

# Izrada desktop aplikacije za upravljanje vatrogasnim natjecanjima primjenom procesa UX dizajna

---

**Forjan, Matej**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2025**

*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://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:211:398836>

*Rights / Prava:* [Attribution-ShareAlike 3.0 Unported/Imenovanje-Dijeli pod istim uvjetima 3.0](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-04-01**



*Repository / Repozitorij:*

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



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

**Matej Forjan**

**IZRADA DESKTOP APLIKACIJE ZA  
UPRAVLJANJE VATROGASNIM  
NATJECANJIMA PRIMJENOM PROCESA  
UX DIZAJNA**

**DIPLOMSKI RAD**

**Varaždin, 2025.**

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

**Matej Forjan**

**JMBAG: 0016142401**

**Studij: Informacijsko i programsko inženjerstvo**

**IZRADA DESKTOP APLIKACIJE ZA UPRAVLJANJE**  
**VATROGASNIM NATJECANJIMA PRIMJENOM PROCESA**  
**UX DIZAJNA**

**DIPLOMSKI RAD**

**Mentorica:**

Izv. prof. dr. sc. Dijana Plantak Vukovac

**Varaždin, veljača 2025.**

*Matej Forjan*

### **Izjava o izvornosti**

Izjavlujem da je moj 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 potvrdio prihvaćanjem odredbi u sustavu FOI-radovi*

---

## Sažetak

Ovaj diplomski rad bavi se razvojem desktop aplikacije za upravljanje vatrogasnim natjecanjima primjenom procesa UX dizajna. U teorijskom dijelu analiziran je koncept korisničkog sučelja i korisničkog iskustva, teorijski okviri vatrogasnih natjecanja te postojeće aplikacije za upravljanje sportskim natjecanjima metodom heurističke evaluacije. U praktičnom dijelu rada razvijena je desktop aplikacija za upravljanje vatrogasnim natjecanjima prema fazama životnog ciklusa UX dizajna, gdje se za svaku fazu primjenjuju odgovarajuće metode i alati. Namjena aplikacije je evidentiranje rezultata na vatrogasnim natjecanjima u što su uključene i funkcionalnosti prijave, registracije, unos i brisanje natjecanja, dodjeljivanje kategorija, prijava i odjava natjecateljskih odjeljenja, pregled postignutih rezultata. U fazi analize korištene su metode ankete i intervjua. U fazi dizajna provedene su metode korisničkih osoba i korisničkih priča. U fazi prototipiranja izrađen je prototip desktop aplikacije, a u fazi implementacije razvijena navedena aplikacija. U fazi evaluacije provedeno je testiranje konačnog proizvoda te će se donijeti zaključak o njejoj kvaliteti i korisničkom iskustvu.

**Ključne riječi:** korisničko sučelje; korisničko iskustvo; životni ciklus razvoja korisničkog iskustva; vatrogasna natjecanja; evidentiranje rezultata

# Sadržaj

Sadržaj.....	iii
1. Uvod.....	1
2. Korisničko sučelje i korisničko iskustvo.....	2
2.1. Teorijske odrednice desktop korisničkog sučelja.....	2
2.1.1. Vrste korisničkog sučelja.....	4
2.1.1.1. Grafičko korisničko sučelje.....	5
2.1.1.2. Sučelje naredbenog retka.....	6
2.1.1.3. Korisničko sučelje vođeno izbornikom.....	7
2.1.1.4. Dodirno korisničko sučelje.....	7
2.1.1.5. Glasovno korisničko sučelje.....	8
2.1.1.6. Sučelje zasnovano na pokretima.....	9
2.1.2. Elementi desktop korisničkog sučelja.....	9
2.1.2.1. Ulazni elementi.....	9
2.1.2.2. Izlazni elementi.....	10
2.1.2.3. Pomoćni elementi.....	10
2.1.3. Alati za dizajn desktop korisničkih sučelja.....	10
2.1.4. Smjernice za dizajn korisničkih sučelja.....	11
2.1.4.1. Sustav dizajna Fluent.....	11
2.1.4.2. Sustav dizajna Material.....	12
2.2. Teorijske odrednice korisničkog iskustva.....	13
2.2.1. Elementi korisničkog iskustva.....	14
2.2.2. Životni ciklus razvoja korisničkog iskustva.....	15
2.2.2.1. Faza analize.....	16
2.2.2.2. Faza dizajna.....	17
2.2.2.3. Faza prototipiranja.....	17
2.2.2.4. Faza evaluacije.....	17
2.2.2.5. Faza implementacije.....	18

2.3. Razlike između korisničkog sučelja i korisničkog iskustva .....	18
3. Vatrogasna natjecanja .....	20
3.1. Rangovi vatrogasnih natjecanja .....	20
3.2. Kategorije natjecateljskih odjeljenja.....	21
3.3. Evidentiranje rezultata.....	23
3.3.1. Bodovanje u kategoriji „Pomladak“ .....	23
3.3.2. Bodovanje u kategoriji „Mladež“ .....	24
3.3.3. Bodovanje u kategoriji „Odrasli“ .....	25
4. Analiza postojećih aplikacija za evidentiranje rezultata na natjecanjima.....	27
4.1. Aplikacija za evidentiranje rezultata na vatrogasnim natjecanjima.....	27
4.2. Aplikacija za evidentiranje rezultata na sportskim natjecanjima.....	31
5. Praktičan dio rada – dizajn korisničkog iskustva i izrada aplikacije za vatrogasna natjecanja	35
5.1. Faza analize .....	35
5.1.1. Anketa.....	36
5.1.1.1. Uzorak i metodologija istraživanja .....	36
5.1.1.2. Rezultati istraživanja .....	37
5.1.2. Intervju .....	45
5.1.3. Analiza konteksta.....	47
5.2. Faza dizajna .....	48
5.2.1. Korisničke osobe i korisničke priče.....	48
5.2.2. Struktura aplikacije.....	50
5.2.3. Skica .....	51
5.3. Faza prototipiranja .....	53
5.4. Faza implementacije .....	65
5.4.1. Opis aplikacijske domene.....	65
5.4.2. ERA dijagram.....	66
5.4.3. Relacije u bazi podataka .....	67
5.4.4. Izrada desktop aplikacije .....	70

5.5. Faza evaluacije .....	72
6. Zaključak .....	75
Popis literature .....	76
Popis slika .....	79
Popis tablica .....	81
Popis grafikona.....	82
Prilog.....	83



# 1. Uvod

Razvoj tehnologije donio je značajne primjene u mnogim područjima, uključujući i organizaciju sportskih natjecanja. Vatrogasna natjecanja, koja se održavaju širom svijeta, predstavljaju važan element vatrogasne tradicije, a njihova organizacija zahtijeva preciznost, točnost i efikasnost. Tradicionalne metode vođenja rezultata i organizacije natjecanja, iako funkcionalne, često su neučinkovite u brzom i točnom evidentiranju podataka, što može negativno utjecati na kvalitetu natjecanja.

S obzirom na to, postoji potreba za razvojem naprednih digitalnih alata koji mogu unaprijediti cijeli proces organizacije i upravljanja vatrogasnim natjecanjima. Ovaj diplomski rad bavi se razvojem desktop aplikacije koja koristi proces dizajniranja korisničkog iskustva (eng. *User Experience*, UX) kako bi se stvorilo intuitivno sučelje koje omogućava lako i učinkovito upravljanje svim aspektima vatrogasnih natjecanja.

U ovom diplomskom radu za teorijski dio primijenjene su deskriptivne metode istraživanja stavljajući fokus na pojmove korisničkog sučelja, korisničkog iskustva te vatrogasna natjecanja. Navedeni pojmovi opisani su kroz pregled relevantne literature, analizu postojećih teorijskih okvira, navođenjem primjera iz prakse. Na taj način pružena je teorijska osnova koja omogućava razumijevanje ključnih aspekata potrebnih za razvoj aplikacije. U praktičnom dijelu rada razvija se desktop aplikacija, primjenom procesa UX dizajna.

## 2. Korisničko sučelje i korisničko iskustvo

U ovom će poglavlju biti objašnjeni pojmovi korisničkog sučelja (eng. *User Interface*, UI) te korisničkog iskustva (eng. *User Experience*, UX). Oba pojma usko su povezana s razvojem desktop, web ili mobilnih aplikacija.

### 2.1. Teorijske odrednice desktop korisničkog sučelja

Korisničko sučelje (kraće UI) predstavlja poveznicu između aplikacije i krajnjeg korisnika. Uključuje elemente poput teksta, slike, gumba, polja za unos, klizača te svih ostalih elemenata koji služe za interakciju korisnika s aplikacijom. Cilj korisničkog sučelja je omogućavanje jednostavne i intuitivne interakcije korisnika s aplikacijama [1].

Kvaliteta aplikacije ovisi o korisničkom sučelju. Ako je korisničko sučelje dobro dizajnirano znatno se povećava uspjeh finalnog proizvoda. Dizajneri korisničkog sučelja odgovorni su da sučelje bude u skladu sa zahtjevima korisnika. Nekoliko je glavnih čimbenika koji utječu na kvalitetno korisničko sučelje, a to su [1]:

- **Izgled**
  - OPIS: Raspored i organizacija elemenata na zaslonu ili stranici, uključujući raspored, veličinu i proporcije.
  - PRIMJER: Netflix koristi kartice s velikim slikama sadržaja, istaknute preporuke te kategorije filmova.
- **Tipografija**
  - OPIS: Vrsta, veličina, boja fonta te razmak između slova.
  - PRIMJER: The New York Times koristi tradicionalne serif fontove za naslove kako bi se održala ozbiljnost i profesionalnost te sans-serif fontove za tijela teksta čime se omogućava dobra čitljivost.
- **Shema boja**
  - OPIS: Odabirom boja može se odrediti raspoređenje te istaknuti važne komponente.
  - PRIMJER: Google u svom logotipu koristi razne boje (crvena, plava, žuta i zelena) po čemu je prepoznatljiv.
- **Interaktivni elementi**
  - OPIS: Komponente poput gumba, klizača, polja za unos trebali bi pružati jasne povratne informacije te biti jednostavni za korištenje.

- PRIMJER: YouTube Player koristi interaktivne gumbе za pokretanje/pauziranje videa, kontrolu glasnoće, klizača za pomak u videu čime se omogućava jednostavno reproduciranje videa. Osim toga, dvostrukim klikom može se ubrzati ili usporiti video za 10 sekundi.
- **Ikone**
  - OPIS: Ikone su simbolične slike koje bi trebale jasno ukazivati na funkciju koju obnašaju te omogućavati korisnicima brže kretanje kroz aplikaciju.
  - PRIMJER: WhatsApp koristi razne ikone koje korisnicima pružaju jasne funkcionalnosti. Na primjer, ikona telefona označava upućivanje poziva, mikروفon označava snimanje glasovne poruke, spajalica označava prilaganje pritvaka, fotoaparat označava fotografiranje i tako dalje.
- **Povratne informacije**
  - OPIS: Korisnicima bi se trebale prikazivati povratne informacije nakon određenih akcija poput poruka o grešci i slično.
  - PRIMJER: Gmail omogućava korisniku arhiviranje poruka. Kada korisnik arhivira odabranu poruku, prikazuje se poruka „Razgovor je arhiviran“ s mogućnošću poništenja akcije.
- **Dosljednost**
  - OPIS: Svi elementi sučelja poput gumba, klizača, tekstualnih unosa i sličnih trebali bi imati identičan stil, pozicioniranje i ponašanje kroz cijelu aplikaciju.
  - PRIMJER: Microsoft Office sadrži paket raznih aplikacija poput Worda, Excela, PowerPointa, Accessa i tako dalje. Svi elementi koji su zajednički ovim aplikacijama imaju identičan dizajn i raspored kako bi se korisnici što jednostavnije prilagodili drugim aplikacijama.
- **Pristupačnost**
  - OPIS: Korisnici aplikacije mogu biti osobe s poteškoćama u vidu stoga treba voditi računa o kontrastu boja, veličini fonta, veličina elemenata i slično.
  - PRIMJER: Web stranica Ministarstva zdravstva ima mogućnost prilagodbe pristupačnosti na način da korisnik može odabrati opciju crno/bijele stranice, povećati ili smanjiti veličinu teksta.
- **Responzivni dizajn**
  - OPIS: Sučelje bi trebalo biti prilagođeno svim veličinama ekrana, od mobilnih uređaja do stolnih računala.
  - PRIMJER: Facebook ima različit raspored elemenata ovisno s kojeg se uređaja koristi. Na primjer, na mobilnom uređaju glavni izbornik sakriven je u padajućoj listi, a na stolnom računalu je izbornik smješten na bočnim stranama.

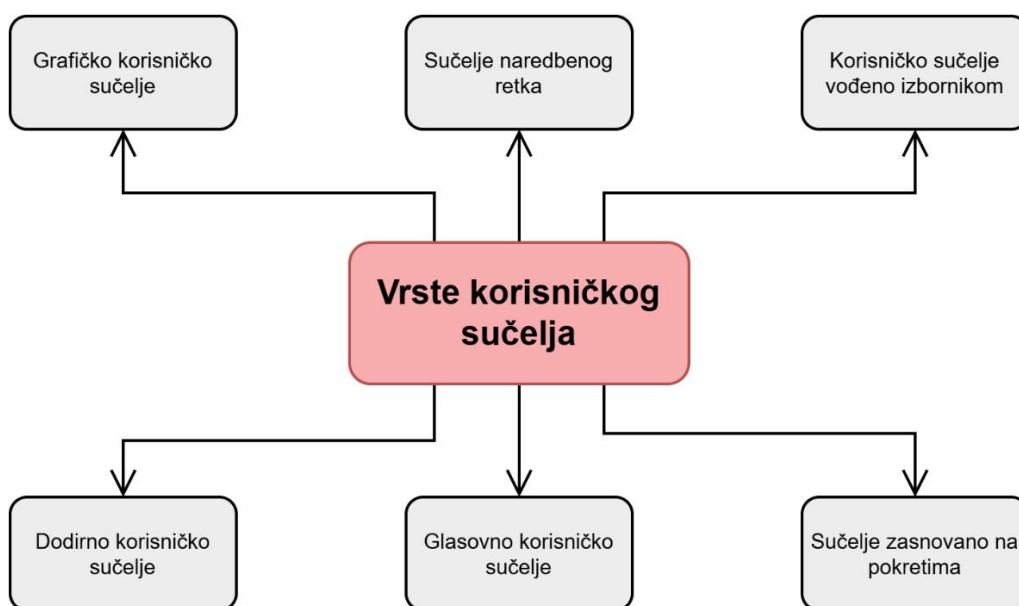
- **Navigacija**

- OPIS: Jednostavna navigacija pomaže korisnicima pri kretanju kroz aplikaciju i pronalaženju željenih funkcionalnosti.
- PRIMJER: Aplikacija za prepoznavanje glazbe Shazam ima vrlo jednostavnu navigaciju. Sučelje je minimalno, a glavna opcija „Tap to Shazam“ smještena je na početnom zaslonu. Osim toga, vrlo lako se pronalazi biblioteka prethodnih pretraga.

Desktop korisničko sučelje odnosi se na grafički prikaz elemenata i funkcija unutar operativnog sustava ili aplikacija namijenjenih za korištenje na stolnim ili prijenosnim računalima. Komunikacija korisnika s aplikacijom provodi se korištenjem miša, tipkovnice, dodirne ploče (eng. *Touchpad*) ili ekrana osjetljivog na dodir [2].

### 2.1.1. Vrste korisničkog sučelja

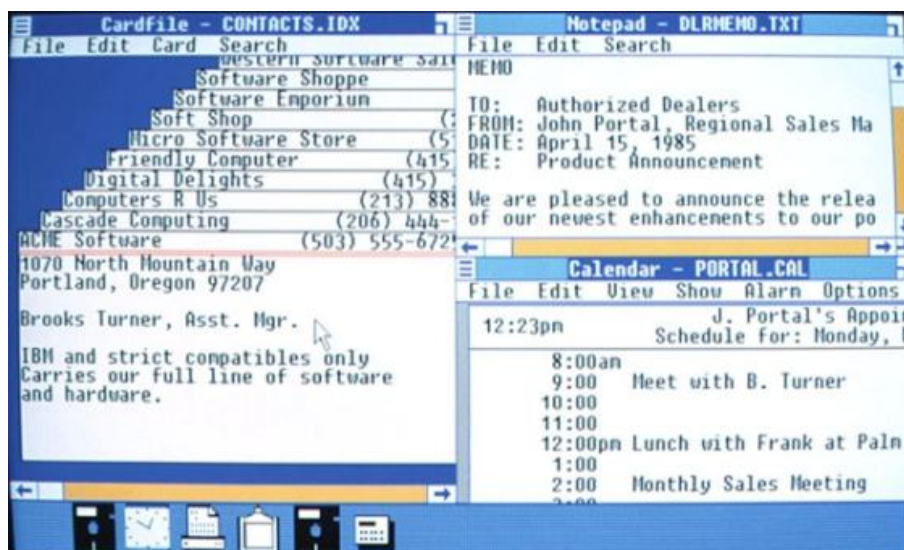
U literaturama se mogu pronaći različite vrste korisničkog sučelja, a svaka od njih prilagođena je specifičnim načinima interakcije korisnika i aplikacije. Neke od vrsta korisničkog sučelja su grafičko korisničko sučelje (eng. *Graphical User Interface – GUI*), sučelje naredbenog retka (eng. *Command Line Interface – CLI*), korisničko sučelje vođeno izbornikom (eng. *Menu-Driven User Interface*), dodirno korisničko sučelje (eng. *Touch User Interface*), glasovno korisničko sučelje (eng. *Voice User Interface – VUI*), sučelje zasnovano na pokretima (eng. *Gesture-Based User Interface*). Na slici 1 prikazane su vrste korisničkih sučelja [3].



Slika 1: Vrste korisničkog sučelja [autorski rad]

### 2.1.1.1. Grafičko korisničko sučelje

Prije razvoja grafičkog korisničkog sučelja, korisnici su komunicirali s računalima pomoću znakovnih korisničkih sučelja. Ta se komunikacija svodila na pisanje tekstualnih naredbi pomoću tipkovnice. Korisnici su većinom bili IT stručnjaci s obzirom na to da su se naredbe morale pamtit i ispravno pisati. 1981. godine razvijeno je prvo grafičko korisničko sučelje u tvrtki Xerox koje je sadržavalo slike i gumbе. Apple je 1984. godine predstavio svoje prvo grafičko korisničko sučelje (operacijski sustav Macintosh), a Microsoft je 1985. godine predstavio Windows 1.0. Na slici 2 prikazano je sučelje Windows 1.0 [4].



Slika 2: Grafičko korisničko sučelje Windows 1.0 [5]

Grafičko korisničko sučelje predstavlja interakciju korisnika s računalnim sustavom pomoću vizualnih elemenata poput gumba, ikona, prozora, klizača i slično. Ovakva interakcija odvija se pomoću miša, dodira ili tipkovnice što je znatno olakšalo rad korisnicima umjesto da upisuju naredbe za željene akcije [4].

Prednosti grafičkih korisničkih sučelja [4]:

- Jednostavna upotreba
  - Nije potrebno poznavanje tekstualnih naredbi za izvršavanje određenih akcija.
- Učinkovitost
  - Korisniku je potrebno manje vremena za obavljanje akcije. Ponekad se višestruko pisanje tekstualnih naredbi može zamijeniti s nekoliko klikova miša.
- Vizualna privlačnost
  - Sučelje je estetski privlačnije od običnog teksta.

- **Pristupačnost**
  - Veći raspon korisnika, uključujući i korisnike s poteškoćama.
- **Jasnoća**
  - Vizualni elementi jasno ukazuju na funkcionalnosti koje odrađuju te pružaju vizualne povratne informacije je li željena radnja uspješno završena ili nije.

Nedostaci grafičkih korisničkih sučelja [4]:

- **Veća potrošnja resursa**
  - Sučelje zahtjeva više memorije i procesorske snage.
- **Ovisnost o dizajnu vizualnih elemenata**
  - Ako vizualni elementi nisu dobro dizajnirani, moguće je da će zbuniti korisnika.

### **2.1.1.2. Sučelje naredbenog retka**

Sučelje naredbenog retka je vrsta sučelja u kojem se interakcija korisnika s računalnim sustavom odvija putem teksta. Korisnici unose naredbe u tekstualnom obliku, a računalni sustav ih obrađuje i odgovara tekstualnim povratnim informacijama. Ovakva se sučelja najčešće primjenjuju za upravljanje sustavom, pokretanje programa, rad s datotekama i tako dalje [6].

Prednosti sučelja naredbenog retka [6]:

- **Brzina**
  - Napredni korisnici mogu brže izvršiti određene akcije koje ne zahtijevaju duge naredbe.
- **Skriptiranje**
  - Sučelje podržava skriptiranje ljuske omogućavajući pisanje skripti u svrhu automatizacije kompleksnih ili ponavljajućih zadataka.
- **Niska potrošnja resursa**
  - Sučelje zahtjeva minimalnu memoriju i procesorsku snagu.
- **Prilagodljivost**
  - Podržavaju ga gotovo svi operacijski sustavi, uključujući Windows, macOS i Linux.

Nedostaci sučelja naredbenog retka [6]:

- **Poznavanje naredbi**
  - Ovakva sučelja najčešće koriste IT stručnjaci s obzirom na to da zahtijevaju poznavanje specifičnih naredbi i sintakse.

- Nedostatak vizualnih elemenata
  - Sučelja ne sadrže vizualne elemente poput gumbova, prozora ili ikona što otežava njihovo korištenje.
- Rizik od pogrešaka
  - Povećava se vjerojatnost pogreške tijekom pisanja naredbi i sintakse.

#### **2.1.1.3. Korisničko sučelje vođeno izbornikom**

Korisničko sučelje vođeno izbornikom je vrsta korisničkog sučelja u kojem korisnici odvijaju interakciju s računalnim sustavom odabirom opcija s unaprijed definiranih popisa, tj. izbornika. Primjer ovakvog sučelja su postavke na mobilnim telefonima. Korisnik odabire dostupne opcije u izborniku [7].

Prednosti korisničkog sučelja vođenog izbornikom [7]:

- Jednostavnost upotrebe
  - Opcije mogu biti numerirane, podijeljene u kategorije i slično kako bi korisnik što jednostavnije izvršio određenu akciju.
- Nizak rizik pogreške
  - Korisniku je dostupan ograničen broj opcija stoga se smanjuje mogućnost pogreške.
- Pristupačnost
  - Ovakav oblik sučelja pogodan je za uređaje s ograničenim karakteristikama poput bankomata ili starijih mobilnih uređaja.

Nedostaci korisničkog sučelja vođenog izbornikom [7]:

- Ograničena fleksibilnost
  - Korisniku su dostupne samo unaprijed definirane opcije.
- Sporije pronalaženje željene opcije
  - Ako je izbornik dug, korisnik može potrošiti više vremena za pronalazak željene opcije.

#### **2.1.1.4. Dodirno korisničko sučelje**

Dodirno korisničko sučelje omogućuje korisnicima interakciju s drugim uređajima putem zaslona osjetljivog na dodir, koristeći prste ili odgovarajuće olovke. Danas se ovakva vrsta sučelja koristi u mnogim uređajima poput mobilnih uređaja, bankomata, prijenosnim računalima, ekranima u restoranima za naručivanje hrane i tako dalje [7].

Prednosti dodirnih korisničkih sučelja [7]:

- Intuitivno korištenje
  - Prirodne geste (dodir, povlačenje) olakšavaju korištenje.
- Ušteda opreme
  - Nije potrebna dodatna oprema poput miša ili tipkovnice za upotrebu ovakve vrste sučelja.
- Pristupačnost
  - Vrlo lako ih mogu koristiti osobe svih dobnih skupina.

Nedostaci dodirnih korisničkih sučelja [7]:

- Nedostatak preciznosti
  - Sitni elementi na sučelju mogu otežati rad korisnicima.
- Nedostatak prilikom unosa teksta
  - Unos teksta na dodirnim korisničkim sučeljima je znatno sporiji u odnosu na unos teksta putem tipkovnice.

#### 2.1.1.5. Glasovno korisničko sučelje

Glasovno korisničko sučelje omogućuje korisnicima interakciju s računalnim sustavom putem govora. Korisnici izdaju glasovne naredbe, a sustav ih prepoznaje i obrađuje. Temeljne tehnologije glasovnih korisničkih sučelja su prepoznavanje govora (eng. *Speech Recognition*) i sinteza govora (eng. *Text-to-Speech*). Primjeri korištenja ovakvih sučelja su glasovni asistenti (npr. Google Assistant, Apple Siri), pametni domovi, učenje jezika (npr. Duolingo) [8].

Prednosti korištenja glasovnih korisničkih sučelja [8]:

- Brže izvršavanje naredbi
  - Korisnici ne trebaju pisati ili odabirati potrebne opcije.
- Pristupačnost
  - Osobe s poteškoćama mogu lakše koristiti navedena sučelja.
- Ne zahtijeva korištenje ruku (eng. *Hands-free*)
  - Pogodno u situacijama kada korisnici ne mogu koristiti ruke (npr. tijekom vožnje).

Nedostaci korištenja glasovnih korisničkih sučelja [8]:

- Pogreške tijekom prepoznavanja glasa
  - Moguće su poteškoće tijekom prepoznavanja glasa što mogu uzrokovati različiti naglasci, dijalekti, buka iz okoline.
- Jezična barijera
  - Ograničena podrška za manje zastupljene jezike.



