

Karlo Siladi 0036485058
Ivana Rozić 0036487010
Željka Miroslavljević 0036486193
Marin Parmać 0036482820

SEMINARSKI RAD - SPVP



RFID čitač za slijepce i slabovidne osobe

Fakultet elektrotehnike i računarstva, Sveučilišta u Zagrebu
Zavod za elektroničke sustave i obradbu informacija
Sveučilište u Zagrebu



- Δ Za slijepce i slabovidne osobe
- Δ Programiranje Arduina i spajanje komponenti
- Δ Osnove programiranja Android aplikacija
- Δ Upute za povezivanje sustava

Sažetak

Cilj projekta je izraditi uređaj i mobilnu aplikaciju koja slijepim, slabovidnim i osobama sa slabijim vidom olakšava kupovinu u trgovinama. Uređajem se očita RFID oznaka postavljena na polici ili proizvod te se na slušalicama reproducira zvučni zapis s informacijama o proizvodu. Uređaj je moguće povezati s mobilnom aplikacijom te se kod očitanja na uređaju također reproducira zvučni zapis te se pritom velikim fontom na zaslon ispisuju informacije i cijena. Ovaj sustav olakšava kupovinu slijepim, slabovidnim i osobama sa slabijim vidom te trgovinama povećava broj potencijalnih kupaca. Bitno je naglasiti da sustav mogu koristiti svi kupci.

Sadržaj

1. UVOD	3
2. SUSTAV ZA POMOĆ PRI KUPOVINI	4
2.1. Arduino Duemilanove	4
2.2. RFID čitač (Marin Parmać)	5
2.3. Bluetooth (Željka Mirosavljević)	9
2.3.1. Spajanje Bluetooth HC-06 modula i Arduina	10
2.4. DFPlayer – mini MP3 player (Ivana Rozić)	12
2.4.1. Opis DFPlayer MP3 modula	13
2.4.2. Spajanje s Arduinom	14
2.4.3. Glasovni zapisi	15
2.5. Struktura sustava	16
2.6. Programski kod - Arduino	19
2.7. Android aplikacija (Karlo Siladi i Željka Mirosavljević)	22
2.7.1. Instalacijski paketi	22
2.7.2. Kreiranje projekta	22
2.7.3. Struktura aplikacije	23
2.7.4. AndroidManifest.xml	23
2.7.5. MainActivity	24
2.7.6. ProductInfoActivity	24
2.7.7. ProjectAboutActivity	25
3. ZAKLJUČAK	27
4. LITERATURA	28
5. POJMOVNIK	29

Ovaj seminarski rad je izrađen u okviru predmeta „Sustavi za praćenje i vođenje procesa“ na Zavodu za elektroničke sisteme i obradbu informacija, Fakulteta elektrotehnike i računarstva, Sveučilišta u Zagrebu.

Sadržaj ovog rada može se slobodno koristiti, umnožavati i distribuirati djelomično ili u cijelosti, uz uvjet da je uvijek naveden izvor dokumenta i autor, te da se time ne ostvaruje materijalna korist, a rezultirajuće djelo daje na korištenje pod istim ili sličnim ovakvim uvjetima.

