SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU FAKULTET ELEKTROTEHNIKE, RAČUNARSTVA I INFORMACIJKSIH TEHNOLOGIJA

Sveučilišni diplomski studij

POSREDNO KORIŠTENJE ULAZNIH UREĐAJA

Diplomski rad

Luka Kruljac

Osijek, 2020

#### Sadržaj

[1. Uvod 1](#_Toc57505416)

[1.1 Zadatak diplomskog rada 1](#_Toc57505417)

[1.2 Uloga projekta 2](#_Toc57505418)

[2. Postojeća rješenja 3](#_Toc57505419)

[2.1 Usporedba postojećih s novim rješenjem 3](#_Toc57505420)

[3. Razvoj softwarea 4](#_Toc57505421)

[3.1 Upravljački program za sustave bazirane na UNIX-u 4](#_Toc57505422)

[Glavni dio programa 4](#_Toc57505423)

[Parsiranje argumenata 4](#_Toc57505424)

[Dretva za osluškivanje 4](#_Toc57505425)

[Dretva za izvršavanje 4](#_Toc57505426)

[Korištenje 4](#_Toc57505427)

[3.2 Simulatorska aplikacija na posrednom uređaju 4](#_Toc57505428)

[WPF Programski okvir 5](#_Toc57505429)

[MVVM Struktura 5](#_Toc57505430)

[Virtualni uređaji 5](#_Toc57505431)

[Komunikacija 5](#_Toc57505432)

[Generator poruka 5](#_Toc57505433)

[4. Testiranje 6](#_Toc57505434)

[4.1 Prvi u drugom 6](#_Toc57505435)

[4.2 Drugi u drugom 6](#_Toc57505436)

[5. Glavni dio – treći 7](#_Toc57505437)

[5.1 Prvi u drugom 7](#_Toc57505438)

[5.2 Drugi u drugom 7](#_Toc57505439)

[6. Glavni dio - četvrti 8](#_Toc57505440)

[6.1 Prvi u drugom 8](#_Toc57505441)

[6.2 Drugi u drugom 8](#_Toc57505442)

[Zaključak 9](#_Toc57505443)

[Literatura 10](#_Toc57505444)

[Popis i opis upotrjebljenih oznaka 11](#_Toc57505445)

[Popis i opis upotrjebljenih kratica 12](#_Toc57505446)

[Sažetak 13](#_Toc57505447)

[Ključne riječi 13](#_Toc57505448)

[Abstract 13](#_Toc57505449)

[Key words 13](#_Toc57505450)

[Životopis 14](#_Toc57505451)

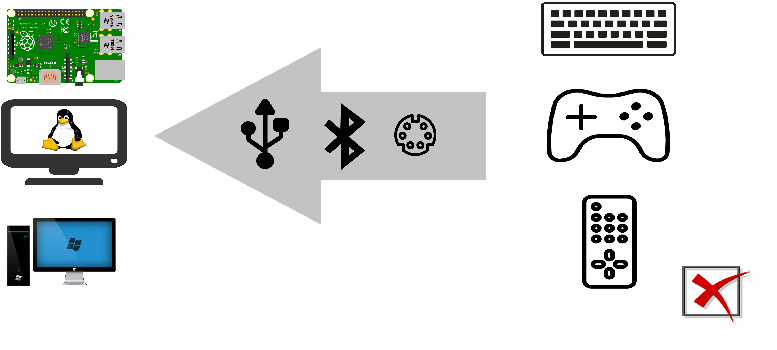
[Prilozi 15](#_Toc57505452)

[Elektronička verzija rada 15](#_Toc57505453)