### 2.1.1.6. Sučelje zasnovano na pokretima

Sučelje zasnovano na pokretima omogućuje korisnicima interakciju s računalnim sustavom putem fizičkih pokreta tijela. Ovakva sučelja koriste senzore i kamere za prepoznavanje i interpretaciju pokreta u naredbe. Primjeri gdje se koristi ovakva vrsta sučelja su mobilni telefoni, pametni TV uređaji, automobilski sustavi, virtualna stvarnost [9].

Prednosti sučelja zasnovanih na pokretima [9]:

- Prirodna interakcija
  - Pokreti su intuitivni te reflektiraju stvarne radnje (npr. mah ruke u teniskoj videoigri označava udarac loptice reketom).
- Ne zahtijeva korištenje ruku (eng. *Hands-free*)
  - Pogodno u situacijama kada korisnici ne mogu koristiti ruke (npr. tijekom vožnje).
- Pristupačnost
  - Osobe s poteškoćama mogu lakše koristiti navedena sučelja.

Nedostaci sučelja zasnovanih na pokretima [9]:

- Pogreške prilikom prepoznavanja pokreta
  - Ponekad su moguće pogreške tijekom prepoznavanja pokreta.
- Fizički napor
  - Dugotrajno korištenje ovakvih sustava može prouzročiti zamor kod korisnika.
- Prostorna ograničenja
  - Za neke pokrete je potrebno više prostora kako bi ih korisnik ispravno izvršio, a sustav prepoznao.

### 2.1.2. Elementi desktop korisničkog sučelja

Elementi desktop korisničkog sučelja su pojedinačne komponente koje čine cjelokupno sučelje proizvoda odnosno aplikacije. Pomoću tih elemenata korisnik provodi interakciju s aplikacijom. Cilj ovih elemenata je pojednostaviti korištenje aplikacije te jasno prikazivati funkciju koju pojedini element izvršava. Elementi se mogu podijeliti u tri glavne kategorije, a to su ulazni elementi (eng. *Input Elements*), izlazni elementi (eng. *Output Elements*) i pomoćni elementi (eng. *Helper Elements*) [10].

#### 2.1.2.1. Ulazni elementi

Ulazni elementi služe za unos podataka, interakciju te upravljanje funkcionalnostima aplikacije. Neki od najčešće korištenih ulaznih elemenata su: gumb (eng. *Button*), padajući

izbornik (eng. Dropdown Menu), tekstualno polje (eng. Text Field), birač datuma (eng. *Date Picker*), potvrđni okvir (eng. *CheckBox*), radio gumb (eng. *Radio Button*) [10].

### 2.1.2.2. Izlazni elementi

Izlazni elementi odgovorni su za prikazivanje rezultata ili povratnih informacija na temelju korisničkih zahtjeva poput poruka o pogrešci, obavijesti ili upozorenja [10].

### 2.1.2.3. Pomoćni elementi

Pomoćni elementi dijele se u tri kategorije, a to su: navigacijski elementi, informativni elementi te spremnici. Navigacijski elementi omogućavaju kretanje korisnika kroz aplikaciju. Informativni elementi pružaju prikaz korisnih informacija kako bi korisnici bolje razumjeli sadržaj ili funkcionalnost. Spremnici organiziraju sadržaj čime sučelje postaje preglednije [10].

## 2.1.3. Alati za dizajn desktop korisničkih sučelja

Alati za dizajn desktop korisničkih sučelja omogućavaju stvaranje prototipova i dizajna desktop aplikacija. Osoba koja kreira korisničko sučelje naziva se dizajner korisničkog sučelja ili samo dizajner. U praksi se može pronaći mnogo alata pomoću kojih dizajneri stvaraju korisnička sučelja, a u tablici 1 bit će navedeni i ukratko objašnjeni najčešće korišteni alati [11].

Tablica 1: Alati za dizajn desktop korisničkih sučelja (prema: [11])

Naziv alata	Karakteristike	Platforma
Sketch	Koristi se za crtanje, izradu žičanih modela, prototipova i predaju dizajna; fokusiran na vektorski dizajn	macOS
Proto.io	Visok stupanj interaktivnosti; podržava testiranje prototipova i animacije	Cloud
Adobe XD	Omogućava izradu žičanih modela, glasovnih prototipova	Windows, macOS
UXPin	Sadrži ugrađeni alat za provjeru kontrasta i simulator sljepoće za boje	Windows, macOS, Cloud
Marvel	Omogućava izradu žičanih modela i prototipova; zbog svoje intuitivnosti idealan alat za početke	Cloud
Figma	Podržava prototipove i timsku suradnju u stvarnom vremenu	Cloud
InVision Studio	Fokusiranje na animacije, pogodan za izradu kompleksnih prototipova	Windows, macOS
Zeplin	Povezivanje dizajnera i programera	Cloud
Origami Studio	Izrada interaktivnih i animiranih prototipova	macOS
Uizard	Korištenje umjetne inteligencije za pretvaranje skica u digitalne dizajne	Cloud

## 2.1.4. Smjernice za dizajn korisničkih sučelja

Dizajn korisničkih sučelja temelji se na jasnim smjericama koje osiguravaju funkcionalnost, dosljednost te estetski privlačan izgled aplikacija. Također, ključne su za postizanje pozitivnog korisničkog iskustva i olakšavanje interakcije s aplikacijom. Sustav dizajna predstavlja skup smjernica koje dizajnerima olakšavaju kreiranje interaktivnih elemenata, omogućavajući pružanje optimalnog korisničkog iskustva na određenim platformama. U nastavku će biti objašnjeni sustavi dizajna *Fluent Design System* i *Material Design*.

### 2.1.4.1. Sustav dizajna Fluent

Sustav dizajna *Fluent Design System* koristi se za proizvode na više platformi. Razvio ga je Microsoft 2017. godine, a predstavio na konferenciji Build u Seattleu. Temelj sustava je *Microsoft Design Language 2* (kraće MDL2) koji trenutačno pokreće Windows 10. Njegov cilj je oslobađanje korisničkog iskustva od statičkih elemenata i pretvaranje u vizualno iskustvo koje se fokusira na animaciju, teksture i dinamičke slojeve. Pet temeljnih načela sustava dizajna Fluent su:

- Svjetlo (eng. *Light*)
- Dubina (eng. *Depth*)
- Pokret (eng. *Motion*)
- Materijal (eng. *Material*)
- Mjerilo (eng. *Scale*) [12]

**Svjetlost** se koristi za usmjeravanje fokusa korisnika te privlačenje njegove pažnje. Razni svjetlosni efekti, sjene, refleksije stvaraju osjećaj dubine i jasnoće. Primjer mogu biti svjetlosni efekti oko interaktivnih elemenata na sučelju kao što su gumbi kako bi se dodatno istaknuli [12].

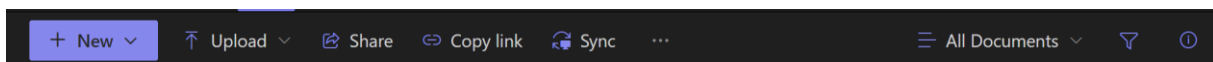
**Dubina** korisničkom sučelju daje trodimenzionalni izgled. Korištenjem više slojeva stvara se jasna hijerarhija, bolja navigacija, privlačniji vizualni dizajn. Paralaksa je efekt u kojem se elementi u prvom planu kreću brže od onih u pozadini čime se također postiže tražena dubina [12].

**Pokret** unosi dinamiku u korisničko sučelje, čineći interakciju s aplikacijom intuitivnom i fluidnom. Animacije korisnicima pružaju povratne informacije o njihovim akcijama, vode ih kroz aplikaciju, vizualno obogaćuju sučelje, poboljšavaju korisničko iskustvo. Pokreti mogu biti sljedeći: animacije interaktivnih elemenata, naglašavanje promjena stanja elemenata, prijelazi između zaslona, mikrointerakcije [12].

**Materijal** se odnosi na elemente koji sadržavaju teksture emitirajući fizičke karakteristike stvarnih materijala poput drvenih, metalnih, staklenih i drugih površina. Cilj ovog načela je modernizirati sučelje, poboljšati čitljivost, a samim time stvoriti i intuitivnije korisničko iskustvo [12].

**Mjerilo** predstavlja način na koji se elementi prilagođavaju različitim okruženjima. Ovim se načelom osigurava intuitivnost, čitljivost i privlačnost elemenata na različitim veličinama zaslona ili uređaja. Osim toga, korištenjem pravilnih proporcija moguće je naglasiti određene elemente. Na primjer, gumb za potvrdu akcije trebao bi biti veći u odnosu na gumb za odbacivanje akcije ili gumba za povratak na prethodni zaslon [12].

Fluent sustav dizajna primjenjuje se kod Microsoftovog ekosustava proizvoda (npr. Microsoft 365), višeplatformskih poslovnih aplikacija te složenih web aplikacija. Sustav se primjenjuje na različitim platformama s obzirom na to da ima širok raspon web, desktop i izvornih komponenti. Napredne navigacijske komponente poput navigacijske trake (eng. *Navigation Bar*) ili naredbene trake (eng. *Command Bar*) čine ga izvrsnim odabirom za razvoj aplikacija sa složenim navigacijskim strukturama ili hijerarhijskim sadržajem. Na slici 3 prikazan je primjer naredbene trake u aplikaciji Microsoft Teams [13].



Slika 3: Primjer naredbene trake u aplikaciji Microsoft Teams prikazana na prijenosnom računalu

#### 2.1.4.2. Sustav dizajna Material

Sustav dizajna Material razvio je Google s ciljem stvaranja konzistentnog, intuitivnog te vizualno privlačnog dizajna aplikacija i web stranica 2014. godine. Sustav dizajna Material se kao i sustav dizajna Fluent koristi za višeplatformske aplikacije, a kombinira principe modernog dizajna s naprednim tehnologijama naglašavajući realizam kroz metaforu materijala. Elementi se prikazuju u slojevima te s jasno definiranom hijerarhijom dubine. Osim toga, definirana je i hijerarhija tipografije gdje su naslovi, podnaslovi i tijelo teksta jasno razlikovani po veličini i stilu fonta. Tri temeljna načela sustava dizajna Material su [15], [16]:

- Metafora materijala
- Podebljani grafički elementi
- Značaj pokreta i prijelaza

**Metafora materijala** predstavlja svaki element sučelja s fizičkim karakteristikama poput debljine ili sjene, a zamišljen kao digitalni papir. Elementi ne mijenjaju svoja svojstva čime se osigurava dosljednost, a mogu biti slojeviti i kretati se u prostoru [16].

**Podebljani grafički elementi** s jasnim oblicima, tipografijom i jakim bojama olakšavaju navigaciju korisnicima kroz aplikaciju. Korištenjem kontrasta ističu se ključni dijelovi korisničkog sučelja [16].

**Značaj pokreta i prijelaza** ima višestruku korist. Naime, osim što sučelje postaje vizualno privlačnije, korisnici lakše razumiju odnose između elemenata i radnje koje se izvršavaju u aplikaciji [16].

Dizajn sustava Material primjenjuje se u raznim Android i Web aplikacijama te dizajnerskim alatima. Ovaj se dizajn sustava koristi u web aplikacijama kao što su Google Photos te Google Drive gdje je vidljivo korištenje mreže (eng. *Grid System*) za pravilan raspored kartica. Android aplikacije poput Gmail-a i Google Maps slijede smjernice sustava Material [13].

## 2.2. Teorijske odrednice korisničkog iskustva

Pojam „korisničko iskustvo“ osmislio je 1990-ih godina Don Norman, vodeći stručnjak u Nielsen Norman Group (kraće NN/g), s ciljem obuhvaćanja svih elemenata korisničke interakcije s tvrtkom i njezinim proizvodima. U te se aspekte uključuje prepoznavanje proizvoda, kupnja proizvoda, instalacija proizvoda, njegovo korištenje, ažuriranje i slično. Dobro osmišljeno korisničko iskustvo poboljšava ukupno iskustvo korisnika te jednostavnost korištenja proizvoda stavljajući fokus na potrebe, učinkovitost te zadovoljstvo korisnika. Korisničko iskustvo ključno je za privlačenje i zadržavanje korisnika, povećanje zadovoljstva korisnika, održavanje konkurentske prednosti, povećanje učinkovitosti, podizanje imidža tvrtke, dosljednost na više platformi, inovativnost [17].

Dizajner korisničkog iskustva odgovoran je za sveukupno zadovoljstvo korisnika proizvodom ili uslugom. Iz tog razloga dizajner ima mnogo zadataka koje bi trebao odraditi kako bi osigurao kvalitetan proizvod. Dizajner mora razumjeti domenu posla i problem koji se pokušava riješiti dizajniranjem proizvoda. Neki od tih zadataka su identificiranje potreba, ciljeva i potencijalnih izazova korisnika s raznim metodama npr. intervju i anketa, dizajniranje proizvoda uz pomoć raznih metoda poput žičanih modela, prototipova i slično, testiranje proizvoda kako bi se dobila povratna informacija korisnika na finalni proizvod, a ako je potrebno izvršiti izmjene proizvoda [18].

U razvoju korisničkog iskustva nisu sudjelovali samo inženjeri već i osobe s drugih područja, a primjer toga je i Walt Disney za čije se ime veže titula jednog od prvih UX dizajnera u povijesti. Disney je razvijao filmsku produkciju korištenjem nekoliko principa korisničkog iskustva. Jedan od tih principa bio je usmjeravanje na cjelokupno iskustvo korisnika jer je Disney vjerovao da posjetitelji tematskih parkova ne dolaze samo zbog atrakcija već i cjelokupnog iskustva kojeg stječu od trenutka kada stignu u park pa sve do trenutka kada napuste park. Kako bi postigao što bolje iskustvo, pazilo se na svaki element u parku poput uređenja parka, interakcija sa zaposlenicima, uputstva korisnicima i slično. Također, dizajniranjem likova, scenografijom i glazbenim elementima, Disney je pokušao stvoriti pozitivno iskustvo korisnika. Uvođenjem novih tehnologija poput animacija u boji i snimanje u 3D formatu dodatno se poboljšalo korisničko iskustvo [19].

### 2.2.1. Elementi korisničkog iskustva

Nekoliko je ključnih elemenata koji i prilikom najkraćih interakcija korisnika s aplikacijom imaju utjecaj na stvaranje pozitivnog korisničkog iskustva, a oni su [20]:

- **Upotrebljivost**
  - OPIS: Aplikacija bi trebala biti jednostavna za korištenje te u mogućnosti ispuniti sve korisničke ciljeve.
  - PRIMJER: Aplikacija namijenjena za online trgovinu trebala bi imati jasnu navigaciju, mogućnost filtriranja proizvoda, odabir proizvoda u košaricu te naplatu odabranih proizvoda.
- **Pristupačnost**
  - OPIS: Aplikacija bi trebala biti pristupačna za sve korisnike, uključujući i one s invaliditetom.
  - PRIMJER: Web stranica Hrvatske vatrogasne zajednice ima nekoliko mogućnosti prilagodbe pristupačnosti. Na primjer, moguće je prilagoditi boje (prikaz stranice u boji ili crno/bijelo) ili povećati i smanjiti font. Također, određene aplikacije imaju mogućnost glasovnog upravljanja sadržajem.
- **Estetika**
  - OPIS: Vizualna privlačnost dizajna bez ugrožavanja funkcionalnosti aplikacije.
  - PRIMJER: Aplikacije s dobrim odabirom boja pazeći pritom na kontrast, raspored elemenata unutar sučelja i tako dalje mogu poboljšati iskustvo.
- **Performanse**
  - OPIS: Brzina rada aplikacije i odziv.

- PRIMJER: Aplikacija bi se trebala brzo učitavati, imati kratki odziv, izbjegavati zastajkivanja kako bi se poboljšalo korisničko iskustvo usmjereno na performanse.
- **Vjerodostojnost**
  - OPIS: Povjerenje korisnika u aplikaciju.
  - PRIMJER: Aplikacije bi trebale na siguran način spremati zaporke u bazu podataka (npr. postupak soljenja i hashiranja zaporki) ili koristiti dvofaktorsku autentifikaciju kako bi se izbjegla mogućnost hakiranja i krađe osobnih podataka.
- **Poželjnost**
  - OPIS: Emocionalna povezanost korisnika s aplikacijom.
  - PRIMJER: Aplikacija Samsung Health prati svakodnevne aktivnosti korisnika te prikazuje povratne informacije o postignutim uspjesima uz prisustvo motivirajućih poruka.

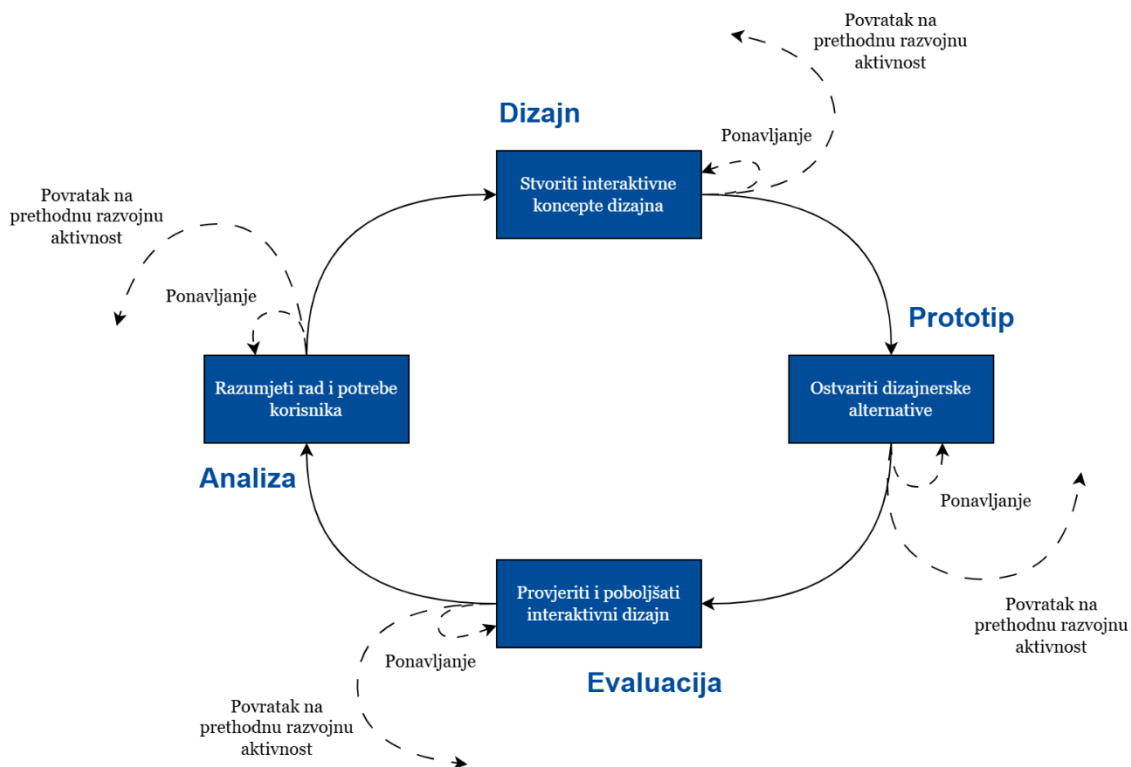
### 2.2.2. Životni ciklus razvoja korisničkog iskustva

Životni ciklus razvoja korisničkog iskustva sastoji se od 4 faze [21, str. 53], a one su:

- Faza analize
- Faza dizajna
- Faza prototipiranja
- Faza evaluacije

U literaturi se može pronaći da se ove faze dodatno granuliraju, pri čemu se ponekad spominje i faza implementacije. Iako implementacija nije direktno povezana s UX procesom, važno ju je uzeti u obzir prilikom predaje dizajna programerima, ali i zbog konteksta ovog rada [22].

Svaka od navedenih faza ima značajnu ulogu i aktivnosti koje se u njoj provode s ciljem stvaranja pozitivnog korisničkog iskustva. Aktivnosti se unutar svake faze mogu ponavljati. Ovaj iterativni pristup omogućava kontinuirano poboljšavanje korisničkog iskustva te prilagođavanje potrebama korisnika. Na slici 4 prikazan je životni ciklus razvoja korisničkog iskustva [21, str. 53].



Slika 4: Životni ciklus razvoja korisničkog iskustva [21, str. 54]

### 2.2.2.1. Faza analize

Faza analize je početna faza koja služi za razumijevanje potreba, očekivanja i problema korisnika prilikom korištenja aplikacija. Na temelju dobivenih rezultata određuju se funkcionalnosti od kojih bi se aplikacija trebala sastojati kako bi odgovarala stvarnim očekivanjima korisnika. U ovoj se fazi mogu provoditi razne metode kako bi se provelo istraživanje korisnika i analiza postojećih aplikacije što su ključni koraci za daljnji rad i povećanje uspjeha aplikacije [23].

Istraživanje korisnika može se provoditi s više metoda ispitivanja poput ispunjavanja anketa ili provođenjem intervjua s trenutačnim ili budućim korisnicima aplikacije. Pomoću analize postojećih aplikacija vrednuje se promatrana aplikacija identificiranjem prednosti i nedostataka s ciljem unaprjeđenja aplikacije koja se razvija. Jedna od metoda prikladnih za analizu je heuristička evaluacija ili metoda procjene prema heuristikama. Ova se metoda može upotrebljavati u fazi analize te u fazi evaluacije. Pomoću ove se metode pregledava sučelje te se utvrđuju dobri i loši elementi istog. Začetnici ove metode su Jacob Nielsen i Rolf Molich koji su također predložili 10 heuristika prema kojima se analizira usklađenost svakog interaktivnog elementa sučelja aplikacije. Analizu provodi relativno mali broj stručnjaka (najčešće od 3 do 5). Svaki evaluator samostalno pregledava elemente sučelja najmanje dvaput. Prvi prolazak



služi za upoznavanje s funkcionalnostima aplikacije dok je u drugom prolasku fokus na točno određenim elementima sučelja koji se procjenjuju prema popisu heuristika. Rezultat metode je lista problema upotrebljivosti odnosno povreda heuristika [24].

#### **2.2.2.2. Faza dizajna**

Sljedeća faza u životnom ciklusu razvoja korisničkog iskustva je faza dizajna. U ovoj se fazi na temelju prikupljenih podataka iz faze analize izrađuju konkretna rješenja razvijanjem koncepata i prototipova. Na temelju njih korisnici imaju vizualan prikaz rješenja koji bi trebao biti funkcionalan, intuitivan i prilagođen potrebama korisnika [23].

Ova faza sastoji se od nekoliko koraka poput konceptualizacije modela, skiciranja i izrada žičanih modela (eng. *Wireframing*). Tijekom konceptualizacije modela moguće je koristiti razne metode poput oluje mozgova (eng. *Brainstorming*), persona (eng. *User Persona*), korisničkih priča (eng. *User Stories*). Skiciranje je postupak u kojem se ideje o dizajnu preslikavaju na papir ili uz pomoć digitalnih alata. Ovisno o količini detalja koju prenose, skice se dijele na skice niske vjernosti prikaza (eng. *Low-fidelity Wireframes*), skice srednje vjernosti prikaza (eng. *Mid-fidelity Wireframes*) i skice visoke vjernosti prikaza (eng. *High-fidelity Wireframes*). Digitalni alati koji se mogu koristiti za izradu skica su Balsamiq, Figma, Sketch i tako dalje [23].

#### **2.2.2.3. Faza prototipiranja**

Mockup je vizualni prikaz konačnog proizvoda koji pomaže u ocjeni dizajna i funkcionalnosti s aspekta korisnika. On je ključan za testiranje proizvoda, usluge ili dizajnerskog koncepta u ranim fazama razvoja. Prototipiranje je postupak izrade interaktivnih modela sučelja koji omogućuju testiranje funkcionalnosti. Alati koji se mogu koristiti za izradu prototipova navedeni su u poglavlju 2.1.3.. *High-fidelity* prototipi su detaljni modeli proizvoda ili usluge koji vjerno prikazuju izgled i funkcionalnost konačnog rješenja. *High-fidelity* prototipi uključuju detaljan dizajn, interaktivne elemente, a najčešće su prikazani u digitalnom formatu. Mogu služiti za testiranje dizajna [22], [23].

#### **2.2.2.4. Faza evaluacije**

Posljednja faza u životnom ciklusu razvoja korisničkog iskustva je faza evaluacije. U ovoj se fazi procjenjuje prototip ili proizvod kako bi zadovoljavao korisničke zahtjeve, dizajnerske smjernice i tehničke specifikacije. Evaluacija se provodi testiranjem ili prikupljanjem povratnih informacija radi identificiranja problema te potencijalnih poboljšanja u proizvodu. Stvarni korisnici proizvoda testiraju aplikaciju izvršavanjem konkretnih zadataka, a evaluatori prate njihov radi i bilježe rezultate. Broj korisnika koji testiraju aplikaciju može varirati

ovisno o vremenu koje je predviđeno za testiranje, raspoloživim resursima, opremi za testiranje i slično. Postoje razne metode testiranja poput testiranja upotrebljivosti (eng. *Usability Testing*) ili A/B testiranja (eng. *A/B Testing*) koje se najčešće koriste kod evaluacije prototipa. Najčešće korištene metode testiranja upotrebljivosti kod evaluacije gotovog proizvoda su razmišljanje naglas (eng. *Thinking Aloud*), mjerenje performansi (eng. *Performance Measurement*) i automatsko zapisivanje podataka (eng. *Automated Data Loggers*). Povratne se informacije mogu prikupljati provođenjem anketa ili intervjua [23].