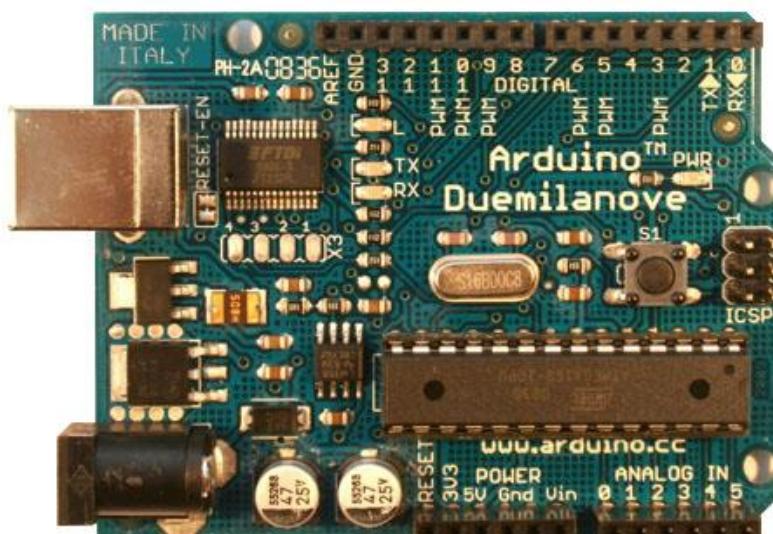
1. Uvod

Prema podacima iz izvješća o osobama s invaliditetom u Hrvatskoj 2016. godine od oštećenja vida pati 17 377 ljudi, odnosno svaki 250. stanovnik Hrvatske od čega je 3326 osoba slijepo na oba oka. Prezbiopija ili starosna dalekovidnost dio je prirodnog procesa starenja oka. Počinje sejavljati u ranim četrdesetim godinama. Prema popisu stanovništva iz 2011. godine je u Hrvatskoj bilo 4 284 889 stanovnika od čega čak 2 258 187 stariji od 40 godina što čini 52.7% stanovništva koji podliježu starosnoj dalekovidnosti. Upravo osobe koje imaju problema s vidom prilikom svakodnevne kupovine u dućanima teško ili nikako ne mogu pročitati cijenu proizvoda, informacije s deklaracije ili čak prepoznati o kojem se proizvodu radi. Cilj ovog projekta je projektirati sustav koji će slijepim, slabovidnim te osobama sa slabijim vidom pomoći prilikom kupovine. Ideja je da se na police gdje se sada nalaze papirići s cijenama i barkodovima doda RFID (Radio-frequency identification) oznaka koja sadrži jedinstveni broj proizvoda. Uređajem koji je projektiran moguće je takvu oznaku očitati nakon čega se na slušalice reproducira glasovna poruka koja sadrži osnovne informacije o proizvodu te lokaciju proizvoda. Uređaj se može Bluetooth komunikacijom spojiti s pametnim telefonom pa se glasovna poruka reproducira i na njemu te se preko cijelog zaslona velikim fontom ispisuju osnovne informacije o proizvodu i cijena. Iz ranije navedenih podataka vidi se da je broj potencijalnih korisnika velik, a važno je naglasiti da sustav mogu koristi svi.

2. Sustav za pomoć pri kupovini

2.1. Arduino Duemilanove

Arduino Duemilanove mikrokontrolerska je pločica koja sadrži ATmega328, CMOS 8-bitni mikrokontroler male snage baziran na AVR poboljšanoj RISC arhitekturi. Sadrži 14 digitalnih ulazno/izlaznih izvoda (od kojih 6 mogu biti korišteni kao PWM izlaz), 6 analognih ulaza, kristalni oscilator frekvencije 16 MHz, priključak za napajanje, USB priključak, ICSP zaglavlje i tipkalo za ponovno pokretanje programa. Pločica se napaja preko USB kabela spojenog na računalo ili vanjskim napajanjem (AC/DC pretvarač ili baterija).



Slika 1. Arduino Duemilanove

2.2. RFID čitač (*Marin Parmać*)

MFRC522 modul je RFID čitač/pisač proizvođača NXP Semiconductors koji je namijenjen za očitavanje pasivnih RFID oznaka propisanih ISO/IEC 14443 protokolom. Komunikacija između modula i RFID oznaka se odvija na 13.56 MHz.

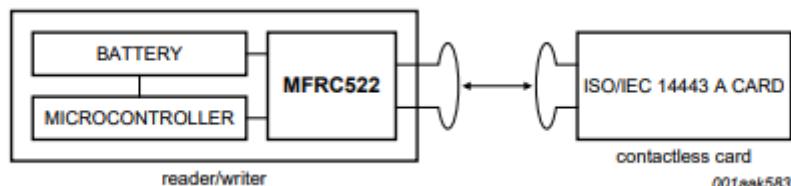


Slika 2. MFRC522 modul

RFID (eng. Radio Frequency Identification) je naziv za tehnologije koje koriste radio valove kako bi automatski identificirali objekte. Radiofrekvencijska komunikacija temelji se na stvaranju elektromagnetskih valova u odašiljačima i njihovom otkrivanju na udaljenom prijamniku. Postoji nekoliko metoda identifikacije objekata, no najčešća je pohranjivanje identifikacijskog serijskog broja ili neke druge informacije na mikročip koji zajedno s antenom čini RFID transponder.

Antene čitača i transpondera građene su kao zavojnice s velikim brojem zavoja te zajedno tvore transformator. Električna struja u zavojnici antene čitača stvara magnetsko polje koje inducira električnu struju u zavojnicama antene transpondera (RFID označke). Čitač komunicira s transponderom modulirajući amplitudu, frekvenciju ili fazu vala nosioca. Transponder s čitačem komunicira variranjem opterećenja na svojoj anteni čime utječe na napon na čitačevoj anteni. Brzim uključivanjem i

isključivanjem opterećenja transponder može stvoriti vlastiti val podnositelj (eng. *subcarrier*) čijim moduliranjem odašilje odgovor.