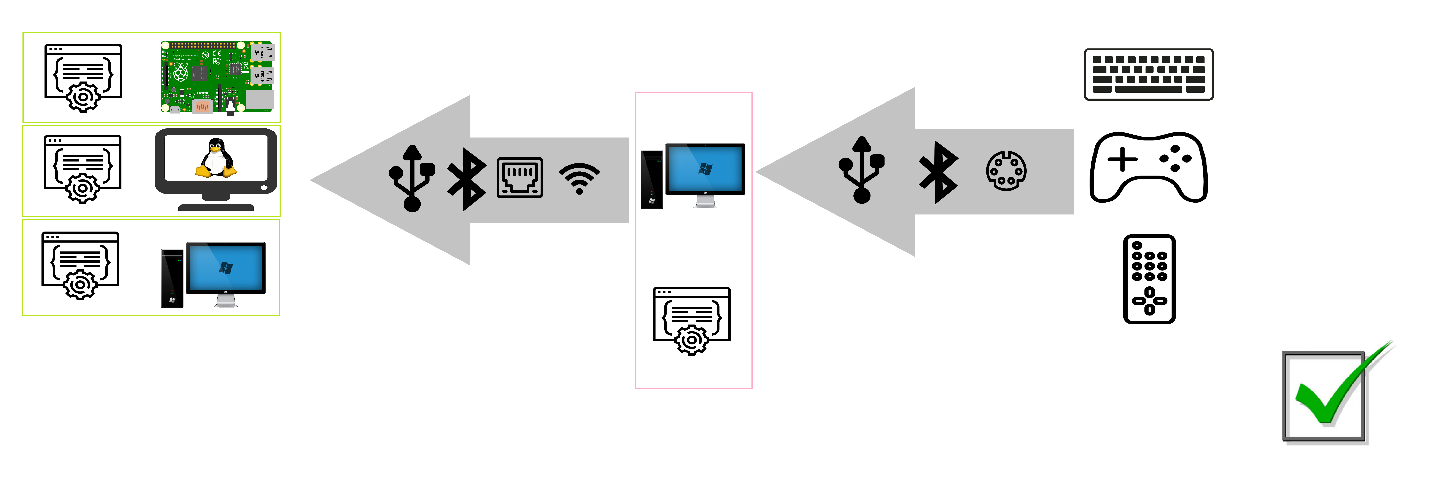
# Uvod

## Zadatak diplomskog rada

Zadatak ovog diplomskog rada je razviti programsku podršku (eng. software) za posredno korištenje ulaznih uređaja (eng. using input devices indirectly). Software obuhvaća čitavo rješenje (eng. solution) u obliku više projekata koji u cjelini omogućuju korištenje određenog ulaznog uređaja, npr. tipkovnica na ciljanom uređaju (eng. target device) npr. RPI mikroračunalo bez da su uređaji direktno spojeni. Veza između njih uspostavljena je preko posrednog uređaja, npr. Windows računalo koje je sa spomenutim uređajima direktno povezano s određenom vezom, npr. bluetooth. Za uspješan rad ovakvog koncepta potrebno je izraditi upravljački software (eng. driver) na strani ciljanog uređaja, odnosno više njih ovisno o platformama uređaja, te aplikaciju koja se izvršava na posrednom uređaju. Slika 1.1 prikazuje uobičajen način povezivanja ulaznih uređaja sa ciljanim uređajima, međutim isti nije uvijek moguće te se zadataka ovog rada bavim načinom povezivanja koji je prikazan na Slika 1.2.



Slika 1.1 Uobičajen način povezivanja uređaja



Slika 1.2 Željeni način povezivanja uređaja

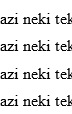
## Uloga projekta

Da bi se razjasnilo uvođenje određene kompleksnosti iz prethodnog ulomka potrebno je shvatiti motive ovog projekta. Postoje situacije kada načini povezivanja sa Slika 1.1 nije moguć iz specifičnih razloga. Neki od njih su nabrojani:

1. Laptop – tipkovnica je u cjelini te nije jednostavno istu koristit direktnom vezom na uređaju na kojem nije integrirana
2. Ciljani uređaj mora biti slobodan – ne smije za sobom vući kabel i uređaj koji ga upravlja
3. Korisnik se ne nalazi u prisutnosti ciljanog uređaja
4. Ne posjedovanje specifičnog uređaja – simuliranje virtualnim uređajem

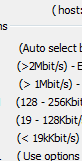
# Postojeća rješenja

Projekt iz naslova ovog dokumenta po puno toga nije prvi, postoji mnogo rješenja koja obrađuju slične probleme.



Slika 2.1 Bzvz

Primjerice VNC projekt iz [2] objedinjuje sve funkcionalnosti koje su obrađene u ovom projektu, štoviše i puno više nego li je obrađeno ovim projektom. Međutim ovo programsko rješenje ima određena ograničenja po pitanju zahtijeva te ne taj način u određenim situacijama ne može parirati ovom projektu. Na Slika 2.2



Slika 2.2 Nešto od vnc

Osim VNC tu je i SSH rješenje iz [3] koji također pruža puno više mogućnosti i ima puno širu primjenu, međutim neka ograničenja iz ovog projekta u određenim situacijama daju prednosti projektu iz naslova.

## Usporedba postojećih s novim rješenjem

1. Nije potreban display – VNC
2. Nije potreban dodatan hardware
3. Omogućuje veći domet koristeći TCP/IP
4. I dalje je potreban SSH – minimalno jedan puta
5. Smanjeno korištenje resuorca
6. Za razliku od SSH realtime, multibutton
7. Mogućnost proširenja na bilo koji uređaj

# Razvoj softwarea

Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst

## Upravljački program za sustave bazirane na UNIX-u

### Glavni dio programa

### Parsiranje argumenata

### Dretva za osluškivanje

### Dretva za izvršavanje

### Korištenje

Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst

## Simulatorska aplikacija na posrednom uređaju

### WPF Programski okvir

### MVVM Struktura

### Virtualni uređaji

### Komunikacija

### Generator poruka

# Testiranje

Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst

## Prvi u drugom

Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst

## Drugi u drugom

Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst

# Glavni dio – treći

Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst

## Prvi u drugom

Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst

## Drugi u drugom

Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst

# Glavni dio - četvrti

Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst

## Prvi u drugom

Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst

## Drugi u drugom

Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst

Zaključak

Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst

Literatura

1. T. Matić, „Diplomski\_završni\_predložak“;   
   dostupno na <https://loomen.carnet.hr/mod/resource/view.php?id=160448>,   
   zadnja posjeta na 28.11.2020.
2. VNC User Guide  
   dostupno na <https://www.realvnc.com/en/connect/_downloads/VNC_User_Guide.pdf>   
   zadnja posjeta na 28.11.2020.
3. SSH  
   dostupno na <https://www.ssh.com/ssh/protocol/>  
   zadnja posjeta na 28.11.2020.

Popis i opis upotrjebljenih oznaka

Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst

Popis i opis upotrjebljenih kratica

| VNC | Virtual Network Computing |
| --- | --- |
| SSH |  |
| RPI | Raspberry Pi |

Sažetak

Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst.

Ključne riječi

1. Udaljeno upravljanje
2. RPI
3. Ulazni uređaji

Abstract

Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst

Key words

1. Remote controll
2. RPI
3. Input devices

Životopis

Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst

Prilozi

Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst. Ovdje dolazi neki tekst

Elektronička verzija rada

1. Na linku <https://github.com/lkruljac/diplomskiV2> može se pronaći izvorni kod čitavog projekta
2. Na linku <https://github.com/lkruljac/diplomskiV2/tree/master/Diplomski> može se pronaći elektronička verzija ovog dokumenta