#### **2.2.2.5. Faza implementacije**

Faza implementacija predstavlja trenutak kada se dizajnersko rješenje pretvara u funkcionalni proizvod. Predaja dizajna (eng. *Design Handoff*) je proces u kojem dizajnerski tim predaje konačni dizajn razvojnom timu, omogućujući im da započnu s razvojem proizvoda. Vrlo bitna je suradnja dizajnera i programera kako bi se osiguralo da proizvod zadovoljava korisničkim zahtjevima i dizajnerskim smjernicama. Ovisno o platformi na kojoj se razvija aplikacija, odabiru se pripadajuće tehnologije. Ako se radi o desktop aplikaciji, najčešće korištene tehnologije su C#, C++, Java, Python. S druge strane, ako se radi o web aplikaciji, najčešće se koristi Java, HTML, CSS, JavaScript, PHP. Za mobilne aplikacije najučestaliji su Kotlin, Flutter, React Native, Swift [22], [23].

### **2.3. Razlike između korisničkog sučelja i korisničkog iskustva**

Nakon što su u prethodnim poglavljima opisani pojmovi korisničkog sučelja i korisničkog iskustva, u tablici 2 prikazane su razlike između spomenuta dva pojma.

Tablica 2: Razlike između korisničkog sučelja i korisničkog iskustva [autorski rad]

<b>Kategorija</b>	<b>Korisničko sučelje</b>	<b>Korisničko iskustvo</b>
<b>Fokus</b>	Vizualni dizajn aplikacije (izgled, tipografija, shema boja, interaktivni elementi)	Funkcionalnost, sigurnost, intuitivnost, jednostavnost korištenja aplikacije
<b>Komponente</b>	Gumbi, TextBox, RadioBox, CheckBox, ComboBox...	Upotrebljivost, pristupačnost, estetika, performanse, vjerodostojnost, poželjnost
<b>Cilj</b>	Stvoriti vizualnu privlačnost između korisnika i aplikacije te olakšati njihovu interakciju	Osigurati zadovoljstvo korisnika tijekom korištenja aplikacije
<b>Mjerenje kvalitete</b>	Vizualna dosljednost, estetski dojam, usklađenost sa smjernicama za dizajn	Mjerne vrijednosti upotrebljivosti, zadovoljstvo korisnika
<b>Odgovorna osoba</b>	UI dizajneri	UX dizajneri
<b>Vrijednost za proizvod</b>	Privlačenje korisnika dizajnom sučelja	Zadržavanje korisnika stvaranjem pozitivnog korisničkog iskustva

### **3. Vatrogasna natjecanja**

Vatrogasna natjecanja predstavljaju važan segment aktivnosti u okviru rada vatrogasnih organizacija, povezujući vatrogasce svih uzrasta i različitih razina iskustva. Ona nisu samo prilika za sportsko nadmetanje i dokazivanje vještina, već imaju ključnu ulogu u jačanju timskog duha i suradnje. Natjecanja okupljaju dobrovoljna vatrogasna društva (kraće DVD) i javne vatrogasne postrojbe (kraće JVP) iz različitih krajeva, čime se stvaraju i učvršćuju prijateljski i profesionalni odnosi među natjecateljima [25, str. 9].

Osim stvaranja prijateljstva i druženja, vatrogasna natjecanja imaju edukativni i praktični karakter. Njihov primarni cilj je unapređenje osposobljenosti vatrogasaca za provođenje vatrogasne djelatnosti, poboljšanje njihove učinkovitosti i spremnosti za djelovanje u kriznim situacijama poput požara, prirodnih katastrofa i velikih nesreća. Redovitim sudjelovanjem na natjecanjima, vatrogasci usavršavaju svoje vještine, jačaju tjelesnu spremnost te se upoznaju s najnovijim metodama, tehnikama i opremom koje se koriste na vatrogasnim intervencijama [25, str. 9].

Uz sve navedeno, vatrogasna natjecanja imaju ključnu ulogu u jačanju svijesti o humanosti i važnosti vatrogasne profesije. Razmjena iskustava i znanja među vatrogascima doprinosi stalnom unaprjeđenju kvalitete rada te promicanju vrijednosti poput solidarnosti, odgovornosti i hrabrosti. Mlade se generacije najčešće uključuju u rad vatrogasnih organizacija nakon što su se priključile vatrogasnim odjeljenjima. Motiviranjem za postizanje što boljih rezultata, djeca i mladi imaju veću želju za sudjelovanjem na vatrogasnim aktivnostima, čime se osigurava kontinuitet vatrogasne tradicije [25, str. 9].

#### **3.1. Rangovi vatrogasnih natjecanja**

Vatrogasna natjecanja organiziraju se prema rangovima [25, str. 12], a to su:

- Gradsko/općinsko vatrogasno natjecanje
- Županijsko vatrogasno natjecanje
- Državno vatrogasno natjecanje

Osim navedena tri ranga, organiziraju se memorijalni kupovi i kupovi Hrvatske vatrogasne zajednice (kraće HVZ).

Gradska/općinska vatrogasna natjecanja organizira i provodi vatrogasna zajednica grada ili općine u suradnji s dobrovoljnim vatrogasnim društvom na čijem se području održava

natjecanje. Pravo nastupa imaju sva natjecateljska odjeljenja koja teritorijalno pripadaju vatrogasnoj zajednici grada/općine koja organizira natjecanje [25, str. 12-13].

Županijska vatrogasna natjecanja organizira i provodi vatrogasna zajednica županije odnosno Grada Zagreba u suradnji s vatrogasnom zajednicom grada ili općine na čijem se području održava natjecanje. Pravo nastupa imaju sva natjecateljska odjeljenja koja su osvojila prva tri mjesta na gradskim/općinskim vatrogasnim natjecanjima te natjecateljska odjeljenja koja su prethodne godine osvojila prvo mjesto na županijskom vatrogasnom natjecanju uz uvjet da su sudjelovali na izlučnom vatrogasnom natjecanju grada/općine [25, str. 13].

Državno vatrogasno natjecanje organizira i provodi Hrvatska vatrogasna zajednica u suradnji s vatrogasnom zajednicom županije odnosno Gradom Zagrebom na čijem se području održava natjecanje. Pravo nastupa imaju sva natjecateljska odjeljenja koja su osvojila prva tri mjesta na županijskim vatrogasnim natjecanjima te natjecateljska odjeljenja koja su na prethodnom državnom natjecanju osvojila prvo mjesto uz uvjet da su nastupili na svim natjecanjima koja su prethodila državnom vatrogasnom natjecanju [25, str. 14].

Memorijalne kupove organizira dobrovoljno vatrogasno društvo. Organizator određuje koja se natjecateljska odjeljenja mogu prijaviti za natjecanje, ali u pravilu su to svi zainteresirani. Kupove Hrvatske vatrogasne zajednice organizira Hrvatska vatrogasna zajednica te sva zainteresirana natjecateljska odjeljenja mogu prisustvovati na kupovima.

## **3.2. Kategorije natjecateljskih odjeljenja**

Na vatrogasnim natjecanjima u Republici Hrvatskoj, natjecateljska odjeljenja nastupaju u sljedećim kategorijama [25, str. 9]:

- Pomladak (pomladak muški i pomladak ženski)
- Mladež (mladež muška i mladež ženska)
- Natjecateljska odjeljenja muškaraca (muški „A“ i muški „B“)
- Natjecateljska odjeljenja žena (žene „A“ i žene „B“)
- Natjecateljska odjeljenja PVP (PVP „A“ i PVP „B“)

U kategoriju pomlatka pripadaju sva djeca u dobi od 6 do 12 godina. Pravo nastupa ima i dijete mlađe od 6 godina, ali mu se prilikom obračuna upisuje 6 godina. Kategorija pomlatka dijeli se na pomladak muški i pomladak ženski. Natjecateljsko odjeljenje sastoji se od 10 članova (9 + pričuvni član). Ako su u natjecateljskom odjeljenju svi ženski članovi, tada odjeljenje pripada u kategoriju pomladak ženski, a u svim ostalim slučajevima u pomladak muški. Svi članovi odjeljenja moraju pripadati istom dobrovoljnom vatrogasnom društvu.

Pomladak izvodi vježbu s brentačama i štafetnu utrku na 400 metara s preprekama za pomladak [25, str. 11].

U kategoriju mladeži pripadaju sva djeca u dobi od 12 do 16 godina. Pravo nastupa ima i dijete mlađe od 12 godina, ali mu se prilikom obračuna upisuje 12 godina. Kategorija mladeži dijeli se na mladež muška i mladež ženska. Natjecateljsko odjeljenje sastoji se od 10 članova (9 + pričuvni član). Ako su u natjecateljskom odjeljenju svi ženski članovi, tada odjeljenje pripada u kategoriju mladež ženska, a u svim ostalim slučajevima u mladež muška. Svi članovi odjeljenja moraju pripadati istom dobrovoljnom vatrogasnom društvu. Mladež izvodi vježbu s preprekama i štafetnu utrku na 400 metara s preprekama za mladež [25, str. 10-11].

Natjecateljsko odjeljenje muškaraca dijeli se u dvije klase, muški „A“ i muški „B“, a sastoji se od 10 članova (9 + pričuvni član). Ako je barem jedan muški član, odjeljenje je muško. Dva su uvjeta koja moraju biti ispunjena da bi odjeljenje nastupilo u klasi „A“. Prvi uvjet glasi da su svi članovi odjeljenja stariji od 16 godina ili da na dan natjecanja navršavaju 16 godina (uključujući i pričuvnog člana). Drugi uvjet glasi da barem jedan član mora biti mlađi od 30 godina (uključujući i pričuvnog člana). Da bi odjeljenje nastupilo u klasi „B“, svi članovi natjecateljskog odjeljenja moraju biti stariji od 30 godina ili navršavaju 30 godina na datum natjecanja (uključujući i pričuvnog člana). Ako je pojedini član stariji od 65 godina, na obračunu mu se upisuje 65 godina. Svi članovi odjeljenja moraju pripadati istom dobrovoljnom vatrogasnom društvu. Muška odjeljenja izvode vježbu s vatrogasnom motornom štrcaljkom (bez uporabe vode) i štafetnu utrku na 400 metara s preprekama [25, str. 10].

Natjecateljsko odjeljenje žena dijeli se u dvije klase, žene „A“ i žene „B“, a sastoji se od 10 članova (9 + pričuvni član). Svi članovi moraju biti ženski kako bi odjeljenje bilo žensko. Dva su uvjeta koja moraju biti ispunjena da bi odjeljenje nastupilo u klasi „A“. Prvi uvjet glasi da su sve članice odjeljenja starije od 16 godina ili da na dan natjecanja navršavaju 16 godina (uključujući i pričuvnu članicu). Drugi uvjet glasi da barem jedna članica mora biti mlađa od 30 godina (uključujući i pričuvnu članicu). Da bi odjeljenje nastupilo u klasi „B“, sve članice natjecateljskog odjeljenja moraju biti starije od 30 godina ili navršavaju 30 godina na datum natjecanja (uključujući i pričuvnu članicu). Ako je pojedina članica starija od 65 godina, na obračunu joj se upisuje 65 godina. Sve članice odjeljenja moraju pripadati istom dobrovoljnom vatrogasnom društvu. Ženska odjeljenja izvode vježbu s vatrogasnom motornom štrcaljkom (bez uporabe vode) i štafetnu utrku na 400 metara s preprekama [25, str. 10].

Natjecateljsko odjeljenje profesionalnih vatrogasnih postrojbi dijeli se u dvije klase, PVP „A“ i PVP „B“, a sastoji se od 10 članova (9 + pričuvni član). Dva su uvjeta koja moraju biti ispunjena da bi odjeljenje nastupilo u klasi „A“. Prvi uvjet glasi da su svi članovi odjeljenja stariji od 16 godina ili da na dan natjecanja navršavaju 16 godina (uključujući i pričuvnog člana).

Drugi uvjet glasi da barem jedan član mora biti mlađi od 30 godina (uključujući i pričuvnog člana). Da bi odjeljenje nastupilo u klasi „B“, svi članovi natjecateljskog odjeljenja moraju biti stariji od 30 godina ili navršavaju 30 godina na datum natjecanja (uključujući i pričuvnog člana). Ako je pojedini član stariji od 65 godina, na obračunu mu se upisuje 65 godina. Svi članovi odjeljenja moraju pripadati istoj javnoj vatrogasnoj postrojbi ili profesionalnoj vatrogasnoj postrojbi u gospodarstvu. Odjeljenja profesionalnih vatrogasnih postrojbi izvode vježbu s vatrogasnom motornom štrcaljkom (bez uporabe vode) i štafetnu utrku na 400 metara s preprekama [25, str. 10].

### **3.3. Evidentiranje rezultata**

Svako natjecateljsko odjeljenje na natjecanju izvodi dvije vježbe na poligonu te jednu štafetnu utrku. Organizator natjecanja može odlučiti hoće li se izvoditi štafetna utrka ili neće. Rezultati ocjenjivanja vježbi na poligonu i štafetne utrke unose se u bodovnu listu na kojoj su upisani i negativni bodovi. Tijekom izračuna rezultata, u obzir se uzima samo bolje odrađena vježba na poligonu i štafetna utrka ako se izvodila. Pozitivni bodovi ostvaraju se na temelju starosti članova odjeljenja dok se negativni bodovi ostvaraju vremenom utrošenom na izvođenje vježbe i štafetne utrke te napravljenim greškama tijekom izvođenja vježbe i štafetne utrke. Za svaku su disciplinu jasno definirane moguće greške te koliko pojedina greška nosi negativnih bodova. Svaka sekunda utrošena na vježbi ili štafetnoj utrci nosi jedan negativan bod. Početni i pozitivni bodovi razlikuju se ovisno o kategoriji natjecateljskog odjeljenja. U nastavku će biti pojašnjeni početni pozitivni bodovi za pojedinu kategoriju.

#### **3.3.1. Bodovanje u kategoriji „Pomladak“**

Početni pozitivni broj bodova za natjecateljsko odjeljenje u kategoriji pomlatka ovisi o ukupnoj starosti devet natjecatelja koji izvode vježbu s brentačama i štafetnoj utrci ako se izvodi. U tablici 3 prikazani su početni pozitivni bodovi ako se izvodi štafetna utrka, a u tablici 4 prikazani su početni pozitivni bodovi ako se ne izvodi štafetna utrka [25, str. 135].

Tablica 3: Početni pozitivni bodovi u kategoriji „Pomladak“ ako se izvodi štafetna utrka [25, str. 135]

Godine starosti	Početni pozitivni bodovi
54 – 62	500
63 – 71	498
72 – 80	496
81 – 89	494
90 – 98	492
99 – 108	490

Tablica 4: Početni pozitivni bodovi u kategoriji „Pomladak“ ako se ne izvodi štafetna utrka [25, str. 136]

Godine starosti	Početni pozitivni bodovi
54 – 62	500
63 – 71	499
72 – 80	498
81 – 89	497
90 – 98	496
99 – 108	495

Za dobivanje konačnog broja ostvarenih bodova na natjecanju, početni pozitivni broj bodova umanjuje se za broj negativnih bodova koji su dobiveni za utrošeno vrijeme i za greške učinjene u vježbi s brentačama i štafetnoj utrci ako se izvodila [25, str. 135].

### 3.3.2. Bodovanje u kategoriji „Mladež“

Svako natjecateljsko odjeljenje dobiva 1.000 početnih bodova. Ako se ne izvodi štafetna utrka, konačni broj ostvarenih bodova na natjecanju dobije se umanjivanjem početnih bodova za broj negativnih bodova koji su dobiveni za utrošeno vrijeme i za greške učinjene u vježbi s preprekama. S druge strane, ako se izvodi štafetna utrka, konačni broj bodova na natjecanju dobije se umanjivanjem početnih bodova za broj negativnih bodova koji su dobiveni za utrošeno vrijeme i za greške učinjene u vježbi s preprekama, a uvećanjem za osvojene bodove na štafetnoj utrci. Svako natjecateljsko odjeljenje sukladno ukupnoj starosti članova odjeljenja koji su nastupili (bez pričuvnog člana) dobiva propisano vrijeme za izvedbu štafetne utrke. Ako odjeljenje otrči štafetnu utrku u propisanom vremenu dobije 100 bodova koji se



pridodaju ukupnom zbroju bodova. Za svaku sekundu koja prođe nakon propisanog vremena, odjeljenje dobije jedan negativan bod. Za svaku sekundu za koju odjeljenje otrči štafetnu utrku prije propisanog vremena, odjeljenje dobije jedan pozitivan bod. U tablici 5 prikazana su propisna vremena na štafetnoj utrci koja ovise o ukupnoj starosti natjecateljskoj odjeljenja [25, str. 124].

Tablica 5: Propisna vremena na štafetnoj utrci u kategoriji „Mladež“ [25, str. 124]

<b>Ukupna starost</b>	<b>Propisano vrijeme</b>
do 112	80 s
113 – 121	77 s
122 – 130	74 s
131 – 139	71 s
140 – 144	68 s

### **3.3.3. Bodovanje u kategoriji „Odrasli“**

U kategoriju odraslih pripadaju muška i ženska natjecateljska odjeljenja te odjeljenja profesionalnih vatrogasnih postrojbi koja izvode vježbu s vatrogasnom motornom štrcaljkom. Svako natjecateljsko odjeljenje dobiva 500 početnih bodova. Natjecateljska odjeljenja u klasi „A“ ne dobivaju dodatne pozitivne bodove na starost. Odjeljenja u klasi „B“ dobivaju dodatne pozitivne bodove na starost ako se na natjecanju održava štafetna utrka. Štafetnu utrku trči osam članova odjeljenja (prema samostalnom izboru jedan član odjeljenja koji je odradio vježbu oslobođen je štafetne utrke). Minimalna starost odjeljenja koji nastupa na štafetnoj utrci iznosi 240 godina. U tablici 6 prikazani su dodatni bodovi koje natjecateljsko odjeljenje dobije s obzirom na ukupnu starost natjecatelja [25, str. 79].

Tablica 6: Dodatni bodovi ovisno o ukupnoj starosti u kategoriji „Odrasli“ [25, str. 79-80]

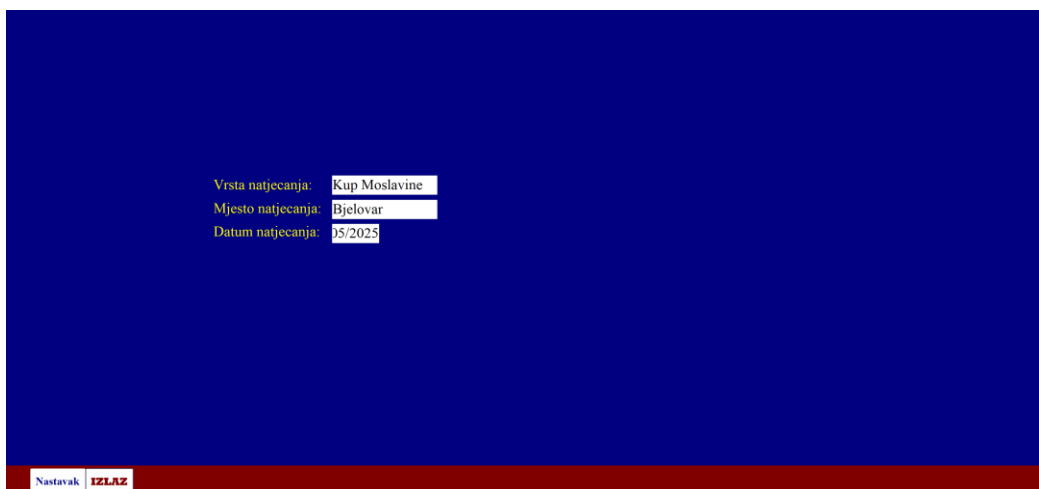
<b>Ukupna starost</b>	<b>Dodatni bodovi</b>
240 do 247 godina	1
248 do 255 godina	2
256 do 263 godina	3
264 do 271 godina	4
272 do 279 godina	5
280 do 287 godina	6
288 do 295 godina	7
296 do 303 godina	8
304 do 311 godina	9
312 do 319 godina	10
320 do 327 godina	11
328 do 335 godina	12
336 do 343 godina	13
344 do 351 godina	14
352 do 359 godina	15
360 do 367 godina	16
368 do 375 godina	17
376 do 383 godina	18
384 do 391 godina	19
392 do 399 godina	20
400 do 407 godina	21
408 do 415 godina	22
416 do 423 godina	23
424 do 431 godina	24
432 do 439 godina	25
440 do 447 godina	26
448 do 455 godina	27
456 do 463 godina	28
464 do 471 godina	29
472 do 479 godina	30
480 do 487 godina	31
488 do 495 godina	32
496 do 503 godina	33
504 do 511 godina	34
512 do 520 godina	35

## 4. Analiza postojećih aplikacija za evidentiranje rezultata na natjecanjima

U sljedećem će poglavlju biti analizirane dvije aplikacije čija je osnovna funkcionalnost evidentiranje rezultata na natjecanjima. Za analizu aplikacija korištena je heuristička evaluacija koja služi za pregledavanje te utvrđivanje dobrih i loših elemenata sučelja. U ovom je primjeru korišteno deset heuristika koje su predložili Nielsen i Molich. Metoda heurističke evaluacije detaljnije je opisana u poglavlju 2.2.2.1. Faza analize.

### 4.1. Aplikacija za evidentiranje rezultata na vatrogasnim natjecanjima

U ovom će poglavlju biti analizirana aplikacija koja služi za evidentiranje rezultata na vatrogasnim natjecanjima, a naziva se Obračun. Aplikacija je izrađena u alatu Microsoft Access, a moguće ju je koristiti na svim rangovima natjecanja. Zbog svojih ograničenih funkcionalnosti, aplikacija se najčešće koristi na općinskim, gradskim i županijskim natjecanjima, dok se za državnim natjecanjima koriste naprednije aplikacije. Korisnik ima mogućnost unosa rezultata za sve kategorije natjecateljskih odjeljenja. Jedna od funkcionalnosti odnosi se na provjeru godina za pojedinog člana odjeljenja. Nakon unosa, korisnik ima mogućnost pregleda rezultata te ih može preuzeti u PDF formatu. U nastavku će biti prikazano nekoliko zaslona navedene aplikacije. Na slici 5 prikazan je početni zaslon na kojem korisnik unosi vrstu natjecanja te mjesto i datum održavanja natjecanja.



Slika 5: Snimka zaslona početnog zaslona aplikacije Obračun

Na slici 6 prikazan je zaslon za unos rezultata. Korisnik odabire natjecateljsko odjeljenje i kategoriju iz padajućeg izbornika te za svako odjeljenje unosi starost odjeljenja, vrijeme vježbe, greške vježbe, vrijeme štafete, greške štafete.

Ekpa	Kategorija	Starost ekipe	Vrijeme vježbe	Greške vježbe	Vrijeme štafete	Greške štafete
Štefanje	MM	112	48.33	0	80.78	0
Laminac	MM	120	51.49	5	84.26	0
Bjelovar	MM	126	50.82	0	77.31	10
		0	0	0	0	0

**REZULTATI**   **REZULTATI (gosti)**   Provjera godina (djeca i mladež)   Provjera godina (B)   **IZLAZ**   Brisanje svih unosa (dvoklik)

Slika 6: Snimka zaslona za unos rezultata u aplikaciji Obračun

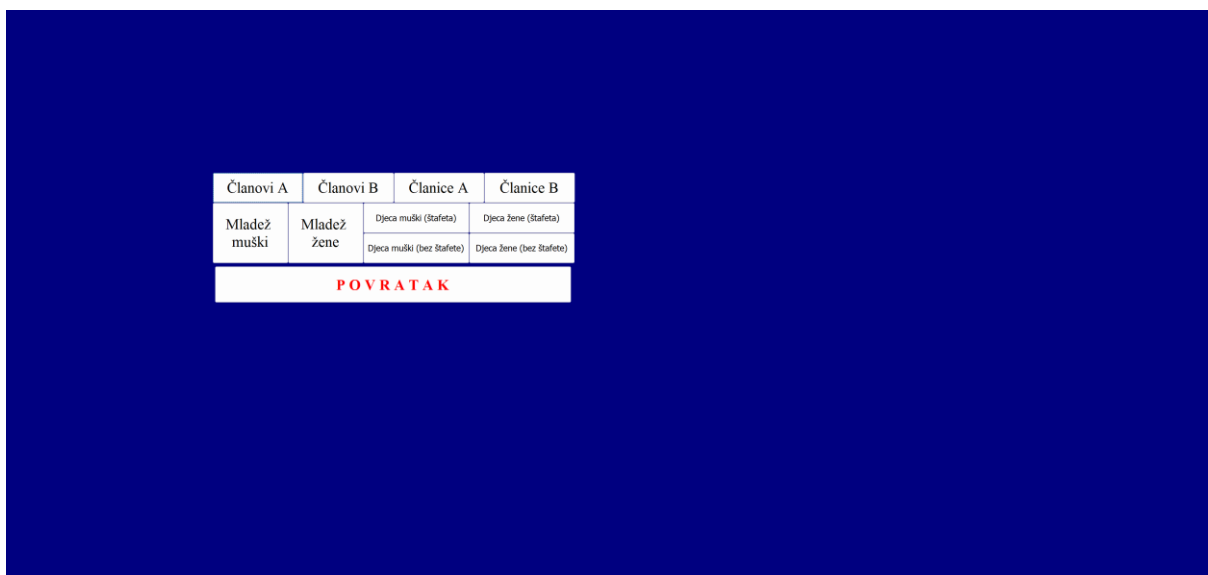
Na slici 7 prikazan je zaslon za provjeru godina. Korisnik unosi datum rođenja, a aplikacija prikazuje broj godina za navedenog člana.