Slika 3. Princip rada RFID čitača

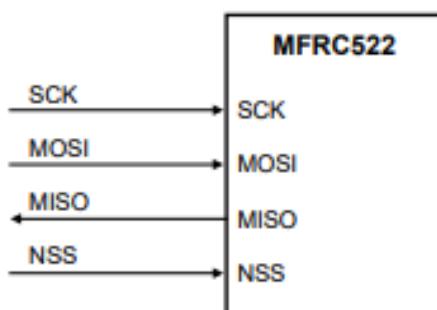
MFRC522 podržava komunikaciju putem SPI, I2C i serijskog UART sučelja. MFRC522 resetira svoje sučelje i automatski provjerava koje je *host* komunikacijsko sučelje nakon što se upali ili nakon reseta. On identificira *host* sučelje gledajući logičke razine na kontrolnim izvodima nakon reseta.

To radi koristeći kombinacije „fiksiranih“ izvoda (Tablica 1).

Tablica 1. Protokol za prepoznavanje host komunikacijskog sučelja

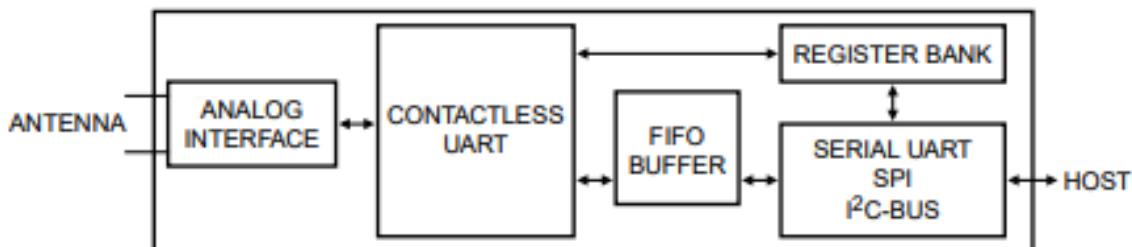
IZVOD	UART	SPI	I2C
SDA	RX	NSS	SDA
I2C	0	0	1
EA	0	1	EA
D7	TX	MISO	SCL
D6	MX	MOSI	ADR_0
D5	DTRQ	SCK	ADR_1
D4	-	-	ADR_2
D3	-	-	ADR_3
D2	-	-	ADR_4
D1	-	-	ADR_5

Korištena komunikacija je SPI. Ona omogućuje visoke brzine podataka (do 10 Mbita/s). Dok komunicira sa *host*-om, MFRC522 se ponaša kao *slave*. SPI *clock* signal SCK mora biti generiran od *master-a*. Za slanje podataka od *master-a* prema *slave-u* koristi se MOSI linija. MISO linija koristi se za slanje podataka od MFRC522 prema *master-u*. Podaci i na MISO i na MOSI linijama mora biti sinkronizirana s rastućim rubom SCK-a i može biti promijenjena na padajući.



