti uradak).....	18
Slika 7: Kontrolna i eksperimentalna opcija funkcionalnosti „obavijesti“ (Vlastiti uradak).....	19
Slika 8: Kontrolna i eksperimentalna opcija funkcionalnosti „postignuća“ (Vlastiti uradak) ....	20
Slika 9: Kontrolna i eksperimentalna opcija funkcionalnosti „gumbovi“ (Vlastiti uradak) .....	21
Slika 10: Kontrolna i eksperimentalna opcija funkcionalnosti „prijava na sport“ (Vlastiti uradak) .....	22
Slika 11: Kontrolna i eksperimentalna opcija funkcionalnosti „pregled aktivnosti po određenom sportu“ (Vlastiti uradak).....	23
Slika 12: Kontrolna i eksperimentalna opcija funkcionalnosti „označavanje prisutnosti studenata“ (Vlastiti uradak).....	24
Slika 13: Kontrolna i eksperimentalna opcija funkcionalnosti „dodavanje broja medalja“ (Vlastiti uradak) .....	25
Slika 14: Kontrolna i eksperimentalna opcija funkcionalnosti „dizajn poruka“ (Vlastiti uradak) 26	
Slika 15: Rezultati A/B testiranja funkcionalnosti „prijava“ (Vlastiti uradak) .....	29
Slika 16: Rezultati A/B testiranja funkcionalnosti „odjava“ (Vlastiti uradak) .....	30
Slika 17: Rezultati A/B testiranja funkcionalnosti „dodavanje termina“ (Vlastiti uradak).....	31
Slika 18: Rezultati A/B testiranja funkcionalnosti „navigacija“ (Vlastiti uradak).....	32
Slika 19: Rezultati A/B testiranja funkcionalnosti „obavijesti“ (Vlastiti uradak).....	33
Slika 20: Rezultati A/B testiranja funkcionalnosti „postignuća“ (Vlastiti uradak).....	34
Slika 21: Rezultati A/B testiranja funkcionalnosti „gumbi“ (Vlastiti uradak) .....	35
Slika 22: Rezultati A/B testiranja funkcionalnosti „prijava na sport“ (Vlastiti uradak) .....	36
Slika 23: Rezultati A/B testiranja funkcionalnosti „pregled aktivnosti na određenom sportu“ (Vlastiti uradak) .....	37
Slika 24: Rezultati A/B testiranja funkcionalnosti „označavanje prisutnosti studenata“ (Vlastiti uradak) .....	38
Slika 25: Rezultati A/B testiranja funkcionalnosti „dodavanje broja medalja“ (Vlastiti uradak) 39	
Slika 26: Rezultati A/B testiranja funkcionalnosti „dizajn poruka“ (Vlastiti uradak).....	40
Slika 27: Odnos potvrđenih i odbačenih hipoteza (Vlastiti uradak).....	41
Slika 28: Funkcionalnost „dodavanje broja medalja“ za koju je odbačena hipoteza (Vlastiti uradak) .....	42
Slika 29: Funkcionalnost „dizajn poruka“ za koju je odbačena hipoteza (Vlastiti uradak) .....	42
Slika 30: Odnos kontrolnih i eksperimentalnih opcija (Vlastiti uradak).....	43

## 8. Popis tablica

Tablica 1: Prikaz funkcionalnosti (Vlastiti uradak) .....	10
Tablica 2: Pitanja i odgovori intervjuiranja (Vlastiti uradak) .....	13

## 9. Prilozi

**Anketa s kontrolnim opcijama:** <https://forms.gle/2RKa5BxnLt5nDN9NA>

**Anketa s eksperimentalnim opcijama:** <https://forms.gle/S6ofVVsnNmWEzYPP9>

**Prototip:** <https://www.figma.com/file/I6vDLUx9sj7Et3gDfm8uqt/Untitled?type=design&node-id=0%3A1&t=THpRvWkNLXqrhtWj-1>