Datum rođenja	Godina
25/09/2000	24
25/04/1992	32
03/06/1993	31
26/01/1992	33
27/09/1992	32
04/01/1994	31
23/02/1992	33
27/03/1992	32
05/06/2012	12

Sveukupno godina    **Povratak**

Slika 7: Snimka zaslona za provjeru godina u aplikaciji Obračun

Na slici 8 prikazan je izbornik u kojem korisnik odabire kategoriju natjecanja za koju želi pregledati rezultate.



Slika 8: Snimka zaslona na kojoj je prikazan izbornik za prikaz rezultata u aplikaciji Obračun

Na slici 9 prikazani su rezultati za kategoriju mladež muški. Tablicu je moguće preuzeti u PDF formatu.

KATEGORIJA MLADEŽ 12-16 MUŠKI

**UKUPNA BODOVNA LISTA**

REZULTATA NA kup sv. Ana VATROGASNOM NAT JE CANJU ODRŽANOM U Donja Šušajara 29/07/2022

R.B.	Vatrogasno odjeljenje	Starost ekipe	Polazni bodovi	Vrijeme vježbe	Greške vježbe	Ukupno step	Ukupno vježba	Zadno vrijeme	Vrijeme stafete	Greške stafete	Ukupno stafeta	Sv ukupno
1	Štefarije	112	1000	48.33	0	48.33	951.67	80	80.78	0	99.22	1050.89
2	Laminac	120	1000	51.49	5	56.49	943.51	77	84.26	0	92.74	1036.25
3	Bjelovar	126	1000	50.82	0	50.82	949.18	74	77.31	10	86.69	1035.87

Slika 9: Snimka zaslona prikaza rezultata za kategoriju mladež muški u aplikaciji Obračun

U tablici 7 prikazani su rezultati heurističke evaluacije.

Tablica 7: Rezultati heurističke evaluacije – aplikacija 1 [autorski rad]

Redni broj	Heuristika	Problemi	Preporuke za poboljšanje
1	<b>Vidljivost statusa sustava</b> (eng. <i>Visibility of system status</i> )	Nakon evidentiranja rezultata, korisnik ne dobiva povratnu poruku da su rezultati uspješno evidentirani. Ako se dogodi pogreška prilikom spremanja rezultata, korisnik nije obaviješten o problemu.	Prikazivanje povratnih informacija o uspješnosti evidentiranja rezultata.
2	<b>Podudarnost koncepta sustava i konteksta korisnika</b> (eng. <i>Match between system and the real world</i> )	Aplikacija koristi nejasne kratice što otežava razumijevanje funkcionalnosti. Na primjer, u padajućem izborniku u kojem se odabire kategorija natjecateljskog odjeljenja nalaze se kratice koje nisu intuitivne. Primjer je kratica CAM koja predstavlja kategoriju „Muški A“, ali ta kratica nije uobičajena za navedenu kategoriju. Drugi problem je što aplikacija ne omogućava isključivanje štafetne utrke ako se ista ne održava na natjecanju, što stvara dodatni posao korisnicima koji unose rezultate.	Zamjena nejasnih kratica s punim nazivima kategorija natjecateljskih odjeljenja te dodavanje opcije kojom korisnici mogu odabrati održava li se štafeta na natjecanju, čime bi se izbjeglo nepotrebno popunjavanje nevažnih podataka.
3	<b>Korisnička kontrola i sloboda</b> (eng. <i>User control and freedom</i> )	Sučelje ne sadrži „undo“ i „redo“ opciju.	Uvođenje jasno vidljivih gumba ili prečaca na tipkovnici za poništenje posljednje radnje ili ponovno izvršavanje poništene radnje.
4	<b>Konzistentnost i usklađenost sa standardima</b> (eng. <i>Consistency and adherence to standards</i> )	Boje i tipografija nisu dosljedni na svim elementima sučelja. Na primjer, na jednom ekranu koristi se crvena boja za pozadinu, a na drugom ekranu plava boja. Također, veličina gumba i veličina fonta na gumbovima za odabir različitih kategorija natjecateljskih odjeljenja nije ujednačena. Time se odvraća pozornost na određene kategorije iako bi sve kategorije trebale biti istoj razini.	Definirati i primijeniti dosljednu shemu boja i tipografiju. Osigurati da su svi akcijski gumbi s istom funkcionalnošću jednako oblikovani i jednake veličine.
5	<b>Sprečavanje grešaka</b> (eng. <i>Error prevention</i> )	Aplikacija podržava samo unos decimalne točke, dok se decimalni zarez automatski uklanja bez ikakvog obavještanja korisnika. To može dovesti do promjene unesene vrijednosti, a ako korisnik ne primijeti promjenu, evidentirani rezultat može biti netočan. Također, korisnik može kliknuti na gumb „Rezultati“ bez popunjavanja svih polja prilikom evidentiranja rezultata.	Omogućiti aplikaciji da prihvaća i decimalni zarez kao ispravan unos za decimalne vrijednosti, čime bi se prilagodila različitim regionalnim postavkama korisnika. Prikazati upozorenje ako sva polja nisu popunjena tijekom evidentiranja rezultata

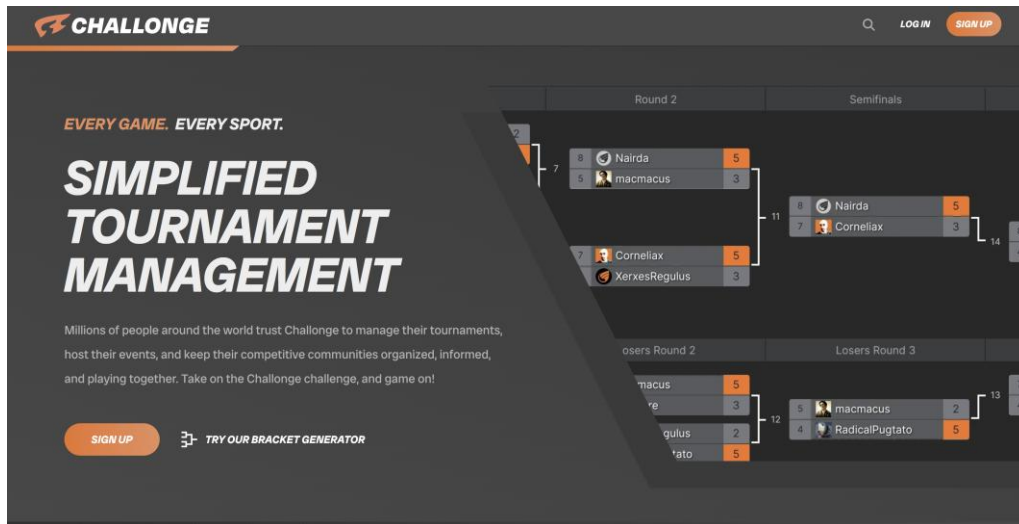
6	<b>Prepoznavanje umjesto prisjećanja</b> (eng. <i>Recognition rather than recall</i> )	Nedostatak uputa o korištenju sustava.	U svakoj fazi unosa podataka omogućiti kontekstualnu pomoć ili savjete.
7	<b>Fleksibilnost i učinkovitost korištenja</b> (eng. <i>Flexibility and efficiency of use</i> )	Aplikacija ne omogućava korisnicima prilagodbu sučelja.	Omogućavanje korisnicima da samostalno definiraju prečace za često korištene funkcije.
8	<b>Estetika i minimalizam u dizajnu</b> (eng. <i>Aesthetics and minimalist design</i> )	Aplikacija ispunjava zahtjeve ove heuristike. Sučelje prikazuje samo najvažnije informacije potrebne za obavljanje zadataka, bez dodatnih elemenata koji bi mogli odvlačiti pažnju korisnika.	Nema preporuka za poboljšanje s obzirom na to da aplikacija zadovoljava tražene uvjete.
9	<b>Prepoznavanje, dijagnosticiranje i oporavak od greške</b> (eng. <i>Help users recognise, diagnose and recover from errors</i> )	Ako korisnik pokuša unijeti tekstualnu vrijednost u polje koje prihvaća samo numeričke podatke, aplikacija će prikazati grešku s prijedlogom za ispravak. Međutim, tekst poruke o grešci je na engleskom jeziku, što može biti problem za korisnike koji ne govore engleski.	Poruka o grešci i prijedlog za ispravak trebali bi biti prevedeni na hrvatski jezik kako bi bili razumljivi svim korisnicima.
10	<b>Pomoć i dokumentacija</b> (eng. <i>Help and documentation</i> )	Uz aplikaciju nije dostupna pripadajuća dokumentacija.	Izraditi dokumentaciju koja će biti lako dostupna i fokusirana na korisničke zadatke.

U tablici 7 prikazane su heuristike, uz evidentirane probleme i preporuke za poboljšanje za svaku od njih. Jedina heuristika koja je zadovoljena odnosi se na estetiku i minimalizam u dizajnu, dok su za sve ostale identificirani određeni problemi. Iz toga se može zaključiti da ova aplikacija ima značajan potencijal za unapređenje.

## 4.2. Aplikacija za evidentiranje rezultata na sportskim natjecanjima

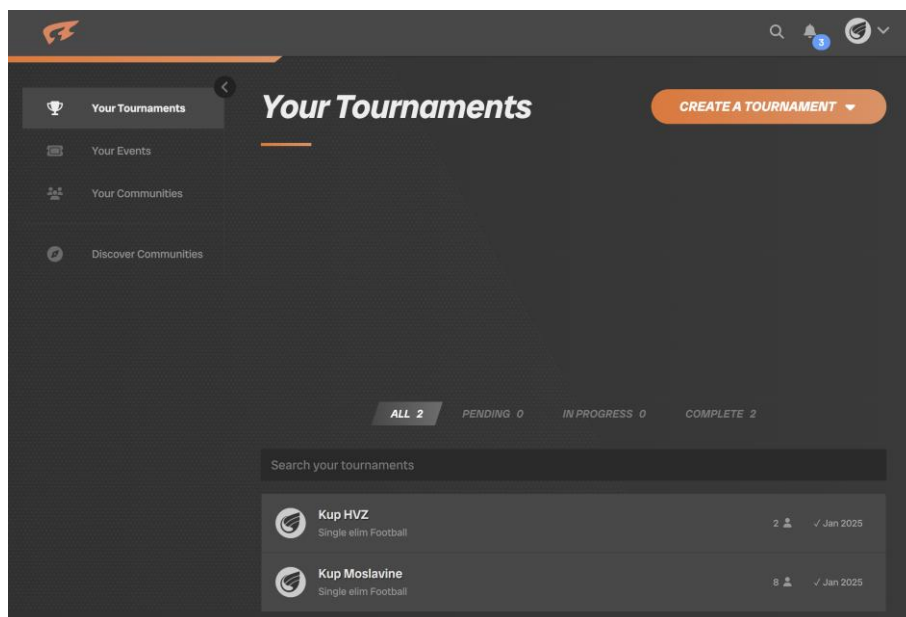
Challonge je web aplikacija namijenjena evidentiranju rezultata sportskih natjecanja. Prilikom prvog korištenja, korisnik se mora registrirati kako bi kreirao vlastiti profil. Aplikacija podržava evidentiranje rezultata za razne vrste sportskih natjecanja. Korisnik može kreirati natjecanje unosom različitih postavki, poput naziva natjecanja, opisa, vrste sporta, tipa i formata natjecanja, vremena početka, te mogućnosti predviđanja rezultata. Nakon što kreira natjecanje, korisnik upravlja njime prijavljivanjem ekipa, evidentiranjem rezultata i na kraju zaključivanjem natjecanja. Također, korisnik može pregledavati sva svoja natjecanja i statistike. Osim kao organizator, korisnik može sudjelovati i kao natjecatelj, s mogućnošću

praćenja statistike i uspjeha postignutih rezultata. U nastavku će biti prikazano nekoliko snimaka zaslona analizirane aplikacije. Na slici 10 prikazan je početni zaslona za prijavu ili registraciju u aplikaciju.



Slika 10: Snimka zaslona za prijavu i registraciju u aplikaciji Challenge

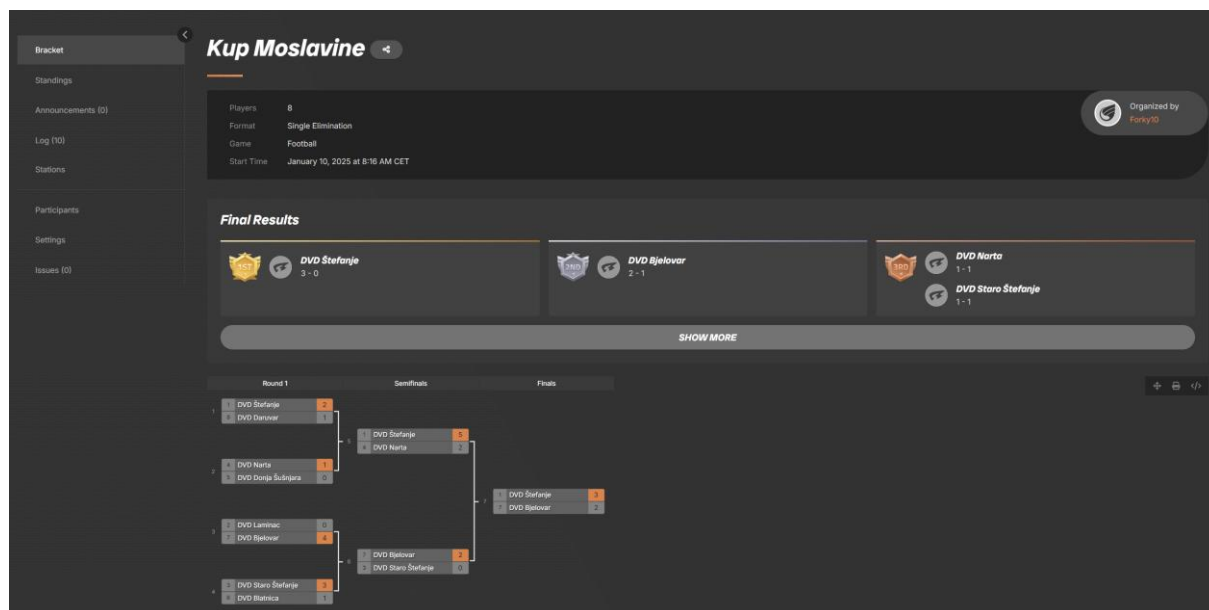
Na slici 11 prikazan je glavni zaslona aplikacije gdje korisnik ima pregled natjecanja te stvaranja novog natjecanja. Osim toga, s lijeve strane dostupan mu je izbornik s dodatnim mogućnostima.



Slika 11: Snimka glavnog zaslona u aplikaciji Challenge



Na slici 12 prikazani su rezultati za kreirano nogometno natjecanje pod nazivom „Kup Moslavine“. Na natjecanju je sudjelovalo 8 ekipa.



Slika 12: Snimka zaslona prikaza rezultata za nogometno natjecanje u aplikaciji Challenge

U tablici 8 prikazani su rezultati heurističke evaluacije.

Tablica 8: Rezultati heurističke evaluacije – aplikacija 2 [autorski rad]

Redni broj	Heuristika	Problemi	Preporuke za poboljšanje
1	<b>Vidljivost statusa sustava</b> (eng. <i>Visibility of system status</i> )	Tijekom obrade radnji koje zahtijevaju duže vrijeme, korisnicima je vidljivo da je proces u tijeku. Osim toga, nakon izvođenja važnijih akcija, korisnicima se prikazuje povratna informacija o ishodu tih akcija.	Nema preporuka za poboljšanje s obzirom na to da aplikacija zadovoljava tražene uvjete.
2	<b>Podudarnost koncepta sustava i konteksta korisnika</b> (eng. <i>Match between system and the real world</i> )	Aplikacija koristi termine i koncepte koji su poznati korisnicima, a informacije su prikazane u logičnom i očekivanom redoslijedu, što olakšava navigaciju i korištenje.	Nema preporuka za poboljšanje s obzirom na to da aplikacija zadovoljava tražene uvjete.
3	<b>Korisnička kontrola i sloboda</b> (eng. <i>User control and freedom</i> )	Aplikacija omogućava jednostavno ispravljanje pogrešaka. Na primjer, ako je rezultat pogrešno unesen, može se lako ispraviti. Isto vrijedi i za podatke o natjecanju i natjecateljima, čime se	Nema preporuka za poboljšanje s obzirom na to da aplikacija zadovoljava tražene uvjete.

		korisnicima olakšava upravljanje informacijama.	
4	<b>Konzistentnost i usklađenost sa standardima</b> (eng. <i>Consistency and adherence to standards</i> )	Aplikacija dosljedno koristi terminologiju i vizualne elemente kroz cijelo sučelje, što omogućuje korisnicima da lako prepoznaju funkcionalnosti i radnje.	Nema preporuka za poboljšanje s obzirom na to da aplikacija zadovoljava tražene uvjete.
5	<b>Sprečavanje grešaka</b> (eng. <i>Error prevention</i> )	Aplikacija je osmišljena kako bi smanjila mogućnost grešaka prilikom unosa podataka. Na primjer, kada korisnik pokuša unijeti slovo u polje predviđeno za bročane vrijednosti, aplikacija će spriječiti unos takvih podataka.	Nema preporuka za poboljšanje s obzirom na to da aplikacija zadovoljava tražene uvjete.
6	<b>Prepoznavanje umjesto prisjećanja</b> (eng. <i>Recognition rather than recall</i> )	Korisnicima su odmah dostupne sve relevantne postavke natjecanja, opcije za praćenje rezultata te informacije o ekipi i natjecateljima bez potrebe za naporom u prisjećanju tih podataka.	Nema preporuka za poboljšanje s obzirom na to da aplikacija zadovoljava tražene uvjete.
7	<b>Fleksibilnost i učinkovitost korištenja</b> (eng. <i>Flexibility and efficiency of use</i> )	Aplikacija ne sadrži prečace za ubrzanje rada iskusnih korisnika i ne omogućuje prilagodbu sučelja prema potrebama korisnika.	Implementacija prečaca na tipkovnici za česte akcije te omogućavanje prilagodbe sučelja.
8	<b>Estetika i minimalizam u dizajnu</b> (eng. <i>Aesthetics and minimalist design</i> )	Aplikacija ispunjava zahtjeve ove heuristike. Sučelje prikazuje samo najvažnije informacije potrebne za obavljanje zadataka, bez dodatnih elemenata koji bi mogli odvlačiti pažnju korisnika.	Nema preporuka za poboljšanje s obzirom na to da aplikacija zadovoljava tražene uvjete.
9	<b>Prepoznavanje, dijagnosticiranje i oporavak od greške</b> (eng. <i>Help users recognise, diagnose and recover from errors</i> )	Aplikacija pruža jasne i precizne poruke o greškama, koristeći jednostavan jezik koji korisnicima olakšava razumijevanje problema i nudi korisne upute za ispravak.	Nema preporuka za poboljšanje s obzirom na to da aplikacija zadovoljava tražene uvjete.
10	<b>Pomoć i dokumentacija</b> (eng. <i>Help and documentation</i> )	Uz aplikaciju je dostupan kratki vodič i dokumentacija koji su lako dostupni i pretraživi. Vodič i dokumentacija pružaju jasne i konkretne upute za obavljanje specifičnih zadataka	Nema preporuka za poboljšanje s obzirom na to da aplikacija zadovoljava tražene uvjete.

U tablici 8 prikazane su heuristike, uz evidentirane probleme i preporuke za poboljšanje za svaku od njih. Pregledom rezultata vidljivo je kako su gotovo sve heuristike zadovoljene, a jedina heuristika u kojoj su evidentirani problemi odnosi se na prepoznavanje, dijagnosticiranje i oporavak od greške.

## 5. Praktičan dio rada – dizajn korisničkog iskustva i izrada aplikacije za vatrogasna natjecanja

Praktični dio rada podijeljen je u faze životnog ciklusa razvoja korisničkog iskustva, a to su faza analize, faza dizajna, faza prototipiranja, faza evaluacije te faza implementacije. U fazi analize provedena je anketa i intervju s ciljem prikupljanja korisničkih zahtjeva i razumijevanja potreba ciljane skupine. Anketa je provedena korištenjem online platforme Google Forms dok je intervju proveden osobno.

U fazi dizajna izrađene su skice ekrana, persone i korisničke priče kako bi se detaljno definirali tipični korisnici aplikacije, njihove potrebe, ciljevi i način interakcije s aplikacijom. Skice su ručno crtane na papiru. Persone i korisničke priče izrađene su pomoću online alata draw.io. Persone predstavljaju fiktivne prikaze stvarnih korisnika temeljenih na podacima prikupljenima u fazi analize, dok su korisničke priče korištene za opisivanje specifičnih scenarija korištenja aplikacije iz perspektive korisnika.

Na temelju tih saznanja u fazi prototipiranja izrađen je prototip korisničkog sučelja u alatu Figma koji omogućuje vizualizaciju strukture i funkcionalnosti aplikacije prije same implementacije. Prototip je poslužio kao osnova za daljnji razvoj.

U fazi implementacije razvijena je desktop aplikacija koristeći razvojno okruženje Visual Studio i programske jezike C# te HTML. Implementacija aplikacije temeljila se na prethodno izrađenom prototipu iz faze dizajna. Uz razvoj aplikacije, izrađena je i baza podataka koja omogućuje pohranu i upravljanje relevantnim podacima. ERA model baze podataka kreiran je pomoću online alata draw.io, dok je sama baza implementirana u alatu MySQL Workbench. Aplikacija se povezuje s bazom podataka čime se omogućava razmjena podataka između korisničkog sučelja i baze. Tijekom implementacije aplikacije pojavljivali su se određeni problemi za čije se rješavanje koristila umjetna inteligencija uz pomoć alata ChatGPT.

U fazi evaluacije provedeno je testiranje aplikacije korištenjem metode razmišljanja naglas (eng. *Thinking Aloud*). Ova metoda omogućila je prikupljanje povratnih informacija izravno od korisnika dok su obavljali zadane zadatke unutar aplikacije.

### 5.1. Faza analize

U ovom poglavlju prikazana je prva faza životnog ciklusa razvoja korisničkog iskustva – faza analize. Kako bi se ispitali trenutačni i budući korisnici aplikacije za evidentiranje rezultata na vatrogasnim natjecanjima, provedeno je anketiranje i intervju. Cilj je bio prikupiti

vjerodostojne informacije o razlozima nezadovoljstva postojećim aplikacijama te saznati koja su očekivanja i potrebe korisnika od nove aplikacije kako bi se razvila što kvalitetnija desktop aplikacija za evidentiranje rezultata na vatrogasnim natjecanjima.

### **5.1.1. Anketa**

Anketa predstavlja metodu prikupljanja podataka koja se koristi za ispitivanje stavova, preferencija ili mišljenja određene skupine ljudi. Sastoji se od niza pitanja koja ispitanici odgovaraju kako bi se dobile informacije o temi istraživanja. Anketa se može provoditi u obliku pisanih anketa, online anketa, intervjua licem u lice, telefonske ankete. U ovom je radu provedena online anketa pomoću platforme Google Forms kako bi se prikupio što veći broj ispitanika, a rezultati se spremaju u stvarnom vremenu [26].

#### **5.1.1.1. Uzorak i metodologija istraživanja**

U anketi je provedeno istraživanje korisničkih zahtjeva u aplikacijama za evidentiranje rezultata na vatrogasnim i sportskim natjecanjima. Ispitanici su pozvani da sudjeluju u istraživanju slanjem mailova, izravnih poruka i objavljivanjem obavijesti o provođenju ankete na društvenim mrežama. Anketu su ispunjavali ispitanici koji su već imali priliku koristiti ovakav tip aplikacija i oni koji planiraju u nadolazećem vremenu koristiti ovakvu aplikaciju. Tijekom razdoblja od tjedan dana, anketu je ispunilo 46 osoba. Anketa je podijeljena u 4 dijela te se sastoji od 12 do 14 pitanja pri čemu broj pitanja ovisi o tome je li korisnik koristio ovakvu aplikaciju ili nije.

U prvom dijelu ankete prikupljaju se demografske karakteristike ispitanika. Ovi podaci važni su za bolje razumijevanje profila korisnika i stvaranje jasnije slike o njihovim potrebama i očekivanjima. U tablici 7 prikazane su demokratske karakteristike ispitanika.

Tablica 9: Demokratske karakteristike ispitanika [autorski rad]

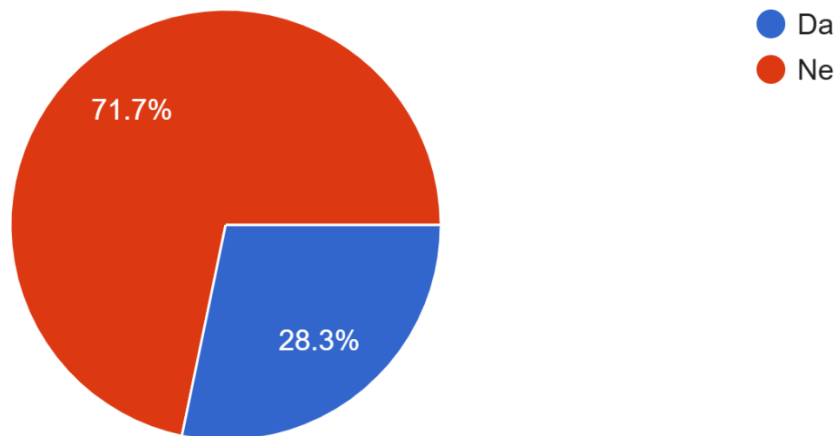
		<b>Frekvencija (n = 46)</b>	<b>Postotak (%)</b>
<b>Spol</b>	Muško	27	58,7
	Žensko	19	41,3
<b>Dob</b>	18 – 25	28	60,9
	26 – 35	9	19,6
	36 – 45	7	15,2
	46 – 55	2	4,3
	56 i više	0	0
<b>Stručna sprema</b>	Osnovna stručna sprema	0	0
	Srednja stručna sprema	23	50
	Viša stručna sprema	11	23,9
	Visoka stručna sprema	12	26,1

Prema podacima iz tablice 7, od ukupno 46 ispitanika, 27 (58,7%) su muškarci, dok je 19 (41,3%) žena. S obzirom na dob, najveći udio ispitanika čine osobe u dobi od 18 do 25 godina, njih 28 (60,9%). U dobnoj skupini od 26 do 35 godina nalazi se 9 ispitanika (19,6%), dok je 7 ispitanika (15,2%) u dobi od 36 do 45 godina. Preostala 2 ispitanika (4,3%) pripadaju dobnoj skupini od 46 do 55 godina, a starijih od 55 godina nema. Što se tiče stručne spreme, nijedan ispitanik nema osnovnu stručnu spremlu. Većina, njih 23 (50%), ima srednju stručnu spremlu, 11 ispitanika (23,9%) ima višu stručnu spremlu, dok 12 ispitanika (26,1%) ima visoku stručnu spremlu.