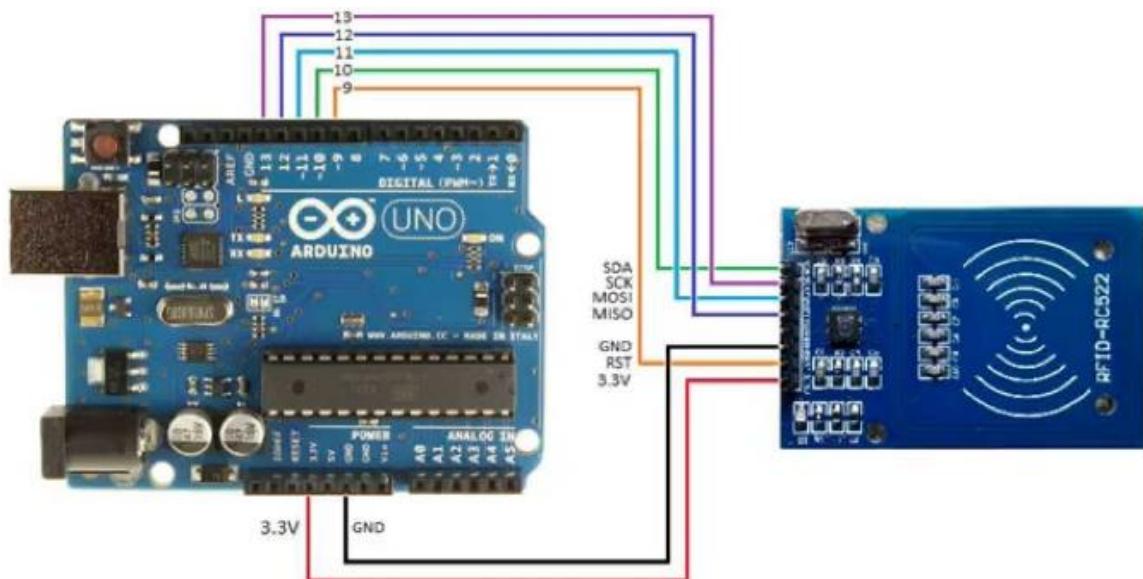
Slika 4. SPI sučelje

Funkcionalni blok dijagram je prikazan na slici 5. Analogno sučelje koristi se za modulacije i demodulacije analognih signala. Bežični UART upravlja protokolima za komunikaciju u suradnji s *host*-om. FIFO spremnik omogućava brzi prijenos podataka prema i od *host*-a i bežičnog UART-a te suprotno.



Slika 5. Funckionalni blok dijagram MFRC522 modula

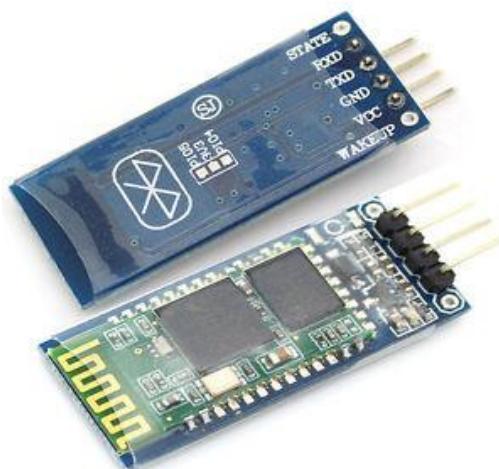
Način spajanja RFID modula na *Arduino Duemilanove* uređaj za SPI komunikaciju se može vidjeti na slici 6. Potrebno je dovesti napajanje od 3.3 V, zajedničku masu s Arduinom te povezati komunikacijske izvode.



Slika 6. Način spajanja Arduina i MFRC522

2.3. Bluetooth (Željka Miroslavljević)

Bluetooth je standard za bežični prijenos podataka i govora, male potrošnje, jeftine bežične komunikacije na male udaljenosti do 10 m. U implementaciji ovog sustava koristio se Bluetooth HC-06 modul.



Slika 7. Bluetooth HC-06

Bluetooth HC-06 modul postiže serijski bežični prijenos podataka radne frekvencije od 2.4 GHz ISM koja se svrstava u najpopularniji frekvencijski pojas (tj. industrijski, znanstveni i medicinski pojas). Funkcija ovog modula je poslati serijskim bežičnim prijenosom podatke koje se pročitaju s RFID čitača na Arduino Duemilanove. Specifikacije ovog modula su navedene u [6], tako da se zainteresirani čitatelji upućuju na tu literaturu.

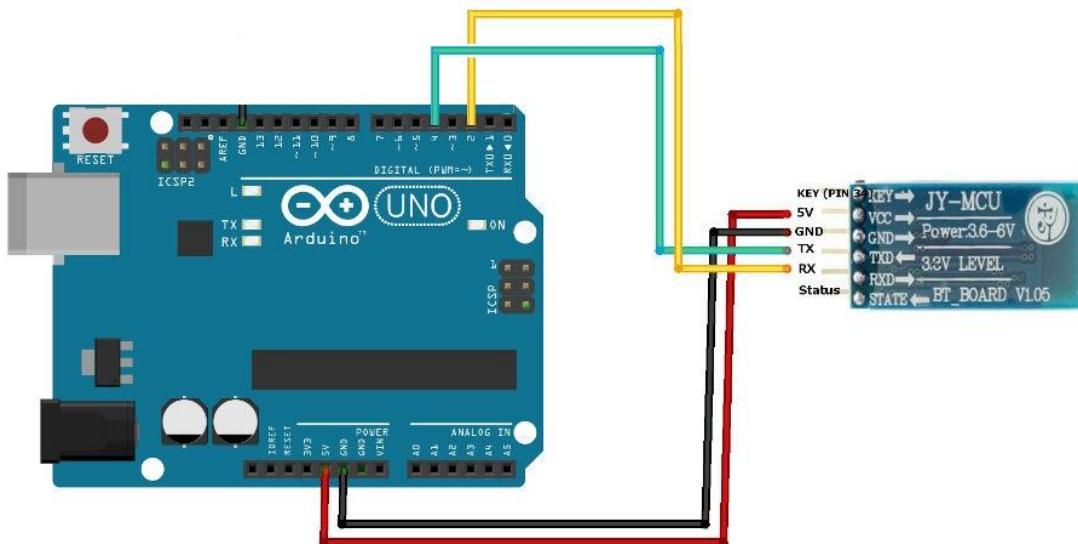
2.3.1. Spajanje Bluetooth HC-06 modula i Arduina