U sljedećem poglavlju prikazani su rezultati istraživanja.

#### 5.1.1.2. Rezultati istraživanja

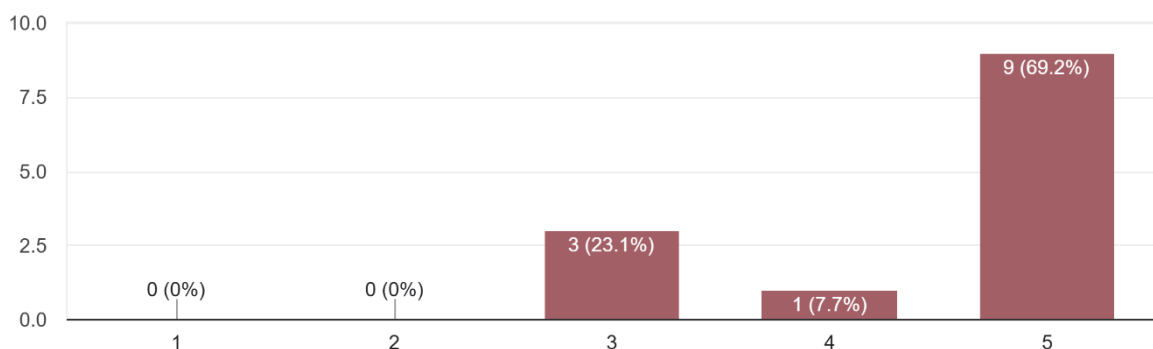
Posljednje pitanje unutar prvog dijela glasi: „Jeste li ikada do sada koristili desktop aplikaciju za evidentiranje rezultata na vatrogasnim ili sportskim natjecanjima?“. Na grafikonu 1 prikazani su rezultati ispitanika za navedeno pitanje.



Grafikon 1: Rezultat ankete na pitanje „Jeste li ikada do sada koristili desktop aplikaciju za evidentiranje rezultata na vatrogasnim ili sportskim natjecanjima?“ [autorski rad]

Iz grafikona je vidljivo kako većina korisnika, njih 33 (71,7%), nije imalo doticaja s desktop aplikacijama namijenjenim za evidentiranje rezultata na vatrogasnim ili sportskim natjecanjima. 13 ispitanika (28,3%) koristilo je ovakve aplikacije.

Drugi dio ankete namijenjen je osobama koje su na prethodno pitanje odgovorile da su koristile desktop aplikacije za evidentiranje rezultata na natjecanjima. Prvo pitanje glasi: „Procjena u kojoj mjeri Vam je bilo jednostavnije evidentirati rezultate putem desktop aplikacija?“. Na grafikonu 2 vidljivi su rezultati ispitanika za navedeno pitanje.



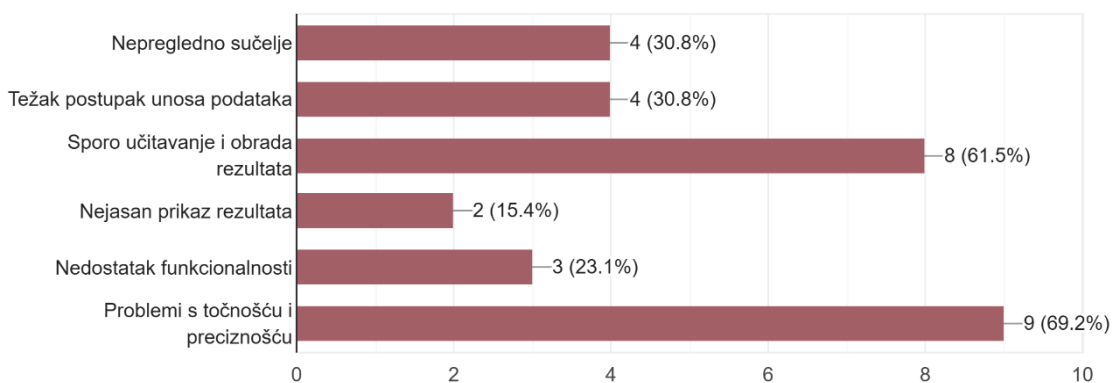
Grafikon 2: Rezultat ankete na pitanje „Procjena u kojoj mjeri Vam je bilo jednostavnije evidentirati rezultate putem desktop aplikacija?“ [autorski rad]

Ovo pitanje postavljeno je u obliku skale od 1 do 5, gdje broj 1 podrazumijeva da korisnicima uopće nije bilo jednostavnije evidentirati rezultate putem desktop aplikacija, dok broj 5 znači da im je bilo puno jednostavnije.

Od ukupno 13 ispitanika koji su odgovorili na ovo pitanje:

- 9 ispitanika (69,2%) smatra kako ovakve aplikacije uvelike pomažu u postupku evidentiranja rezultata (ocjena 5)
- 1 ispitanik (7,7%) odabrao je ocjenu 4
- 3 ispitanika (23,1%) odabrali su ocjenu 3
- Nitko od ispitanika ne smatra da aplikacije ne pomažu prilikom evidentiranja rezultata

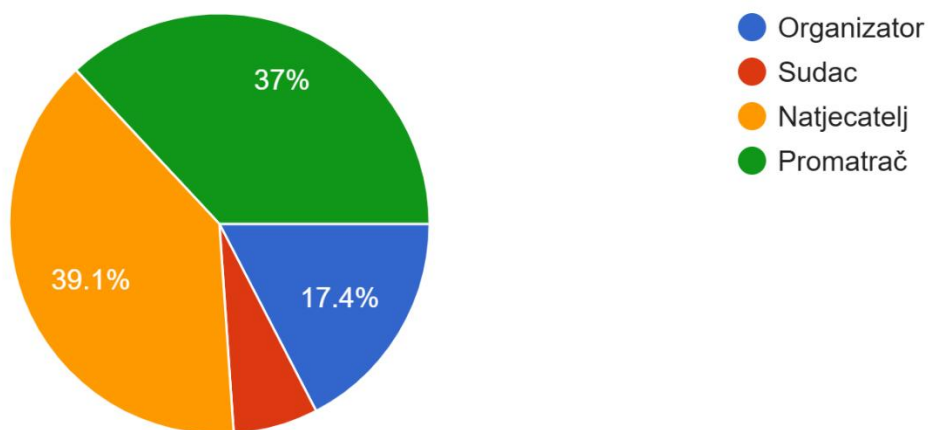
Drugo pitanje u drugom dijelu glasi: „Koje su najveće poteškoće s kojima ste se susreli prilikom korištenja postojećih aplikacija za evidentiranje rezultata?“. Na grafikonu 3 vidljivi su rezultati ispitanika za navedeno pitanje.



Grafikon 3: Rezultat ankete na pitanje „Koje su najveće poteškoće s kojima ste se susreli prilikom korištenja postojećih aplikacija za evidentiranje rezultata?“ [autorski rad]

U ovom pitanju ispitanici su mogli označiti jedan ili više odgovora te dodati vlastiti prijedlog. Od ukupno 13 ispitanika koji su odgovorili na ovo pitanje, njih 9 (69,2%) smatra da su problemi s točnošću i preciznošću najveće poteškoće s kojima su se susreli prilikom korištenja aplikacija. 8 ispitanika (61,5%) smatra da je sporo učitavanje i obrada rezultata. Po 4 ispitanika (30,8%) smatra da je sučelje nepregledno te da je težak postupak unosa podataka. 3 ispitanika (23,1%) smatra da im nedostaje funkcionalnosti, a 2 ispitanika (15,4%) smatraju da je nejasan prikaz rezultata.

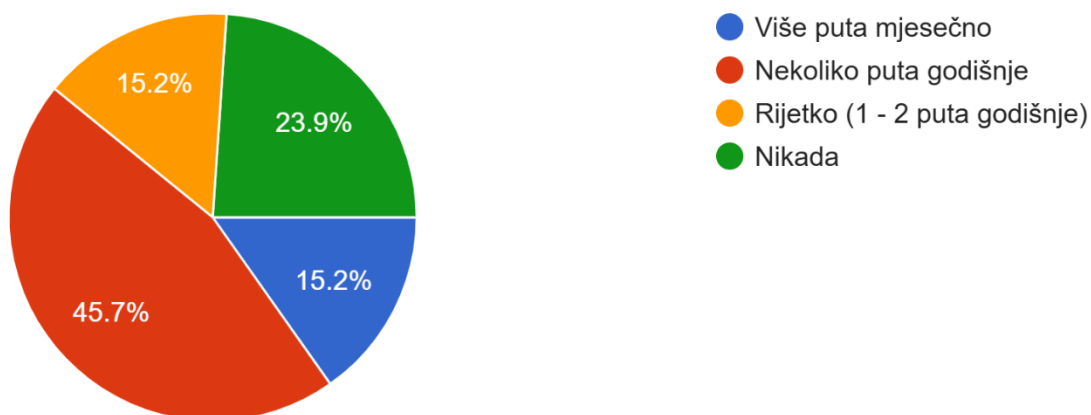
Trećem dijelu ankete pristupaju svi ispitanici, a ovaj dio odnosi se na opće podatke ispitanika. Prvo pitanje u trećem dijelu glasi: „Koja je Vaša uloga na vatrogasnim ili sportskim natjecanjima?“. Na grafikonu 4 vidljivi su rezultati ispitanika za navedeno pitanje.



Grafikon 4: Rezultat ankete na pitanje „Koja je Vaša uloga na vatrogasnim ili sportskim natjecanjima?“ [autorski rad]

Većina ispitanika su natjecatelji, njih 18 (39,1%) i promatrači, njih 17 (37%). Slijede organizatori natjecanja, kojih je 17,4% (8 ispitanika), dok sudci čine 6,5% (3 ispitanika).

Drugo pitanje u trećem dijelu glasi: „Koliko često sudjelujete na vatrogasnim ili sportskim natjecanjima?“. Na grafikonu 5 vidljivi su rezultati ankete za navedeno pitanje.

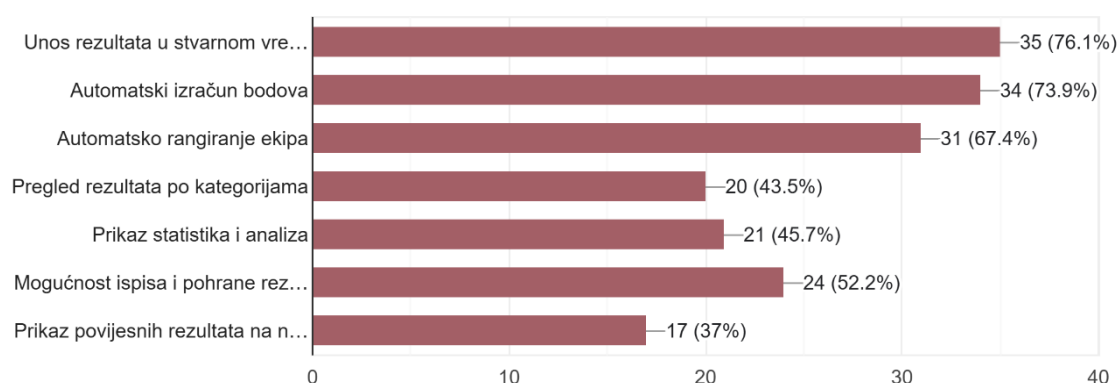


Grafikon 5: Rezultat ankete na pitanje „Koliko često sudjelujete na vatrogasnim ili sportskim natjecanjima?“ [autorski rad]



Većina ispitanika, njih 21 (45,7%), sudjeluje na vatrogasnim ili sportskim natjecanjima nekoliko puta godišnje. Manji udio, po 7 ispitanika (15,2%), sudjeluje više puta mjesečno ili rijetko (1-2 puta godišnje). Preostalih 11 ispitanika (23,9%) nikada nije sudjelovalo na natjecanjima.

Posljednjem, četvrtom dijelu ankete pristupaju svi ispitanici, a pitanja su vezana o zahtjevima i funkcionalnostima aplikacije. Prvo pitanje u ovom dijelu glasi: „Koje funkcionalnosti smatrate najvažnijima u aplikaciji za evidentiranje rezultata?“. Na grafikonu 6 vidljivi su rezultati ankete za navedeno pitanje.



Grafikon 6: Rezultat ankete na pitanje „Koje funkcionalnosti smatrate najvažnijima u aplikaciji za evidentiranje rezultata?“ [autorski rad]

U ovom pitanju ispitanici su mogli označiti jedan ili više odgovora te dodati vlastiti prijedlog. Od ukupno 46 ispitanika, 35 (76,1%) smatra da je unos rezultata u stvarnom vremenu najvažnija funkcionalnost aplikacije. Na drugom mjestu nalazi se automatski izračun bodova, kojeg je odabralo 34 ispitanika (73,9%), dok je na trećem mjestu automatsko rangiranje ekipa s 31 ispitanika (67,4%). Ostale funkcionalnosti imaju nešto manju važnost:

- Mogućnost ispisa i pohrane rezultata odabralo je 24 ispitanika (52,2%)
- Prikaz statistika i analiza odabralo je 21 ispitanika (45,7%)
- Pregled rezultata po kategorijama odabralo je 20 ispitanika (43,5%)
- Prikaz povijesnih rezultata na natjecanjima odabralo je 17 ispitanika (37%).

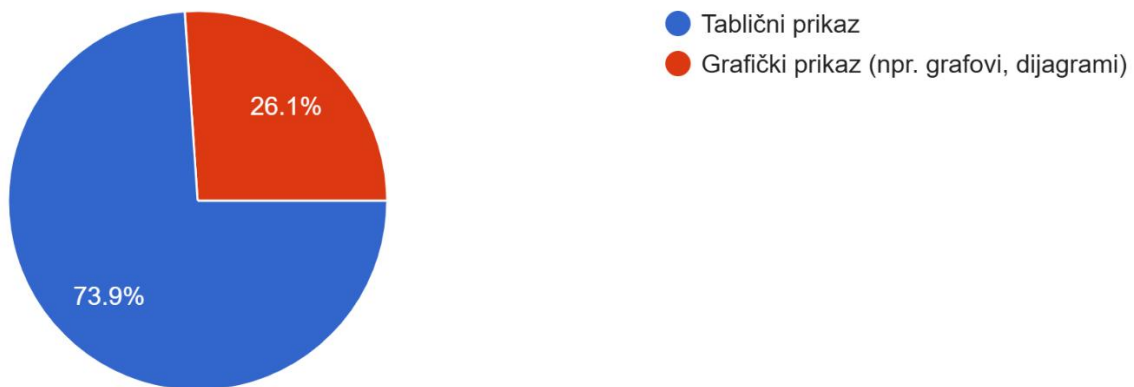
Drugo pitanje u četvrtom dijelu glasi: „Želite li mogućnost registracije u aplikaciji kako biste imali svoj korisnički profil?“. Na grafikonu 7 vidljivi su rezultati ankete za navedeno pitanje.



Grafikon 7: Rezultat ankete na pitanje „Želite li mogućnost registracije u aplikaciji kako biste imali svoj korisnički profil?“ [autorski rad]

Većina ispitanika, njih 21 (45,7%), izrazila je želju za posjedovanjem korisničkog profila. 20 ispitanika (43,5%) navelo je da bi možda željeli imati profil, ovisno o prednostima koje bi im on omogućio. S druge strane, 5 ispitanika (10,9%) smatra da registracija i korisnički profil nisu potrebni.

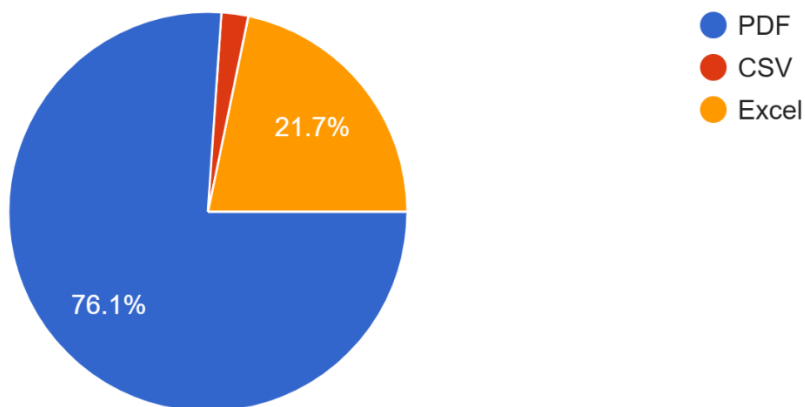
Treće pitanje u četvrtom dijelu glasi: „Koji format prikaza rezultata preferirate u aplikacijama?“. Na grafikonu 8 vidljivi su rezultati ankete za navedeno pitanje.



Grafikon 8: Rezultat ankete na pitanje „Koji format prikaza rezultata preferirate u aplikacijama?“ [autorski rad]

Većina ispitanika, njih 34 (73,9%), preferira tablični prikaz rezultata. Nasuprot tome, 12 ispitanika (26,1%) radije odabire grafički prikaz, poput grafova ili dijagrama).

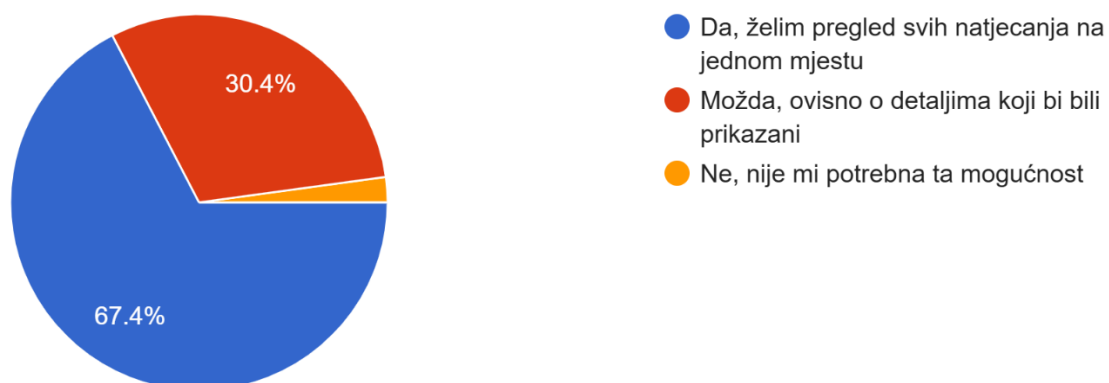
Četrto pitanje u četvrtom dijelu glasi: „U kojem formatu biste željeli da rezultati budu dostupni za pregled ili preuzimanje?“. Na grafikonu 9 vidljivi su rezultati ankete za navedeno pitanje.



Grafikon 9: Rezultat ankete na pitanje „U kojem formatu biste željeli da rezultati budu dostupni za pregled ili preuzimanje?“ [autorski rad]

Većina ispitanika, njih 35 (76,1%), želi da rezultati budu dostupni za pregled ili preuzimanje u PDF formatu. 10 ispitanika (21,7%) preferira da rezultati budu dostupni u Excel datoteci, dok je samo 1 ispitanik (2,2%) odabrao CSV format.

Peto pitanje u četvrtom dijelu glasi: „Želite li imati mogućnost pregleda svih natjecanja?“. Na grafikonu 10 vidljivi su rezultati ankete za navedeno pitanje.



Grafikon 10: Rezultat ankete na pitanje „Želite li imati mogućnost pregleda svih natjecanja?“ [autorski rad]

Većina ispitanika, njih 31 (67,4%), želi imati mogućnost pregleda svih natjecanja na jednom mjestu. 14 ispitanika (30,4%) preferira pregled natjecanja ovisno o detaljima koji bi bili prikazani, dok 1 ispitanik (2,2%) smatra da mu ova funkcionalnost nije potrebna.

Posljednje pitanje u anketi je otvorenog tipa i opcionalno, a glasi: „Imate li prijedlog za ime aplikacije koja bi služila za evidentiranje rezultata na vatrogasnim natjecanjima?“. U tablici 8 prikazani su prijedlozi ispitanika za naziv aplikacije.

Tablica 10: Prijedlozi naziva aplikacije prema odgovorima ispitanika u anketi [autorski rad]

<b>Prijedlozi naziva aplikacije</b>		
VatrogasnaEvidencija	Burning App	RVT – rezultati vatrogasnih natjecanja
Vatrogasna kronika	SportCalc	VZ Rezultati 214
Rezultati	Vatrica	Firefighters
Vatrorez	Vatrometrica	Crofirecomp
Vatrogasna natjecanja	Vatreno-net	Vatrogasni Poredak
FFPT (Firefighters' performance tracker)	Vatro Eventer	Vatrogasni Lider
FireScore	UVN (Upravljanje vatrogasnim natjecanjima)	

Rezultati ankete pružaju važne smjernice za razvoj desktop aplikacije za evidentiranje rezultata na vatrogasnim natjecanjima. Većina ispitanika koji su koristili slične aplikacije ističe da one značajno pojednostavljaju proces evidentiranja rezultata. Ipak, izrazili su nezadovoljstvo zbog sporog učitavanja i obrade rezultata te problema vezanih uz točnost i preciznost rezultata.

Što se tiče ključnih funkcionalnosti, ispitanici su kao najvažnije istaknuli unos rezultata u stvarnom vremenu, automatski izračun bodova, automatsko rangiranje ekipa te mogućnost ispisa i pohrane rezultata. Gotovo svi žele opciju registracije u aplikaciji kako bi mogli kreirati vlastiti korisnički profil. Većina ispitanika preferira tablični prikaz rezultata, dok su kao željeni format za pregled ili preuzimanje odabrali PDF. Također, izrazili su potrebu za mogućnošću pregleda svih natjecanja.

Nakon razmatranja svih predloženih naziva, odabran je naziv Upravljanje vatrogasnim natjecanjima (kraće UVN). Odluka je donesena s obzirom na to da je aplikacija namijenjena hrvatskom tržištu, zbog čega nije odabran strani naziv. Osim toga, ovaj naziv jasno sugerira svrhu aplikacije.

## 5.1.2. Intervju

Intervju je formalni razgovor između dvije ili više osoba, gdje ispitivač postavlja pitanja s ciljem prikupljanja potrebnih informacija. Ova metoda može se koristiti u raznim kontekstima poput provođenja istraživanja, zapošljavanja, novinarstva. Postoji nekoliko vrsta intervju ovisno o cilju koji se želi postići njegovim provođenjem, a neki od njih su strukturirani intervju, nestrukturirani intervju, situacijski intervju, intervju o ponašanju, intervju protiv stresa, tehnički razgovor [27].

U radu je primijenjen strukturirani intervju s unaprijed definiranim skupom pitanja. U intervjuu su sudjelovali ispitivač i Silvestar Štefović, predsjednik Vatrogasne zajednice Bjelovarsko-bilogorske županije. S obzirom na to da nekoliko puta godišnje organizira vatrogasna natjecanja, njegova uloga čine ga pogodnom osobom za ovaj intervju.

### 1. Kako i kada ste se uključili u vatrogastvo te što Vas je motiviralo na taj korak?

**Silvestar Štefović:** U vatrogastvo sam se uključio s nepunih 7 godina priključivši se Dobrovoljnom vatrogasnom društvu Staro Štefanje. Motivaciju sam pronašao u obitelji, budući da su moj otac i djed bili članovi istog društva. Dodatno su me motivirali prijatelji iz razreda, koji su također bili aktivni članovi, s kojima sam zajedno sudjelovao na raznim vatrogasnim natjecanjima.

### 2. Koja je Vaša trenutna uloga i odgovornost u vatrogasnoj organizaciji?

**Silvestar Štefović:** Trenutačno obnašam funkciju predsjednika Vatrogasne zajednice Bjelovarsko-bilogorske županije te sam operativni član Dobrovoljnog vatrogasnog društva Štefanje.

### 3. Koliko često sudjelujete na vatrogasnim natjecanjima i u kojoj ulozi (natjecatelj, organizator, sudac)?

**Silvestar Štefović:** Na vatrogasnim natjecanjima sudjelujem u različitim ulogama. S obzirom na dužnost predsjednika Vatrogasne zajednice županije, najčešće sam u ulozi organizatora Županijskog vatrogasnog natjecanja. Međutim, kada se ukaže potreba, sudim na natjecanjima, a povremeno sam i dio natjecateljskog odjeljenja.

### 4. Na koji način evidentirate rezultate na vatrogasnim natjecanjima?

**Silvestar Štefović:** Rezultate na vatrogasnim natjecanjima evidentiram pomoću aplikacije izrađene u alatu Microsoft Access, koju je razvio zapovjednik Javne vatrogasne postrojbe grada Garešnice.

**5. Koliko ste zadovoljni postojećom metodom evidentiranja rezultata i koje biste nedostatke izdvojili?**

**Silvestar Štefović:** Komuniciram s mnogim drugim organizatorima natjecanja i mnogi od njih još uvijek ručno izračunavaju bodove pa smatram da je korištenje ove aplikacije veliki napredak. Međutim, aplikacija ima nekoliko nedostataka koje bih izdvojio. Prvi nedostatak odnosi se na nejasne kratice za kategorije odjeljenja. Naime, tijekom odabira kategorije natjecateljskog odjeljenja u padajućem izborniku kratice su nejasne. Budući da aplikaciju koristim već duže vrijeme, priviknuo sam se na njih, ali za nove korisnike to može biti zbunjujuće. Drugi nedostatak odnosi se na nemogućnost prilagodbe za štafetu. Naime, aplikacija ne omogućuje odabir održava li se štafeta na natjecanju ili ne. Kada se štafeta ne održava, početni pozitivni bodovi u određenim kategorijama nisu isti kao u slučaju kada se održava štafeta. Osim toga, kada se ne održava štafeta, moram ručno unositi nule u dijelu vezanom uz štafetu kako bi aplikacija ispravno izračunala bodove. Posljednji nedostatak odnosi se na problem s točnošću rezultata. Na određenim uređajima aplikacija iz nepoznatog razloga ne radi ispravno tako da uvijek koristim isto prijenosno računalo za korištenje aplikacije.

**6. Koje funkcionalnosti smatrate ključnima za aplikaciju za evidentiranje rezultata na natjecanjima?**

**Silvestar Štefović:** Smatram da su ključne funkcionalnosti unos rezultata u stvarnom vremenu, automatsko računanje bodova, automatsko rangiranje ekipa te prikaz rezultata u PDF formatu. Sve ove funkcionalnosti znatno olakšavaju i ubrzavaju proces evidentiranja rezultata te se smanjuje mogućnost pogrešaka.

**7. Postoji li neka funkcionalnost koju biste voljeli vidjeti u aplikaciji, a trenutčno ne postoji u postojećim rješenjima?**

**Silvestar Štefović:** Da, postoji određena funkcionalnost koju bih volio vidjeti. U postojećoj aplikaciji nemam mogućnost unosa i pregleda nadolazećih natjecanja. Ovom funkcionalnošću bio bi mi omogućen detaljan pregled budućih natjecanja na jednom mjestu. Također, moja natjecanja bila bi vidljiva većem broju ljudi što bi moglo rezultirati većim brojem prijavljenih ekipa na natjecanjima koje organiziram.

**8. Koliko je za Vas važno da aplikacija podržava unos rezultata u stvarnom vremenu i automatsko izračunavanje bodova?**

**Silvestar Štefović:** Kao što sam već spomenuo, unos rezultata u stvarnom vremenu i automatsko izračunavanje bodova smatram jednima od ključnih funkcionalnosti. Ove funkcionalnosti znatno bi ubrzale proces evidentiranja bodova i smanjile mogućnost pogreške.

Ovakav način rada značajno bi skratio vrijeme između nastupa posljednje ekipe i proglašenja rezultata što bi i sudionike natjecanja učinilo zadovoljnijima.

**9. Koliko bi Vam značila funkcionalnost registracije korisnika unutar aplikacije i stvaranja vlastitog korisničkog profila?**

**Silvestar Štefović:** U aplikaciji koju trenutačno koristim tu mogućnost nemam, ali čini mi se vrlo zanimljivom. Time bi se olakšalo praćenje mojih organizacijskih aktivnosti i rezultata s različitih natjecanja.

**10. Kakav prikaz rezultata preferirate (npr. tablični ili grafički prikaz)?**

**Silvestar Štefović:** Više preferiram tablični prikaz za prikaz rezultata natjecanja. Tablica omogućava jasan i pregledan prikaz rezultata svih ekipa.

**11. U kojem formatu biste željeli preuzeti rezultate (PDF, CSV)?**

**Silvestar Štefović:** Preferirao bih preuzimanje rezultata u PDF formatu. PDF format je široko prihvaćen i jednostavan za korištenje na različitim uređajima, uključujući mobilne telefone, tablete i računala.

**12. Što smatrate ključnim faktorima koji bi aplikaciju učinili praktičnom i jednostavnom za korištenje?**

**Silvestar Štefović:** Osim što bi aplikacija trebala sadržavati sve ključne funkcionalnosti poput unosa rezultata u stvarnom vremenu, automatskog izračuna bodova i rangiranja ekipa, važno je i pregledno korisničko sučelje te jednostavna navigacija kako bi se aplikacija učinila što praktičnijom i jednostavnijom za korištenje.

### **5.1.3. Analiza konteksta**

Analizom dviju postojećih aplikacija za evidentiranje rezultata te prema rezultatima ankete i odrađenog intervjua uočene su određene funkcionalnosti i dizajnerska rješenja koja mogu unaprijediti korisničko iskustvo u aplikaciji za evidentiranje rezultata vatrogasnih natjecanja. Aplikacija Obračun za evidentiranje rezultata na vatrogasnim natjecanjima ima vrlo jasan i pregledan prikaz rezultata za pojedine kategorije koji se može preuzeti u PDF formatu stoga će se sličan prikaz implementirati i u aplikaciji koja će se razvijati u nastavku. Aplikacija Challenge omogućava unos rezultata u stvarnom vremenu što je vrlo bitna funkcionalnost i prema rezultatima ankete i intervjua stoga će i ona biti implementirana. Ostale bitne funkcionalnosti koje će biti implementirane su automatski izračun bodova, automatsko rangiranje ekipa te pohrana i ispis rezultata.

## 5.2. Faza dizajna

U ovom poglavlju provedena je druga faza životnog ciklusa razvoja korisničkog iskustva – faza dizajna. Na temelju prikupljenih informacija iz faze analize, definirani su glavni korisnici aplikacija kroz izradu persona, a njihove potrebe i ciljevi detaljno su opisani putem korisničkih priča.

### 5.2.1. Korisničke osobe i korisničke priče

Korisnička osoba (eng. *User Persona*) je fiktivni lik koji predstavlja potencijalnog korisnika aplikacije. Persone se stvaraju nakon provedenog istraživanja korisnika kako bi se bolje razumjeli njihovi ciljevi i motivacija, a aplikacija prilagodila njihovim potrebama. Ime i slika persone najčešće su izmišljeni, a biografija i osnovni podaci temelje se na stvarnim informacijama. Ostali elementi koji mogu biti uključeni u korisničku osobu su: osobnost, motivacije, ciljevi, bolovi, ponašanje [28].

Korisnička priča je kratka izjava koja identificira korisnika, što mu je potrebno i zašto mu je to potrebno. Ove izjave pomažu razvojnim timovima prilikom procjene plana potrebnog za isporuku proizvoda. Korisnička priča može se jednostavno napisati koristeći sljedeći predložak:

„Kao [korisnik], želim [funkcionalnost] jer [razlog].“ [28]

Na slici 13 i 14 prikazane su korisničke osobe s korisničkim pričama. Persone su izmišljeni korisnici aplikacije za evidentiranje rezultata na vatrogasnim natjecanjima „Upravljanje vatrogasnim natjecanjima“.





**LUCIJA PINTARIĆ**

<b>GODINE</b>	26
<b>SPOL</b>	Žensko
<b>OBRAZOVANJE</b>	Prvostupnica inženjerka sigurnosti i zaštite
<b>ZANIMANJE</b>	Profesionalna vatrogaskinja
<b>PREBIVALIŠTE</b>	Daruvár
<b>INFORMATIČKA PISMENOST (1-5)</b>	5

**BIOGRAFIJA**

Lucija redovito sudjeluje na vatrogasnim natjecanjima, bilo kao natjecateljica, organizatorica ili sutkinja. Zbog svoje visoke informatičke pismenosti, često preuzima zadatke vezane uz evidenciju rezultata i organizaciju natjecanja.

**MOTIVACIJA**

- Povećanje zadovoljstva natjecatelja tako što će se smanjiti vrijeme između nastupa posljednje ekipe i proglašenja rezultata
- Smanjenje stresa organizatora automatizacijom izračuna bodova
- Jednostavnija i brža distribucija rezultata natjecateljima putem digitalnih izvještaja

**CILJEVI**

- Smanjiti vrijeme potrebno za ručni unos, izračun bodova i rangiranje ekipa
- Osigurati točnost rezultata
- Pružiti mogućnost prilagodbe aplikacije ovisno o specifičnostima natjecanja

**NAČIN NA KOJI ĆE PERSONA KORISTITI PROIZVOD**

Lucija će putem prijenosnog računala unositi rezultate tijekom natjecanja, a aplikacija će automatski izračunavati bodove i rangirati ekipe. Također, imat će mogućnost odabira održava li se štafeta što će joj znatno olakšati postupak evidentiranja. Nakon završetka natjecanja, pohranjuje konačne izvještaje te ih u PDF formatu dijeli s natjecateljima.

**KORISNIČKA PRIČA**

Kao organizatorica vatrogasnih natjecanja, želim unositi rezultate u stvarnom vremenu iz kojih će se automatski izračunavati bodovi i rangirati ekipe jer bi se time osigurala točnost rezultata te smanjilo vrijeme između završetka natjecanja i proglašenja pobjednika.

Kao natjecateljica, želim imati uvid u postignute rezultate jer bi ih time mogla analizirati u cilju postizanja što boljih rezultata na budućim natjecanjima.

Slika 13: Korisnička osoba i korisnička priča – Lucija Pintarić [autorski rad]



**IVAN PETROVIĆ**

<b>GODINE</b>	37
<b>SPOL</b>	Muško
<b>OBRAZOVANJE</b>	Magistar inženjer sigurnosti i zaštite
<b>ZANIMANJE</b>	Profesionalni vatrogasac
<b>PREBIVALIŠTE</b>	Bjelovar
<b>INFORMATIČKA PISMENOST (1-5)</b>	5

**BIOGRAFIJA**

Ivan aktivno sudjeluje u vatrogasnim aktivnostima, uključujući intervencije, obuke i natjecanja. Zbog svog iskustva u radu na natjecanjima, često preuzima odgovornost za evidenciju rezultata. Uz to, Ivan je voditelj muškog natjecateljskog odjeljenja koje priprema za nadolazeće državno vatrogasno natjecanje.

**MOTIVACIJA**

- Koristiti tehnologije za unapređenje vatrogasnog sustava i promociju digitalizacije u vatrogastvu
- Poboljšati performanse svog natjecateljskog odjeljenja kroz detaljnu analizu rezultata i praćenje napretka
- Uštedjeti vrijeme na organizacijskim zadacima

**CILJEVI**

- Osigurati centralizirani sustav za pohranu i pregled rezultata svih natjecanja
- Pojednostaviti organizaciju natjecanja kroz mogućnost unosa detalja o događaju
- Omogućiti analizu i usporedbu rezultata kako bi se odjeljenja što kvalitetnije pripremala za natjecanja

**NAČIN NA KOJI ĆE PERSONA KORISTITI PROIZVOD**

Ivan će aplikaciju koristiti kako bi prije događaja unosi podatke o natjecanju i kategorijama koje sudjeluju. Tijekom natjecanja, unosi će rezultate u stvarnom vremenu, a aplikacija će automatski izračunavati bodove i rangirati ekipe. Također, Ivan će koristiti aplikaciju za pregled rezultata s prethodnih natjecanja i analizirati izvedbe svog odjeljenja.

**KORISNIČKA PRIČA**

Kao organizator vatrogasnih natjecanja, želim unositi podatke o događaju i kategorijama koje sudjeluju prije natjecanja jer bi se time unaprijed pripremio sustav za evidenciju rezultata.

Kao voditelj natjecateljskog odjeljenja, želim pregledavati rezultate s prethodnih natjecanja i uspoređivati ih s ostalim odjeljenjima jer bih time lakše analizirao izvedbu svog odjeljenja i planirao ciljeve za buduće treninge.

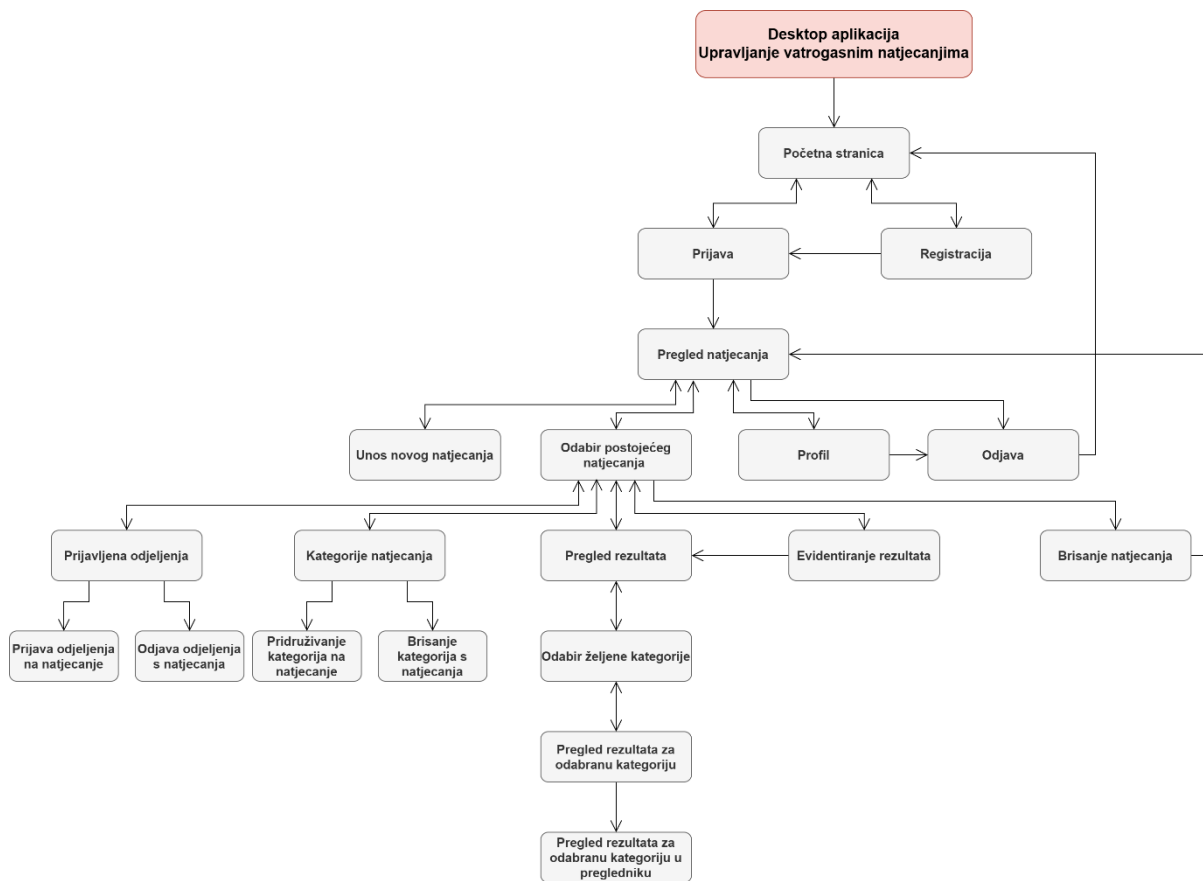
Slika 14: Korisnička osoba i korisnička priča – Ivan Petrović [autorski rad]

## 5.2.2. Struktura aplikacije

Na temelju provedenih metoda u fazi analize i fazi dizajna, definiran je sadržaj koji ulazi u aplikaciju, a on uključuje sljedeće funkcionalnosti:

- Prijava korisnika
- Registracija korisnika
- Pregled profila
- Pregled unesenih natjecanja
- Unos novog natjecanja
- Brisanje postojećeg natjecanja
- Pregled postojećeg natjecanja
- Pregled prijavljenih natjecateljskih odjeljenja na natjecanju
- Prijava/odjava natjecateljskog odjeljenja na natjecanju
- Pregled pridruženih kategorija natjecanja
- Pridruživanje/brisanje kategorija na natjecanju
- Evidentiranje rezultata na odabranom natjecanju
- Pregled rezultata po kategorijama za odabrano natjecanje u aplikaciji ili pregledniku
- Odjava korisnika

Na slici 15 prikazan je dijagram na kojem je vidljiva struktura aplikacije. Pravokutnici predstavljaju funkcionalnosti unutar aplikacije, a strelice prikazuju povezanost između pojedinih funkcionalnosti.



Slika 15: Dijagram strukture aplikacije [autorski rad]

### 5.2.3. Skica

Skiciranje je postupak u kojem se ideje o dizajnu preslikavaju na papir ili uz pomoć digitalnih alata. U nastavku će na slikama 16 i 17 biti prikazane skice ekrana desktop aplikacije koje su crtane na papiru, a pripadaju u skupinu skica niske vjernosti prikaza.

# UPRAVLJANJE VATROGASNIM NATJECANJIMA

PRIJAVA

REGISTRACIJA

IZLAZ

DESKTOP APLIKACIJA ZA EVIDENTIRANJE REZULTATA NA VATROGASNIM NATJECANJIMA

# UVN PRIJAVA

KORISNIČKO IME

LOZINKA

PRIJAVI SE

NAZAD

DESKTOP APLIKACIJA ZA EVIDENTIRANJE REZULTATA NA VATROGASNIM NATJECANJIMA

# UVN REGISTRACIJA

IME

PREZIME

DATUM ROĐENJA

MATIČNA ORGANIZACIJA

KORISNIČKO IME

LOZINKA

PONOVljena LOZINKA

REGISTRIRAJ SE

NAZAD

DESKTOP APLIKACIJA ZA EVIDENTIRANJE REZULTATA NA VATROGASNIM NATJECANJIMA

# UVN

NATJECANJA PROFIL ODJAVA

## PREGLED NATJECANJA:

NOVO NATJECANJE

ATRIBUT1	ATRIBUT2	ATRIBUT3	ATRIBUT4	ATRIBUT5	ATRIBUT6	ATRIBUT7	ATRIBUT8
~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~
~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~
~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~