Korak 1: Potrebno je kompilirati i učitati kod prije izgradnje električnog kruga

Prvo je potrebno otvoriti programski alat Arduino 1.8.5. odabrati odgovarajući uređaj (*Tools – Board – Arduino Duemilanove*) i port (*Tools – Board – Port*). Potrebno je također postaviti brzinu prijenosa podataka koja iznosi 9600bps. Programski kod koji šalje podatke koristeći Bluetooth bežični prijenos nalazi se u idućem pododjeljku.

Korak 2: Izgraditi električni krug

Spojiti TXD HC-06 modula na RXD od Arduino Duemilanove modula, RXD na TXD, GND na GND, i VCC na VCC. Shema spajanja Arduino Duemilanove i Bluetooth HC-06 modula vidljiva je na slici 8.



Slika 8. Shema spajanja Arduina i Bluetooth HC-06 modula

Korak 3: Potrebno je preuzeti Bluetooth aplikaciju za mobilne uređaje kako bi se povezao mobitel s Bluetooth HC-06 modulom.

Koristi se alat za Android Bluetooth Terminal HC-05. Omogući se Bluetooth na mobitelu i instalira Bluetooth Terminal HC-05. Otvori se instalirana aplikacija i klikne na gumb traženje dostupnih Bluetooth veza. Nakon pronaleta Bluetooth HC-06 potrebno je kliknuti na njega te upisati pin: 1234 i kliknuti OK za povezivanje. Nakon uspješnog povezivanja

mobilnog uređaja i Bluetooth HC-06 modula, LED dioda na Bluetooth modulu će svijetliti (prestat će treptati). U suprotnom, LED dioda će nastaviti treptati. Sada se mogu poslati naredbe.

2.4. *DFPlayer – mini MP3 player (Ivana Rozić)*



Slika 9. DFPlayer Mini

2.4.1. Opis DFPlayer MP3 modula

DFPlayer YX5200 – mini MP3 player namijenjen je korištenju uz Arduino. DFPlayer je mali i jeftini MP3 modul s pojednostavljenim izlazima, koji se vežu direktno na zvučnik/slušalice. Može se koristiti kao samostalni modul s priključenom baterijom, zvučnicima i gumbima ili u kombinaciji s Arduino Duemilanove ili bilo kojim drugim TX-RX (*transmitter – receiver*) modulima.

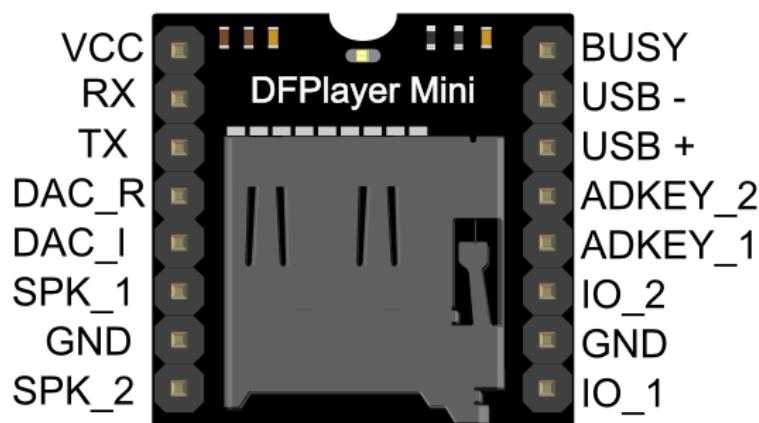
Specifikacije:

- podržane frekvencije uzorkovanja (Hz): 8/11.025/12/16/22.05/24/32/44.1/48
- 24-bitni DAC izlaz, dinamički raspon 90 dB, SNR (odnos signal-šum) 85 dB
- u potpunosti podržava FAT16, FAT32 datotečni sustav, 32G TF kartice, 32G U diska, 64 Mb NORFLASH
- razni načini upravljanja, I/O kontrolni način, serijski način, AD gumb
- zvučni zapis može biti zaustavljen, kada se oglašavanje završi, zvučni zapis se nastavlja reproducirati
- zvučni zapisi sortirani po mapama, podrška do 100 mapa, svaka mapa može sadržavati do 255 zvučnih zapisa
- 30 razina glasnoće zvuka