PRILAVLJENI RAD: ~~~~~

DESKTOP APLIKACIJA ZA EVIDENTIRANJE REZULTATA NA VATROGASNIM NATJECANJIMA

# UVN

NATJECANJA PROFIL ODJAVA

## PROFIL

IME

PREZIME

DATUM ROĐENJA

MATIČNA ORGANIZACIJA

VATROGASNA ZAJEDNICA

DESKTOP APLIKACIJA ZA EVIDENTIRANJE REZULTATA NA VATROGASNIM NATJECANJIMA

## UNOS NOVOG NATJECANJA

NAZIV NATJECANJA

DATUM ODRŽAVANJA

MJESTO ODRŽAVANJA

HRANSKI DATUM PRIJAVE

ŠTAFETA

ODABIR VRSTE NATJECANJA

DODAJ

ODBACI

## ODABRANO NATJECANJE

NATJECANJE ID	NAZIV NATJECANJA	DATUM ODRŽAVANJA
~~~~~	~~~~~	~~~~~
MJESTO ODRŽAVANJA	HRANSKI DATUM PRIJAVE	VRSTA NATJECANJA
~~~~~	~~~~~	~~~~~
ORGANIZATOR	<input checked="" type="checkbox"/> ŠTAFETA	
~~~~~		

PRIJAVljena ODJELENJA

KATEGORIJE NATJECANJA

PREGLED REZULTATA

EVIDENTIRAJ

OBRIŠI

ODBACI

## KATEGORIJE NATJECANJA

NATJECANJE

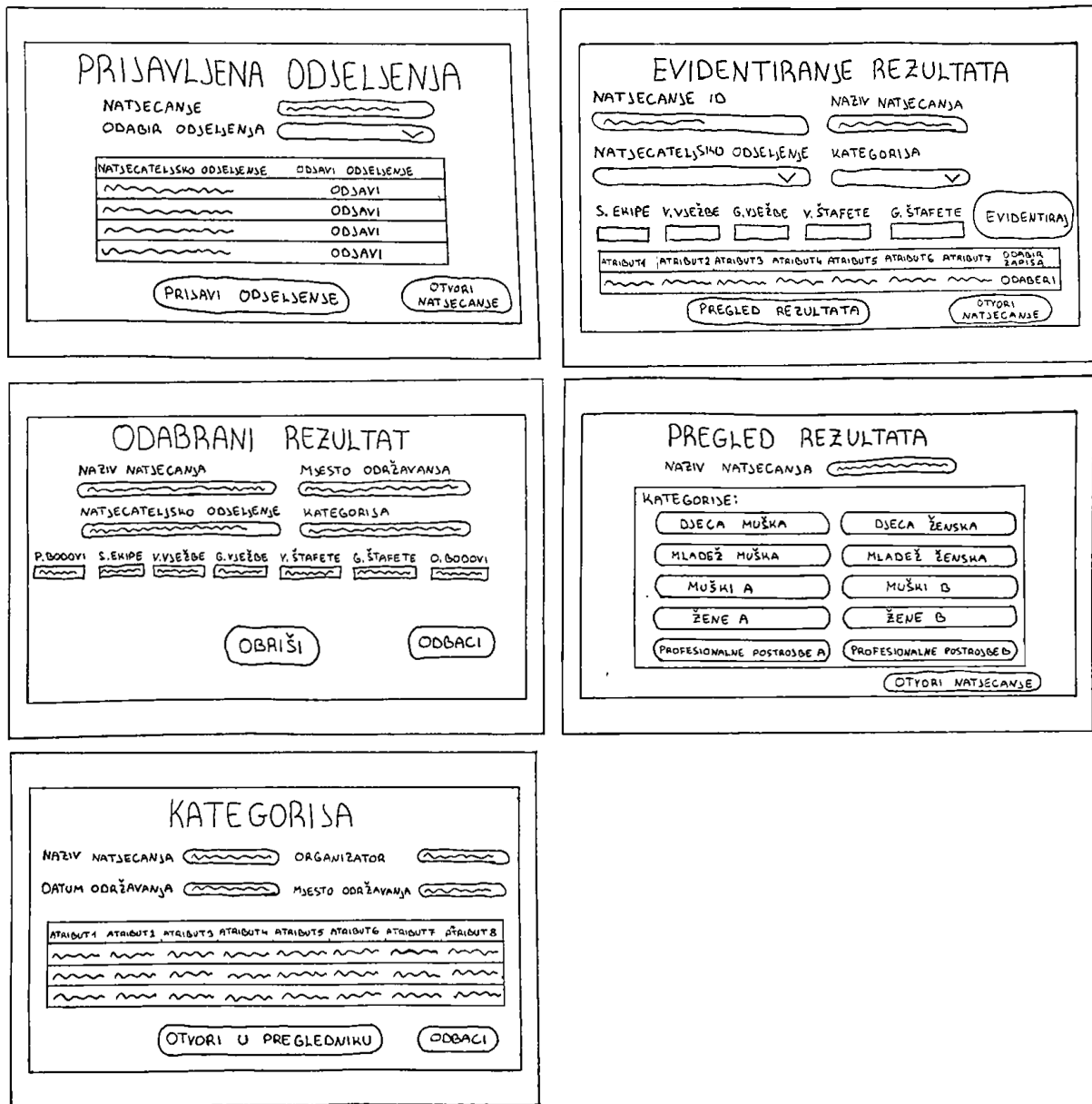
ODABIR KATEGORIJE

KATEGORIJA	BRISANJE KATEGORIJE
~~~~~	OBRIŠI
~~~~~	OBRIŠI
~~~~~	OBRIŠI
~~~~~	OBRIŠI

PRIDRUŽI KATEGORIJU

OTVORI NATJECANJE

Slika 16: Skice ekrana desktop aplikacije – 1 [autorski rad]



Slika 17: Skice ekrana desktop aplikacije – 2 [autorski rad]

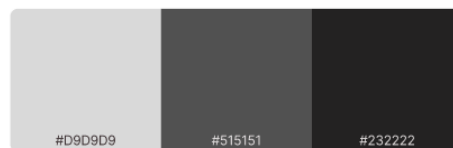
### 5.3. Faza prototipiranja

Prototip desktop aplikacije za upravljanje vatrogasnim natjecanjima izrađen je u alatu Figma. Prototip je izrađen na temelju rezultata dobivenih iz analize postojećih aplikacija, ankete, intervjua, korisničkih osoba, korisničkih priča i skica. Font koji se koristi za naziv aplikacije i sve naslove je Cooper Black kako bi svaki naslov bio naglašen. Font koji se koristi za ostatak teksta je Itim. Sve ikone unutar aplikacije odabrane su kako bi jasno upućivale na svoju funkcionalnost te vizualno privukle korisnike. Na slici 18 prikazana je paleta boja korištena za tekst s heksadekadskim vrijednostima. Crna i bijela boja odabrane su kako bi

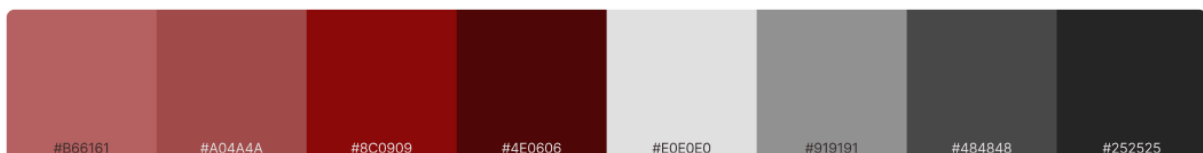
čitav tekst bio jasan i lako čitljiv. Na slici 19 prikazana je paleta boja za pozadinu s heksadekadskim vrijednostima. Kroz cijelu aplikaciju dominiraju sivi tonovi pozadine. Na slici 20 prikazana je paleta boja korištena za gumbove s heksadekadskim vrijednostima. U aplikaciji se koriste dvije vrste gumbova. Gumbovi koji potvrđuju određene akcije imaju crvene nijanse dok gumbovi koji služe za odbacivanje akcije ili vraćanja na prethodni ekran imaju sive nijanse. Za stilizaciju gumba korišten je gradijentni prijelaz boja, pri čemu su korištene dvije boje kako bi se postigao vizualno ugodniji izgled. Implementacija gradijenta na gumbovima ostvarena je korištenjem linearnih prijelaza boja.



Slika 18: Paleta boja korištena za tekst [autorski rad]



Slika 19: Paleta boja korištena za pozadinu [autorski rad]



Slika 20: Paleta boja korištena za gumbove [autorski rad]

U nastavku je prikazan prototip desktop aplikacije Upravljanje vatrogasnim natjecanjima (kraće UVN) u alatu Figma. Poveznica na kojoj je dostupan prototip je sljedeća: <https://www.figma.com/proto/cOD06btcWhW1a6P3DR2b0U/Diplomski-rad?node-id=0-1&t=5aEwd7RpEMKMOU5x-1>. Također, poveznica je dostupna i u popisu priloga.



Slika 21: Početna forma aplikacije [autorski rad]

Prilikom pokretanja aplikacije otvara se početna forma prikazana na slici 21. Korisnik ima tri mogućnosti, a to su prijava ako korisnik već ima registriran račun u aplikaciji, registracija ako se korisnik treba registrirati te izlaz iz aplikacije.



Slika 22: Forma prijave [autorski rad]

Na slici 22 prikazana je forma prijave na kojoj korisnik unosi svoje korisničko ime i lozinku kako bi se uspješno prijavio u aplikaciju. Korisnik pritiskom na ikonu koja simbolizira oko ima mogućnost da unesena lozinka bude u čitljivom obliku. Gumb „Prijavi se“ odvodi korisnika na glavnu formu ako su uneseni podaci ispravni, a gumb „Nazad“ odvodi korisnika na početnu formu.

UVN  
**Registracija**

Ime

Prezime

Datum rođenja

Matična organizacija

Korisničko ime

Lozinka

Ponovljena lozinka

**REGISTRIRAJ SE** **NAZAD**

 Desktop aplikacija za evidentiranje rezultata na vatrogasnim natjecanjima

Slika 23: Forma registracije [autorski rad]

Na slici 23 prikazana je forma registracije na kojoj korisnik unosi svoje osobne podatke (ime, prezime, datum rođenja, matična organizacija, korisničko ime, lozinka) kako bi se registrirao. Klikom na gumb „Registriraj se“ vrši se registracija korisnika te se prikazuje forma prijave, a klikom na gumb „Nazad“ otvara se početna forma.





Slika 24: Glavna forma [autorski rad]

Na slici 24 prikazana je glavna forma koja se prikazuje nakon uspješne prijave korisnika. Korisniku je vidljiv popis svih unesenih natjecanja s pripadajućim informacijama. Na vrhu forme nalazi se navigacijska s tri gumba, gumb „Natjecanja“ prikazuje glavnu formu, gumb „Profil“ prikazuje formu profila, a gumb „Odjava“ odjavljuje korisnika iz aplikacije te se prikazuje početna forma. Korisniku je dostupan gumb „Novo natjecanje“ čijim se pritiskom otvara forma za unos novog natjecanja. U tablici s popisom natjecanja, za svako natjecanje dostupan je gumb „Odaberi“ koji prikazuje formu s informacijama za odabrano natjecanje. U podnožju forme nalazi se kratki opis aplikacije.



Slika 25: Forma profila [autorski rad]

Na slici 25 prikazana je forma profila na kojoj se nalaze osnovni podaci o prijavljenom korisniku, ime, prezime, datum rođenja te matična organizacija i vatrogasna zajednica kojoj pripada. Na vrhu forme je navigacijska traka kao i na glavnoj formi.



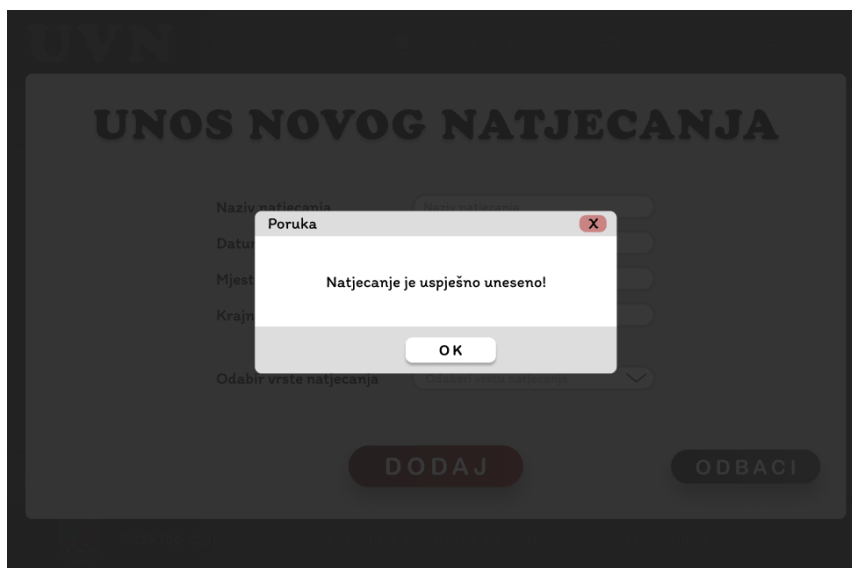
The image shows a desktop application window titled 'UNOS NOVOG NATJECANJA'. At the top, there is a navigation bar with the UVN logo and three menu items: 'NATJECANJA', 'PROFIL', and 'ODJAVA'. The main content area contains a form with the following fields and controls:

- Naziv natjecanja:** A text input field with the placeholder 'Naziv natjecanja'.
- Datum održavanja:** A date selection field with the placeholder 'Datum održavanja'.
- Mjesto održavanja:** A text input field with the placeholder 'Mjesto održavanja'.
- Krajnji datum prijave:** A date selection field with the placeholder 'Krajnji datum prijave'.
- Štafeta:** A checkbox labeled 'Štafeta' which is currently checked.
- Odabir vrste natjecanja:** A dropdown menu with the placeholder 'Odaberi vrstu natjecanja'.

At the bottom of the form, there are two buttons: a red 'DODAJ' button and a dark grey 'ODBACI' button. Below the form, there is a small logo and the text 'Desktop aplikacija za evidentiranje rezultata na vatrogasnim natjecanjima'.

Slika 26: Forma za unos novog natjecanja [autorski rad]

Na slici 26 prikazana je forma za unos novog natjecanja. Korisnik unosi naziv natjecanja, datum održavanja, mjesto održavanja, krajnji datum prijave, odabire izvodi li se štafeta na natjecanju te odabire vrstu natjecanja. Klikom na gumb „Dodaj“ unosi se natjecanje te se otvara glavni zaslon, a klikom na gumb „Nazad“ također se otvara glavna forma, ali se obustavlja proces unosa natjecanja.



Slika 27: Obavijest o uspješnom unosu natjecanja [autorski rad]

Na slici 27 prikazana je obavijest koja se prikazuje nakon što je natjecanje uspješno uneseno. Pritiskom na gumb „OK“ otvara se glavna forma na kojoj je vidljivo uneseno natjecanje.



Slika 28: Forma za odabrano natjecanje [autorski rad]

Na slici 28 prikazana je forma koja se otvara nakon odabira određenog natjecanja iz popisa na glavnom zaslону. Na formi su prikazane sve potrebne informacije o natjecanju. Za pregled prijavljenih odjeljenja, korisnik može odabrati gumb „Prijavljena odjeljenja“. Odabirom

gumba „Kategorije natjecanja“, prikazuju se kategorije koje sudjeluju na natjecanju. Rezultate je moguće pregledati putem gumba „Pregled rezultata“, dok gumb „Evidentiraj“ omogućava evidentiranje rezultata, ali samo ako je prijavljeni korisnik ujedno i organizator natjecanja. U slučaju potrebe za brisanjem natjecanja, korisnik može koristiti gumb „Obriši“. Brisanje je omogućeno samo korisnicima koji su organizatori odabranog natjecanje i ako odabrano natjecanje nema nijedan evidentirani zapis rezultata kako bi se izbjeglo brisanje povijesnih podataka. Za povratak na glavnu formu, dovoljno je pritisnuti gumb „Odbaci“.



Slika 29: Potvrda o brisanju natjecanja [autorski rad]

U slučaju da korisnik pritisne gumb za brisanje natjecanja prikazanom na slici 28, otvara se dodatni prozor u kojem se traži potvrda o brisanju natjecanja koja je prikazana na slici 29. Cilj ove potvrde je da korisnik bude siguran u svoje radnje tijekom korištenja aplikacije te da se izbjegnu neželjene radnje. Ova potvrda prikazuje se kod svake radnje koja je povezana s brisanjem.

**KATEGORIJE NATJECANJA**

Natjecanje:

Odabir kategorije:

Kategorija	Brisanje kategorije
Djeca muška	OBRISI
Djeca ženska	OBRISI
Mladež muška	OBRISI
Mladež ženska	OBRISI
Muški A	OBRISI

**PRIDRUŽI KATEGORIJU** **OTVORI NATJECANJE**

Desktop aplikacija za evidentiranje rezultata na vatrogasnim natjecanjima

Slika 30: Forma za odabir kategorija natjecanja [autorski rad]

Na slici 30 prikazana je forma na kojoj se odabiru kategorije za odabrano natjecanje. U padajućem izborniku prikazane su sve kategorije, a pritiskom na gumb „Pridruži kategoriju“ unosi se kategorija. Klikom na gumb „Otvori natjecanje“ otvara se forma za odabrano natjecanje. Korisnik također ima mogućnost brisanja unesene kategorije pritiskom na gumb „Obrisi“. Korisnik koji nije organizator odabranog natjecanja nema pravo pridruživanja i brisanja kategorija.

**PRIJAVLJENA ODJELJENJA**

Natjecanje:

Odabir odjeljenja:

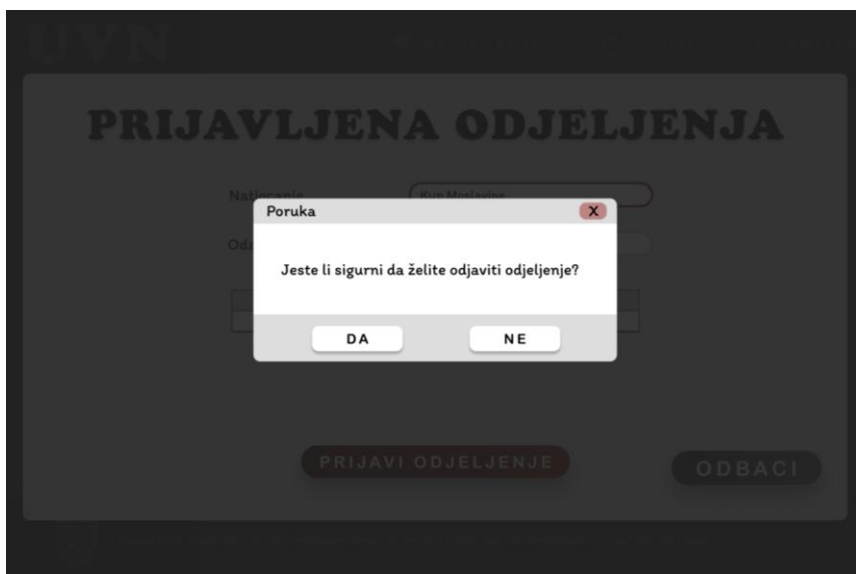
Natjecateljsko odjeljenje	Odjavi odjeljenje
DVD Štefanje	ODJAVI
DVD Laminac	ODJAVI
DVD Staro Štefanje	ODJAVI
DVD Bjelovar	ODJAVI
DVD Daruvar	ODJAVI

**PRIJAVI ODJELJENJE** **OTVORI NATJECANJE**

Desktop aplikacija za evidentiranje rezultata na vatrogasnim natjecanjima

Slika 31: Forma za prijavu natjecateljskih odjeljenja [autorski rad]

Na slici 31 prikazana je forma za prijavu natjecateljskih odjeljenja. U padajućem izborniku prikazana su sva natjecateljska odjeljenja, a pritiskom na gumb „Prijavi odjeljenje“ vrši se prijava odjeljenja na natjecanje. Klikom na gumb „Otvori natjecanje“ otvara se forma za odabrano natjecanje. Korisnik također ima mogućnost odjave odjeljenja pritiskom na gumb „Odjavi“. Korisnik koji nije organizator odabranog natjecanja nema pravo da prijavljuje i odjavljuje odjeljenja. U informacijskom sustavu VATROnet dostupan je popis svih postojećih natjecateljskih odjeljenja. Administrator taj popis može preuzeti i sva natjecateljska odjeljenja upisati u bazu kako bi svako natjecateljsko odjeljenje bilo moguće prijaviti na natjecanje.



Slika 32: Potvrda o odjavi odjeljenja [autorski rad]

Prilikom odjave natjecateljskog odjeljenja otvara se dodatni prozor u kojem je potrebno potvrditi akciju koji je prikazan na slici 32.

**UVN** NATJECANJA PROFIL ODJAVA

## EVIDENTIRANJE REZULTATA

Natjecanje ID:  Naziv natjecanja:

Natjecateljsko odjeljenje:  Kategorija:

Starost ekipe:  Vrijeme vježbe:  Greške vježbe:  Vrijeme štafete:  Greške štafete:  **EVIDENTIRAJ**

Natjecateljsko odjeljenje	Kategorija natjecanja	Početni bodovi	Starost odjeljenja	Vrijeme vježbe	Greške vježbe	Vrijeme štafete	Greške štafete	Osvojeni bodovi	Odabir zapisa
DVD Štafete	Mladež ženska	1000	123	62.30	0	92.50	0	1019.20	ODABERI

**PREGLED REZULTATA** **OTVORI NATJECANJE**

Desktop aplikacija za evidentiranje rezultata na vatrogasnim natjecanjima

Slika 33: Forma za evidentiranje rezultata [autorski rad]

Na slici 33 prikazana je forma za evidentiranje rezultata. Korisnik odabire natjecateljsko odjeljenje, kategoriju te unosi starost ekipe, vrijeme vježbe, greške vježbe, vrijeme štafete, greške štafete. Svi potrebni podaci za unos nalaze se na bodovnoj listi iz koje ih zatim korisnik prepisuje u aplikaciju. S obzirom na to da se poimenična prijava natjecateljskih odjeljenja vrši putem informacijskog sustava VATROnet, sustav automatski računa starost natjecateljskog odjeljenja te se ta vrijednost također nalazi na bodovnoj listi. Početni bodovi izračunati su na temelju starosti natjecateljskog odjeljenja i podatku izvodi li se štafetna utrka na natjecanju. Klikom na gumb „Evidentiraj“ prikazuje se poruka o uspješno izvršenom postupku evidentiranja rezultata te se evidentirani rezultat prikazuje u tablici. Korisnik ima mogućnost pregleda evidentiranog rezultata klikom na gumb „Odaberi“ unutar tablice s popisom rezultata. Klikom na gumb „Pregled rezultata“ otvara se forma na kojoj korisnik odabire kategoriju za koju želi pregledati rezultate, a klikom na gumb „Otvori natjecanje“ otvara se forma na kojoj su vidljive informacije o odabranom natjecanju.

**UVN** NATJECANJA PROFIL ODJAVA

## ODABRANI REZULTAT

Naziv natjecanja:  Mjesto održavanja:

Natjecateljsko odjeljenje:  Kategorija:

Početni bodovi	Starost ekipe	Vrijeme vježbe	Greške vježbe	Vrijeme štafete	Greške štafete	Osvojeni bodovi
<input type="text" value="1000"/>	<input type="text" value="123"/>	<input type="text" value="62.30"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="92.50"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>

Desktop aplikacija za evidentiranje rezultata na vatrogasnim natjecanjima

Slika 34: Forma za pregled evidentiranog rezultata [autorski rad]

Na slici 34 prikazana je forma za pregled evidentiranog rezultata. Korisnik ima mogućnost brisanja rezultata klikom na gumb „Obrisi“, a klikom na gumb „Odbaci“ otvara se prethodni ekran, tj. forma za evidentiranje rezultata.

**UVN** NATJECANJA PROFIL ODJAVA

## PREGLED REZULTATA

Naziv natjecanja:

**KATEGORIJE:**

- 
- 
- 
- 
- 

Desktop aplikacija za evidentiranje rezultata na vatrogasnim natjecanjima

Slika 35: Forma s dostupnim kategorijama za pregled rezultata [autorski rad]

Na slici 35 prikazana je forma na kojoj je korisniku omogućeno da izabere za koju kategoriju natjecanje želi pregledati rezultat. Korisniku su dostupni samo oni gumbi kategorija



koje se izvode na natjecanju. Klikom na gumb „Otvori natjecanje“ otvara se forma s pregledom informacija o natjecanju.

Redni broj	Natjecateljsko odjeljenje	Početni bodovi	Starost odjeljenja	Vrijeme vježbe	Greške vježbe	Vrijeme Stafete	Greške Stafete	Osvojeni bodovi
1	DVD Štefanje	1000	123	62.30	0	92.50	0	1019.20

Slika 36: Forma za pregled rezultata u odabranoj kategoriji [autorski rad]

Na slici 36 prikazana je forma na kojoj su vidljivi rezultati natjecanja u odabranoj kategoriji. Klikom na gumb „Otvori u pregledniku“, korisniku se rezultati otvaraju u web pregledniku nakon čega ih može preuzeti u PDF formatu. Klikom na gumb „Odbaci“ otvara se forma za odabir kategorija za pregled rezultata.

## 5.4. Faza implementacije

U ovom će poglavlju biti odrađena faza implementacije u kojoj je dizajnersko rješenje pretvoreno u funkcionalni proizvod. Za potrebe implementacije aplikacije izrađena je pripadajuća baza podataka.

### 5.4.1. Opis aplikacijske domene

Aplikacija za evidentiranje rezultata na vatrogasnim natjecanjima čiji je naziv „Upravljanje vatrogasnim natjecanjima“ (kraće UVN) omogućuje korisnicima jednostavno praćenje i upravljanje rezultatima natjecanja. Korisnici mogu kreirati vlastita natjecanja, evidentirati rezultate, pratiti rezultate i usporedbe s drugim natjecateljima, te analizirati uspjehe tijekom vremena.

Glavne funkcionalnosti aplikacije uključuju:

- **Prijava:** Korisnici se mogu prijaviti na svoj račun kako bi pristupili svim funkcijama aplikacije
- **Registracija:** Novi korisnici mogu se registrirati kako bi stvorili vlastiti profil i započeli koristiti aplikaciju
- **Pregled objavljenih natjecanja:** Korisnici mogu pregledavati popis svih dostupnih natjecanja
- **Kreiranje vlastitog natjecanja:** Korisnici imaju mogućnost kreirati novo natjecanje, definirati potrebne informacije i uvjete za sudjelovanje
- **Evidentiranje rezultata na natjecanju:** Korisnici mogu unositi rezultate za kreirano natjecanje
- **Pregled ostvarenih rezultata:** Korisnici mogu pregledavati ostvarene rezultate, uspoređivati ih s prethodnim natjecanjima i pratiti napredak tijekom vremena

Aplikacija je dizajnirana da olakša organizaciju, praćenje i analizu vatrogasnih natjecanja, pružajući korisnicima intuitivno sučelje i brz pristup potrebnim informacijama.

#### 5.4.2. ERA dijagram

Na slici 37 prikazan je ERA (eng. Entity Relationship Attribute) dijagram na kojem su vidljive sve relacije unutar baze podataka s pripadajućim atributima i vezama između pojedinih relacija.



Tablica 11: Relacija „korisnik“ [autorski rad]

<b>korisnik</b>		
<b>Atribut</b>	<b>Tip podataka</b>	<b>Ograničenje</b>
korisnik_id	int	primary key, not null, auto increment
ime	varchar(50)	not null
prezime	varchar(50)	not null
datum_rodenja	date	not null
korisnicko_ime	varchar(50)	not null, unique
lozinka_sha256	char(64)	not null
sol	varchar(50)	not null
maticna_organizacija_id	int	foreign key, not null

Tablica 12: Relacija „vatrogasna\_zajednica“ [autorski rad]

<b>vatrogasna_zajednica</b>		
<b>Atribut</b>	<b>Tip podataka</b>	<b>Ograničenje</b>
vatrogasna_zajednica_id	int	primary key, not null, auto increment
naziv	varchar(100)	not null
datum_osnivanja	Date	not null
adresa	varchar(200)	not null

Tablica 13: Relacija „maticna\_organizacija“ [autorski rad]

<b>maticna_organizacija</b>		
<b>Atribut</b>	<b>Tip podataka</b>	<b>Ograničenje</b>
maticna_organizacija_id	int	primary key, not null, auto increment
naziv	varchar(100)	not null
datum_osnivanja	date	not null
adresa	varchar(200)	not null
vatrogasna_zajednica_id	int	foreign key, not null

Tablica 14: Relacija „vrsta\_natjecanja“ [autorski rad]

vrsta_natjecanja		
Atribut	Tip podataka	Ograničenje
vrsta_natjecanja_id	int	primary key, not null, auto increment
naziv	varchar(50)	not null

Tablica 15: Relacija „natjecanje“ [autorski rad]

natjecanje		
Atribut	Tip podataka	Ograničenje
natjecanje_id	int	primary key, not null, auto increment
naziv	varchar(100)	not null
datum_odrzavanja	date	not null
mjesto_odrzavanja	varchar(100)	not null
krajnji_datum_prijave_odjave	date	not null
stafeta	boolean	not null
vrsta_natjecanja_id	int	foreign key, not null
korisnik_id	int	foreign key, not null

Tablica 16: Relacija „kategorija\_natjecanja“ [autorski rad]

kategorija_natjecanja		
Atribut	Tip podataka	Ograničenje
kategorija_natjecanja_id	int	primary key, not null, auto increment
naziv	varchar(50)	not null

Tablica 17: Relacija „prisutna\_je“ [autorski rad]

prisutna_je		
Atribut	Tip podataka	Ograničenje
natjecanje_id	int	primary key, not null
kategorija_natjecanja_id	int	primary key, not null

Tablica 18: Relacija „natjecateljsko\_odjeljenje“ [autorski rad]

natjecateljsko_odjeljenje		
Atribut	Tip podataka	Ograničenje
natjecateljsko_odjeljenje_id	int	primary key, not null, auto increment
naziv	varchar(100)	not null
maticna_organizacija_id	int	foreign key, not null

Tablica 19: Relacija „sudjeluje“ [autorski rad]

sudjeluje		
Atribut	Tip podataka	Ograničenje
natjecateljsko_odjeljenje_id	int	primary key, not null
natjecanje_id	int	primary key, not null

Tablica 20: Relacija „rezultat“ [autorski rad]

rezultat		
Atribut	Tip podataka	Ograničenje
rezultat_id	int	primary key, not null, auto increment
pocetni_bodovi	int	not null
starost_odjeljenja	int	not null
vrijeme_vjezbe	decimal(10,2)	not null
greske_vjezbe	int	not null
vrijeme_stafete	decimal(10,2)	not null
greske_stafete	int	not null
broj_bodova	decimal(10,2)	not null
natjecateljsko_odjeljenje_id	int	foreign key, not null
kategorija_natjecanja_id	int	foreign key, not null
natjecanje_id	int	foreign key, not null

#### 5.4.4. Izrada desktop aplikacije

U nastavku će biti implementirana aplikacija na temelju izrađenog prototipa. Korišteno razvojno okruženje je Microsoft Visual studio 2022, a programski jezici C# te HTML (eng. *HyperText Markup Language*). Microsoft Visual Studio koristi se za razvoj desktop, web i

mobilnih aplikacija, web stranica te podržava velik broj programskih jezika. U nastavku će prikazani isječci koda za pojedine dijelove aplikacije.

Korisnik se prije prvog korištenja aplikacije mora registrirati pri čemu unosi svoje osobne podatke, korisničko ime i lozinku. Lozinka se u bazu podataka ne sprema u čitljivom obliku kako bi se povećala sigurnost korisnika. Na slici 38 prikazan je postupak kojim se unesena lozinka hashira pomoću algoritma SHA-256 uz dodatak soli, te se u tom obliku sprema u bazu podataka.

```
1 reference
private string kreirajSol()
{
    var rng = new RNGCryptoServiceProvider();
    byte[] saltBytes = new byte[16];
    rng.GetBytes(saltBytes);

    return Convert.ToBase64String(saltBytes);
}

1 reference
private string hashirajLozinku(string posoljenaLozinka)
{
    using (SHA256 sha256Hash = SHA256.Create())
    {
        byte[] bytes = sha256Hash.ComputeHash(Encoding.UTF8.GetBytes(posoljenaLozinka));

        StringBuilder builder = new StringBuilder();
        for (int i = 0; i < bytes.Length; i++)
        {
            builder.Append(bytes[i].ToString("x2"));
        }
        return builder.ToString();
    }
}
```

Slika 38: Postupak hashiranja lozinke uz dodatak soli [autorski rad]

Na slici 39 prikazana je metoda koja služi za generiranje HTML-a na kojem su prikazani rezultati za pojedinu kategoriju natjecanja.