Primjena:

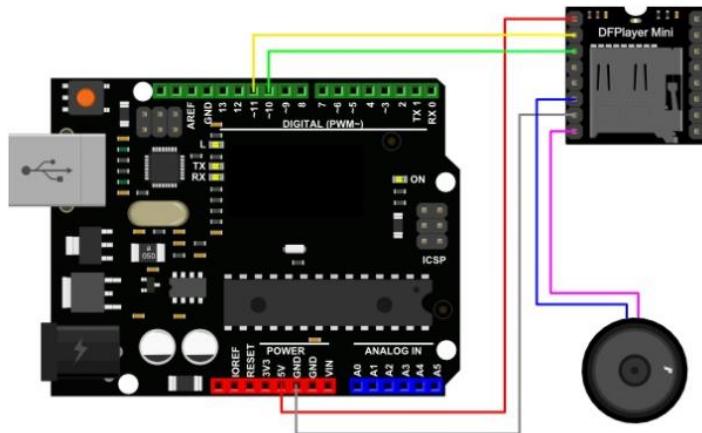
- glasovno emitiranje u automobilskoj navigaciji
- govorne upute na naplatnim stanicama
- željeznički kolodvori, sigurnosne govorne upute i druge vrste govornih uputa (automobili, protupožarni alarm, alarm elektromehaničke opreme...)
- višekanalni glasovni alarm ili glasovne upute za upravljanje opremom

2.4.2. Spajanje s Arduinom



Slika 10. Pinovi DFPlayera

Napajanje DFPlayer MP3 modula izvodi se izravno s Arduino Duemilanove-a, spajajući VCC pin na 5V te GND pin na GND Arduina. Komunikacija se ostvaruje putem TX i RX (UART serijski ulaz i izlaz) pinova. Dvije su mogućnosti preslušavanja zvučnih zapisa s ovog MP3 modula. Pinovi DAC_R i DAC_L su audio izlazi desnog i lijevog kanala, na koje se spaja slušalicama. Pinovi SPK 1 i SPK 2 služe za povezivanje zvučnika (manje od 3W). Na slici ispod prikazano je povezivanje MP3 modula i Arduina.



Slika 11. Povezivanje DFPlayera s Arduinom

2.4.3. Glasovni zapisi

Stvaranje glasovnih zapisa izvedeno je korištenjem besplatnog alata Audacity, u kojem je zapis dodatno pojačan. Glasovni zapisi sadrže osnovne informacije o proizvodu očitanom RFID čitačem: naziv, količina, proizvođač, cijena te mjesto na kojem se proizvod nalazi u trgovini. Prosječno trajanje glasovnog zapisa je 10 sekundi. Zapisi su pohranjeni u mikro SD karticu koja je naknadno umetnuta u MP3 modul.

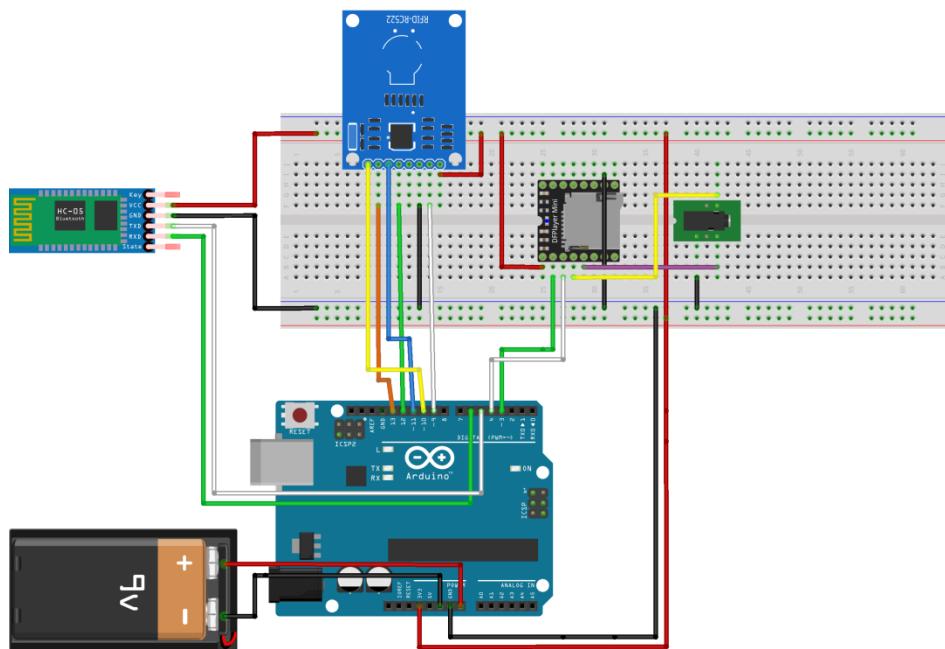
Redoslijed kopiranja glasovnih zapisa u mikro SD karticu ima utjecaj na reprodukciju glasovnih zapisa, što znači da će funkcija *mp3_play(1)* reproducirati prvi glasovni zapis kopiran u mikro SD karticu. Iz tog razloga, glasovne zapise potrebno je imenovati u obliku 001.mp3, 002.mp3,..., 255.mp3 (ili s ekstenzijom .wav).

Za programiranje se koristi Arduino biblioteka DFPlayer_Mini_Mp3. Unutar ove biblioteke, jednostavnom naredbom se može podesiti glasnoća zvuka. Dodatno bi se moglo ugraditi tipke na pinove ADKEY1 i ADKEY2 koje bi služile pojačavanju/stišavanju glasnoće zvuka.

Po dolasku informacije o očitanom proizvodu s RFID čitača, u programskom kodu izvedene su naredbe za reprodukciju odgovarajućeg glasovnog zapisa koji korisniku daje osnovne informacije o tom proizvodu.

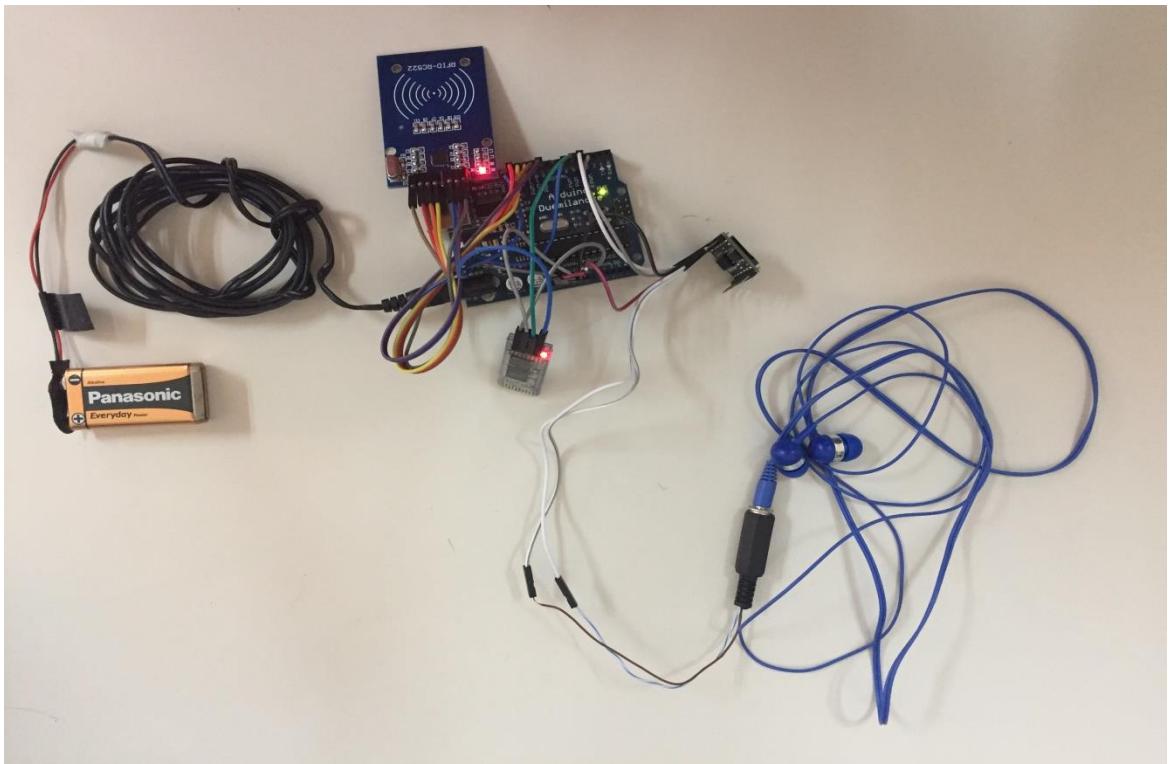
2.5. Struktura sustava

U izradi ovog projekta koristi se baterijsko napajanje jer uređaj, zbog zahtjeva projekta i svoje svrhe, mora biti prijenosan. Na Arduino se spajaju RFID čitač, Bluetooth HC-06 modul i DFPlayer MP3 modul na kojeg se spajaju slušalice. Komunikacija sa Bluetooth i MP3 modulom je ostvarena softverski implementiranom UART serijskom komunikacijom, dok je komunikacija sa RFID čitačem ostvarena SPI komunikacijom pomoću sklopovskog SPI sučelja.