```

private void btnOtvoriUPregledniku_Click(object sender, EventArgs e)
{
    try
    {
        string putanjaDoPreuzimanja = Environment.GetFolderPath(Environment.SpecialFolder.UserProfile) + "\\Downloads";
        string putanjaDatoteke = Path.Combine(putanjaDoPreuzimanja, "Rezultati natjecanja.html");

        StringBuilder htmlSadrzaj = new StringBuilder();
        htmlSadrzaj.Append("<html><head><title>Rezultati natjecanja</title></head>");
        htmlSadrzaj.Append("<body, table, div, p, h1, th, td { font-family: Arial, sans-serif; }");
        htmlSadrzaj.Append("<th, td { padding: 5px; }");
        htmlSadrzaj.Append("<tr { background-color: lightgray; text-align: center; }");
        htmlSadrzaj.Append("</style></head><body>");

        htmlSadrzaj.Append("<div style='text-align: right; font-weight: bold;'>KATEGORIJA: {nazivKategorijeNatjecanja}</div>");
        htmlSadrzaj.Append("<h1 style='text-align: center;'>UKUPNA BODOVNA LISTA</h1>");
        htmlSadrzaj.Append("<p style='text-align: center; font-size: 16px;'>REZULTATI NA {nazivNatjecanja.ToUpper()} ODRŽANOM {datumOdrzavanja} U {mjestoOdrzavanja.ToUpper()}</p>");
        htmlSadrzaj.Append("<table border='1' style='width: 100%; border-collapse: collapse;'>");
        htmlSadrzaj.Append("<tr>");

        foreach (DataGridViewColumn column in dgvRezultati.Columns)
        {
            htmlSadrzaj.Append("<th>{column.HeaderText}</th>");
        }
        htmlSadrzaj.Append("</tr>");

        foreach (DataGridViewRow row in dgvRezultati.Rows)
        {
            if (!row.IsNewRow)
            {
                htmlSadrzaj.Append("<tr>");
                foreach (DataGridViewCell cell in row.Cells)
                {
                    string stilPoravnaja = double.TryParse(cell.Value?.ToString(), out _) ? "text-align: right;" : "text-align: left;";
                    htmlSadrzaj.Append("<td style='{stilPoravnaja}'>{cell.Value?.ToString() ?? ""}</td>");
                }
                htmlSadrzaj.Append("</tr>");
            }
        }

        htmlSadrzaj.Append("</table></body></html>");
        System.IO.File.WriteAllText(putanjaDatoteke, htmlSadrzaj.ToString());
        System.Diagnostics.Process.Start(putanjaDatoteke);
    }
    catch (Exception ex)
    {
        MessageBox.Show("Generiranje HTML-a nije uspjelo! " + ex.Message, "Greška", MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Error);
    }
}

```

Slika 39: Generiranje HTML-a s rezultatima natjecanja [autorski rad]

Na slici 40 prikazana je generirana HTML stranica s rezultatima za odabranu kategoriju natjecanja.

KATEGORIJA: Djeca muška

**UKUPNA BODOVNA LISTA**

REZULTATI NA ŽUPANIJSKO VATROGASNO NATJECANJE VZ BBŽ - DJECA ODRŽANOM 16.02.2025. U GRADSKI STADION BJELOVAR

Redni broj	Natjecateljsko odjeljenje	Početni bodovi	Starost odjeljenja	Vrijeme vježbe	Greške vježbe	Vrijeme stafete	Greške stafete	Osvojeni bodovi
1	DVD Štefanje	498	72	12.92	0	0.00	0	485.08
2	DVD Bojana	497	84	13.00	0	0.00	0	484.00
3	DVD Mali Pašijan	497	81	14.40	0	0.00	0	482.60
4	DVD Brezovac	498	74	15.50	0	0.00	0	482.50
5	DVD Novoseljani	499	71	13.58	10	0.00	0	475.42
6	DVD Veliko Trojstvo	497	89	12.85	10	0.00	0	474.15

Slika 40: Generirana HTML stranica [autorski rad]

## 5.5. Faza evaluacije

U fazi evaluacije izvršeno je testiranje upotrebljivosti aplikacije metodom razmišljanja naglas (eng. *Thinking Aloud*). Za ovu metodu potrebno je odabrati ispitanike koji verbaliziraju svoje misli tijekom korištenja aplikacije. Ova metoda jedna je od najučestalijih metoda testiranja zbog svoje cijene, robusnosti, fleksibilnosti, uvjerljivosti te lakoći za učenje. Za provođenje metode nije potrebna posebna oprema, a može se provoditi u bilo kojoj fazi životnog ciklusa razvoja. U tablici 21 prikazani su zadaci koje su ispitanici trebali odraditi [29].



Tablica 21: Popis zadataka u metodi razmišljanje naglas [autorski rad]

Redni broj	Zadatak
1	Registracija u aplikaciju
2	Prijava u aplikaciju
3	Unijeti novo natjecanje
4	Dodijeliti kategoriju natjecanja
5	Prijaviti natjecateljsko odjeljenje na natjecanje
6	Pregledati informacije o odabranom natjecanju
7	Evidentirati rezultat
8	Pregledati rezultate za odabranu kategoriju
9	Obrisati uneseno natjecanje
10	Odjava iz aplikacije

Za ispitanike su odabrane osobe koje su aktivne tijekom organiziranja vatrogasnih natjecanja. Prvi ispitanik je osoba mlađe životne dobi koja je svakodnevno u kontaktu s najnovijom tehnologijom dok je drugi ispitanik osoba starije životne dobi te joj korištenje tehnologije predstavlja izazov. Testiranje je provedeno u istom danu, prvo s ispitanikom mlađe životne dobi, a zatim s ispitanikom starije životne dobi. Prvi ispitanik je svoje zadatke riješio u 15 minuta, a drugom je ispitaniku bilo potrebno 25 minuta za izvršenje svih zadataka. Ispitanici nisu bili prisutni u istoj prostoriji tijekom provođenja testiranja. Ispitanici su tijekom obavljanja zadataka naglas govorili svoja opažanja, a ta su se opažanja ručno zapisivala na papir kako bi se dobili rezultati testiranja. U nastavku će biti prikazani rezultati izvršenja pojedinih zadataka.

1. Registracija u aplikaciju
  - a. Ispitanik 1: Brzo i bez poteškoća završio registraciju.
  - b. Ispitanik 2: Registracija je trajalo malo duže, ali je uspješno završila.
2. Prijava u aplikaciju
  - a. Ispitanik 1: Lako i brzo se prijavio.
  - b. Ispitanik 2: Prijava je brzo i uspješno odrađena.
3. Unijeti novo natjecanje
  - a. Ispitanik 1: Unos natjecanja je prošao brzo bez ikakvih problema.
  - b. Ispitanik 2: Unos natjecanja je trajao malo duže nego kod prvog ispitanika.
4. Dodijeliti kategoriju natjecanja
  - a. Ispitanik 1: Brzo i bez problema odabrao kategoriju.

- b. Ispitanik 2: Bilo je potrebno malo više vremena za razumijevanje koraka, ali je na kraju uspješno dodijelio kategoriju.
- 5. Prijava natjecateljskog odjeljenja na natjecanje
  - a. Ispitanik 1: Brzo i bez problema prijavio natjecateljsko odjeljenje.
  - b. Ispitanik 2: Prijava natjecateljskog odjeljenja odrađena brzo bez puno problema.
- 6. Pregledati informacije o odabranom natjecanju
  - a. Ispitanik 1: Pregled informacija prošao bez poteškoća.
  - b. Ispitanik 2: Imao je malo problema s navigacijom (nije odmah primijetio gdje se nalazi gumb za odabir pojedinog natjecanja), ali je nakon nekoliko trenutaka uspio pronaći potrebne informacije.
- 7. Evidentirati rezultat
  - a. Ispitanik 1: Evidentiranje rezultata je prošlo brzo bez problema.
  - b. Ispitanik 2: Imao je malih problema tijekom popunjavanja elemenata za evidentiranje rezultata (nije unosio sve potrebne podatke za uspješno evidentiranje, prilikom upisivanja decimalnog broja za separator je koristio decimalni zarez, a ne decimalnu točku), ali su mu informacije koje su se prikazivale u aplikaciji o napravljenim pogreškama pomogle kako bi uspješno evidentirao rezultat.
- 8. Pregledati rezultate za odabranu kategoriju
  - a. Ispitanik 1: Brzo i lako pregledao rezultate.
  - b. Ispitanik 2: Pregled rezultata je odradio brzo bez previše poteškoća.
- 9. Obrisati uneseno natjecanje
  - a. Ispitanik 1: Brzo i bez poteškoća obrisao natjecanje.
  - b. Ispitanik 2: Potrebno je bilo malo više vremena od prvog ispitanika da pronađe opciju za brisanje, ali je nakon toga uspješno završio zadatak.
- 10. Odjava iz aplikacije
  - a. Ispitanik 1: Brzo se odjavio.
  - b. Ispitanik 2: Malo je duže tražio opciju za odjavu, ali je na kraju uspješno završio zadatak.

Rezultati testiranja pokazuju visoku razinu upotrebljivosti aplikacije. Nijedan od ispitanika nije naišao na značajnije poteškoće tijekom testiranja. Iako je stariji ispitanik imao nešto više izazova zbog manje svakodnevne upotrebe tehnologije, uz nešto više vremena uspio je uspješno završiti sve zadatke.

## 6. Zaključak

Ovaj diplomski rad istražuje važnost primjene UX dizajna u razvoju desktop aplikacije za upravljanje vatrogasnim natjecanjima, s ciljem poboljšanja učinkovitosti, preciznosti i cjelokupnog korisničkog iskustva u organizaciji tih natjecanja. Kroz analizu teorijskih pojmova korisničkog sučelja i korisničkog iskustva, istražene su smjernice i alati koji omogućuju razvoj funkcionalnih i intuitivnih aplikacija. Osim toga, detaljno su razmatrani specifični zahtjevi vatrogasnih natjecanja, uključujući različite kategorije i načine bodovanja, što je omogućilo bolje razumijevanje potreba korisnika.

Praktični dio rada fokusiran je na razvoj desktop aplikacije, koja je razvijena kroz pet faza: analize, dizajna, prototipiranja, evaluacije i implementacije, uzimajući u obzir potrebe krajnjih korisnika. Korištenjem različitih istraživačkih metoda, poput anketa i intervjua s korisnicima, prikupljene su vrijedne povratne informacije koje su oblikovale funkcionalnosti aplikacije. Na temelju podataka prikupljenih u fazi analize, u fazi dizajna korištene su metode poput kreiranja korisničkih persona, definicije korisničkih priča i izrada skica. U fazi prototipiranja izrađen je prototip kako bi se osmislilo vizualno i funkcionalno rješenje. U fazi implementacije, aplikacija je razvijena prema vizualnom rješenju iz faze prototipiranja, dok je u fazi evaluacije provedeno testiranje kako bi se procijenila njezina funkcionalnost i korisničko iskustvo.

Na temelju provedenog postupka izrade desktop aplikacije, zaključuje se da postoji velika potreba za digitalnim alatima koji će pojednostaviti i poboljšati organizaciju vatrogasnih natjecanja. Razvijena aplikacija znatno će unaprijediti učinkovitost, smanjiti mogućnost pogrešaka u evidentiranju rezultata te poboljšati komunikaciju među organizatorima i natjecateljima.

## Popis literature

- [1] Trymata (bez dat.) „*What is User Interface (UI)? Definition, Examples and Best Practices*“ [Na internetu]. Dostupno: <https://trymata.com/blog/what-is-user-interface-ui/> [pristupano 05.11.2024.].
- [2] AND Digital (05.04.2022.) „*Designing Complex Desktop Interfaces*“ [Na internetu] Dostupno: <https://www.and.digital/spotlight/designing-complex-desktop-interfaces> [pristupano 08.11.2024.].
- [3] C. Hashemi-Pour, F. Churchville, „*What is a user interface (UI)?*“, 2024. [Na internetu]. Dostupno: <https://www.techtarget.com/searcharchitecture/definition/user-interface-UI> [pristupano 09.11.2024.].
- [4] J. Juviler, „*What Is GUI? Graphical User Interfaces, Explained*“, [Blog post]. 03.04.2024. [Na internetu]. Dostupno: <https://blog.hubspot.com/website/what-is-gui> [pristupano 10.11.2024.].
- [5] J. Hinks [Slika] 20.11.2019. Dostupno: <https://www.techradar.com/news/software/operating-systems/windows-1-0-looking-back-at-the-os-that-started-it-all-1201091> [pristupano 10.11.2024.].
- [6] W. Kazim, „*What Is Command Line Interface (CLI)? How to Use It*“, [Blog post]. 24.04.2024. [Na internetu]. Dostupno: <https://www.g2.com/articles/command-line-interface> [pristupano 11.11.2024.].
- [7] Alan AI (bez dat.) „*Types of User Interfaces*“ [Na internetu]. Dostupno: <https://alan.app/blog/types-of-user-interface/> [pristupano 12.11.2024.].
- [8] Design Studio, „*What is Voice User Interface (VUI)? Definition & Examples*“, [Blog post]. 12.01.2024. [Na internetu]. Dostupno: <https://www.designstudiouiux.com/blog/voice-user-interface-design-guide/> [pristupano 14.11.2024.].
- [9] J. Clarke, „*What is Gesture-Based UI?*“, [Blog post]. 18.03.2021. [Na internetu]. Dostupno: <https://blog.cranksoftware.com/what-is-gesture-based-ui> [pristupano 15.11.2024.].
- [10] UXPin, „*User Interface Elements Every Designer Should Know*“, [Blog post]. 10.10.2024. [Na internetu]. Dostupno: <https://www.uxpin.com/studio/blog/user-interface-elements-every-designer-should-know/> [pristupano 17.11.2024.].
- [11] E. Stevens, „*The 10 best user interface (UI) design tools to try in 2024*“, [Blog post]. 09.04.2024. [Na internetu]. Dostupno: <https://www.uxdesigninstitute.com/blog/user-interface-ui-design-tools/> [pristupano 19.11.2024.].
- [12] Cygnis, (12.05.2017.) „*Microsoft's Fluent Design System Vs Google's Material Design*“ [Na internetu]. Dostupno: <https://cygnis.co/blog/microsoft-fluent-vs-material-design-system/> [pristupano 21.11.2024.].

- [13] UXPin, „*Fluent UI vs MUI – Designer's Comparison*“, [Blog post]. 03.04.2023. [Na internetu]. Dostupno: <https://www.uxpin.com/studio/blog/fluent-ui-vs-mui/> [pristupano 21.11.2024.].
- [14] WebDSchool [Slika] 05.08.2019. Dostupno: <https://www.webdschool.com/blog/7-elements-of-graphic-designing/> [pristupano 21.11.2024.].
- [15] Interaction Design Foundation (bez dat.) „*Material Design*“ [Na internetu]. Dostupno: <https://www.interaction-design.org/literature/topics/material-design?srltid=AfmBOogNpDFVsMU0YL4oacMO3HcubchQrf6NkE7pRdMWBQdJbmnSCwO> [pristupano 22.11.2024.].
- [16] Material Design (bez dat.) „*Introduction*“ [Na internetu]. Dostupno: <https://m2.material.io/design/introduction> [pristupano 22.11.2024.].
- [17] K. Kaplan, „*What Is User Experience (and What Is It Not)*“, [Blog post]. 15.11.2024. [Na internetu]. Dostupno: <https://www.nngroup.com/articles/what-is-user-experience/> [pristupano 24.11.2024.].
- [18] S. J. Bigelow, E. McLaughlin, „*User Experience*“, (bez dat.) [Na internetu]. Dostupno: <https://www.techtarget.com/searchcio/definition/UX-user-experience> [pristupano 24.11.2024.].
- [19] J. Dickerson, „*Walt Disney: The World's First UX Designer*“, [Blog post]. 09.09.2013. [Na internetu]. Dostupno: <https://uxmag.com/articles/walt-disney-the-worlds-first-ux-designer> [pristupano 25.11.2024.].
- [20] K. Kondrenko, „*What is user experience? Definition, benefits, examples*“, [Blog post]. 23.04.2024. [Na internetu]. Dostupno: <https://uxpressia.com/blog/user-experience-definition-benefits-examples> [pristupano 26.11.2024.].
- [21] R. Hartson i P. S. Pyla, *The UX Book: Process and Guidelines for Ensuring a Quality User Experience*. Waltham, MA: Morgan Kaufmann is an imprint of Elsevier. 2012
- [22] UXPin, „*UX Design Process – An Actionable, 7-Step Guide*“, [Blog post]. 31.07.2024. [Na internetu]. Dostupno: <https://www.uxpin.com/studio/blog/design-process-ux/> [pristupano 25.02.2025.].
- [23] M. Philpot, „*Why is UX research an important step in the product development life cycle?*“, [Blog post]. 23.09.2024. [Na internetu]. Dostupno: <https://www.lyssna.com/blog/ux-product-lifecycle/> [pristupano 27.11.2024.].
- [24] K. Moran, K. Gordon, „*How to Conduct a Heuristic Evaluation*“, [Blog post]. 25.06.2023. [Na internetu]. Dostupno: <https://www.nngroup.com/articles/how-to-conduct-a-heuristic-evaluation/> [pristupano 27.11.2024.].

- [25] N. Vukalović, Z. Filipaj, M. Brlečić, S. Jurman, I. Barić, Z. Orsag, Ž. Popović, M. Taslak, K. Filčić, Lj. Musinov, *Priručnik za vatrogasna natjecanja u Republici Hrvatskoj*. Zagreb: Hrvatska vatrogasna zajednica. 2018.
- [26] American Society for Quality, „*What is a Data Collection Survey?*“, (bez dat.) [Na internetu]. Dostupno: <https://asq.org/quality-resources/survey> [pristupano 16.12.2024.].
- [27] G. Puri, „*What is Interview: Meaning, Types and Formats*“, [Blog post]. 03.03.2024. [Na internetu]. Dostupno: <https://www.naukri.com/blog/what-is-interview/> [pristupano 23.12.2024.].
- [28] Justinmind, „*User Personas, Scenarios, User Stories And Storyboards: What's the Difference?*“, [Blog post]. 31.07.2017. [Na internetu]. Dostupno: <https://uxplanet.org/user-personas-scenarios-user-stories-and-storyboards-whats-the-difference-cf00315f0799> [pristupano 27.12.2024.].
- [29] J. Nielsen, „*Thinking Aloud: The #1 Usability Tool*“, [Blog post]. 15.01.2012. [Na internetu]. Dostupno: <https://www.nngroup.com/articles/thinking-aloud-the-1-usability-tool/> [pristupano 02.02.2025.].

# Popis slika

Slika 1: Vrste korisničkog sučelja [autorski rad] .....	4
Slika 2: Grafičko korisničko sučelje Windows 1.0 [5] .....	5
Slika 3: Primjer naredbene trake u aplikaciji Microsoft Teams prikazana na prijenosnom računalu .....	12
Slika 4: Životni ciklus razvoja korisničkog iskustva [21, str. 54] .....	16
Slika 5: Snimka zaslona početnog zaslona aplikacije Obračun .....	27
Slika 6: Snimka zaslona za unos rezultata u aplikaciji Obračun .....	28
Slika 7: Snimka zaslona za provjeru godina u aplikaciji Obračun .....	28
Slika 8: Snimka zaslona na kojoj je prikazan izbornik za prikaz rezultata u aplikaciji Obračun 29	29
Slika 9: Snimka zaslona prikaza rezultata za kategoriju mladež muški u aplikaciji Obračun .	29
Slika 10: Snimka zaslona za prijavu i registraciju u aplikaciji Challenge .....	32
Slika 11: Snimka glavnog zaslona u aplikaciji Challenge .....	32
Slika 12: Snimka zaslona prikaza rezultata za nogometno natjecanje u aplikaciji Challenge	33
Slika 13: Korisnička osoba i korisnička priča – Lucija Pintarić [autorski rad] .....	49
Slika 14: Korisnička osoba i korisnička priča – Ivan Petrović [autorski rad] .....	49
Slika 15: Dijagram strukture aplikacije [autorski rad] .....	51
Slika 16: Skice ekrana desktop aplikacije – 1 [autorski rad] .....	52
Slika 17: Skice ekrana desktop aplikacije – 2 [autorski rad] .....	53
Slika 18: Paleta boja korištena za tekst [autorski rad] .....	54
Slika 19: Paleta boja korištena za pozadinu [autorski rad] .....	54
Slika 20: Paleta boja korištena za gumbove [autorski rad] .....	54
Slika 21: Početna forma aplikacije [autorski rad] .....	55
Slika 22: Forma prijave [autorski rad] .....	55
Slika 23: Forma registracije [autorski rad] .....	56
Slika 24: Glavna forma [autorski rad] .....	57
Slika 25: Forma profila [autorski rad] .....	57

Slika 26: Forma za unos novog natjecanja [autorski rad].....	58
Slika 27: Obavijest o uspješnom unosu natjecanja [autorski rad].....	59
Slika 28: Forma za odabrano natjecanje [autorski rad] .....	59
Slika 29: Potvrda o brisanju natjecanja [autorski rad] .....	60
Slika 30: Forma za odabir kategorija natjecanja [autorski rad] .....	61
Slika 31: Forma za prijavu natjecateljskih odjeljenja [autorski rad].....	61
Slika 32: Potvrda o odjavi odjeljenja [autorski rad].....	62
Slika 33: Forma za evidentiranje rezultata [autorski rad].....	63
Slika 34: Forma za pregled evidentiranog rezultata [autorski rad].....	64
Slika 35: Forma s dostupnim kategorijama za pregled rezultata [autorski rad].....	64
Slika 36: Forma za pregled rezultata u odabranoj kategoriji [autorski rad] .....	65
Slika 37: ERA dijagram [autorski rad] .....	67
Slika 38: Postupak hashiranja lozinke uz dodatak soli [autorski rad].....	71
Slika 39: Generiranje HTML-a s rezultatima natjecanja [autorski rad].....	72
Slika 40: Generirana HTML stranica [autorski rad] .....	72



# Popis tablica

Tablica 1: Alati za dizajn desktop korisničkih sučelja (prema: [11]).....	10
Tablica 2: Razlike između korisničkog sučelja i korisničkog iskustva [autorski rad].....	19
Tablica 3: Početni pozitivni bodovi u kategoriji „Pomladak“ ako se izvodi štafetna utrka [25, str. 135].....	24
Tablica 4: Početni pozitivni bodovi u kategoriji „Pomladak“ ako se ne izvodi štafetna utrka [25, str. 136].....	24
Tablica 5: Propisna vremena na štafetnoj utrci u kategoriji „Mladež“ [25, str. 124].....	25
Tablica 6: Dodatni bodovi ovisno o ukupnoj starosti u kategoriji „Odrasli“ [25, str. 79-80].....	26
Tablica 7: Rezultati heurističke evaluacije – aplikacija 1 [autorski rad].....	30
Tablica 8: Rezultati heurističke evaluacije – aplikacija 2 [autorski rad].....	33
Tablica 9: Demokratske karakteristike ispitanika [autorski rad].....	37
Tablica 10: Prijedlozi naziva aplikacije prema odgovorima ispitanika u anketi [autorski rad].....	44
Tablica 11: Relacija „korisnik“ [autorski rad].....	68
Tablica 12: Relacija „vatrogasna_zajednica“ [autorski rad].....	68
Tablica 13: Relacija „maticna_organizacija“ [autorski rad].....	68
Tablica 14: Relacija „vrsta_natjecanja“ [autorski rad].....	69
Tablica 15: Relacija „natjecanje“ [autorski rad].....	69
Tablica 16: Relacija „kategorija_natjecanja“ [autorski rad].....	69
Tablica 17: Relacija „prisutna_je“ [autorski rad].....	69
Tablica 18: Relacija „natjecateljsko_odjeljenje“ [autorski rad].....	70
Tablica 19: Relacija „sudjeluje“ [autorski rad].....	70
Tablica 20: Relacija „rezultat“ [autorski rad].....	70
Tablica 21: Popis zadataka u metodi razmišljanje naglas [autorski rad].....	73

## Popis grafikona

Grafikon 1: Rezultat ankete na pitanje „Jeste li ikada do sada koristili desktop aplikaciju za evidentiranje rezultata na vatrogasnim ili sportskim natjecanjima?“ [autorski rad].....	38
Grafikon 2: Rezultat ankete na pitanje „Procjena u kojoj mjeri Vam je bilo jednostavnije evidentirati rezultate putem desktop aplikacija?“ [autorski rad] .....	38
Grafikon 3: Rezultat ankete na pitanje „Koje su najveće poteškoće s kojima ste se susreli prilikom korištenja postojećih aplikacija za evidentiranje rezultata?“ [autorski rad].....	39
Grafikon 4: Rezultat ankete na pitanje „Koja je Vaša uloga na vatrogasnim ili sportskim natjecanjima?“ [autorski rad].....	40
Grafikon 5: Rezultat ankete na pitanje „Koliko često sudjelujete na vatrogasnim ili sportskim natjecanjima?“ [autorski rad].....	40
Grafikon 6: Rezultat ankete na pitanje „Koje funkcionalnosti smatrate najvažnijima u aplikaciji za evidentiranje rezultata?“ [autorski rad] .....	41
Grafikon 7: Rezultat ankete na pitanje „Želite li mogućnost registracije u aplikaciji kako biste imali svoj korisnički profil?“ [autorski rad].....	42
Grafikon 8: Rezultat ankete na pitanje „Koji format prikaza rezultata preferirate u aplikacijama?“ [autorski rad].....	42
Grafikon 9: Rezultat ankete na pitanje „U kojem formatu biste željeli da rezultati budu dostupni za pregled ili preuzimanje?“ [autorski rad] .....	43
Grafikon 10: Rezultat ankete na pitanje „Želite li imati mogućnost pregleda svih natjecanja?“ [autorski rad] .....	43

# Prilog

Prototip desktop aplikacije Upravljanje vatrogasnim natjecanjima:

<https://www.figma.com/proto/cOD06btcWhW1a6P3DR2b0U/Diplomski-rad?node-id=0-1&t=5aEwd7RpEMKMOU5x-1>