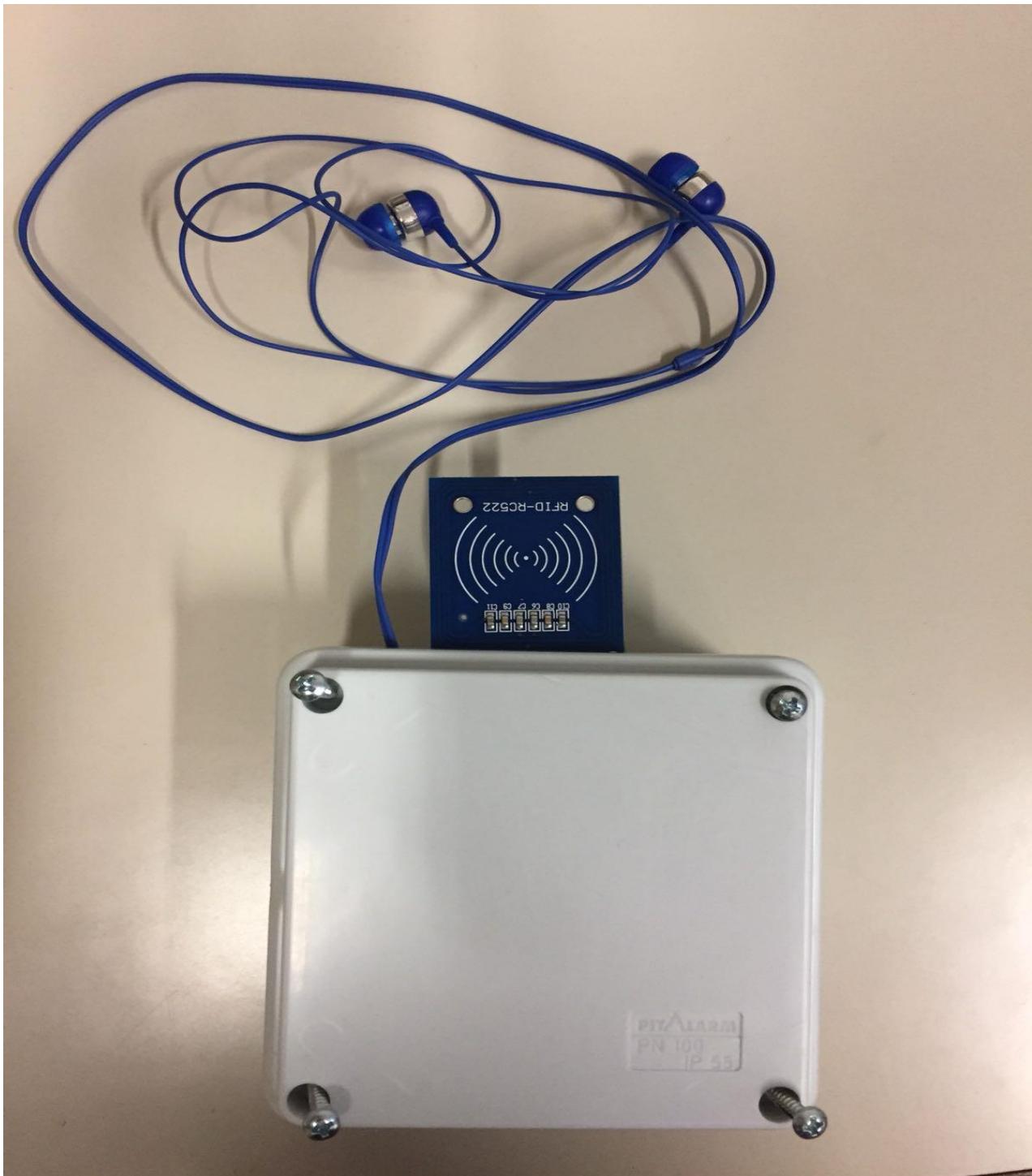


Slika 12. Ožičenje sustava

fritzing



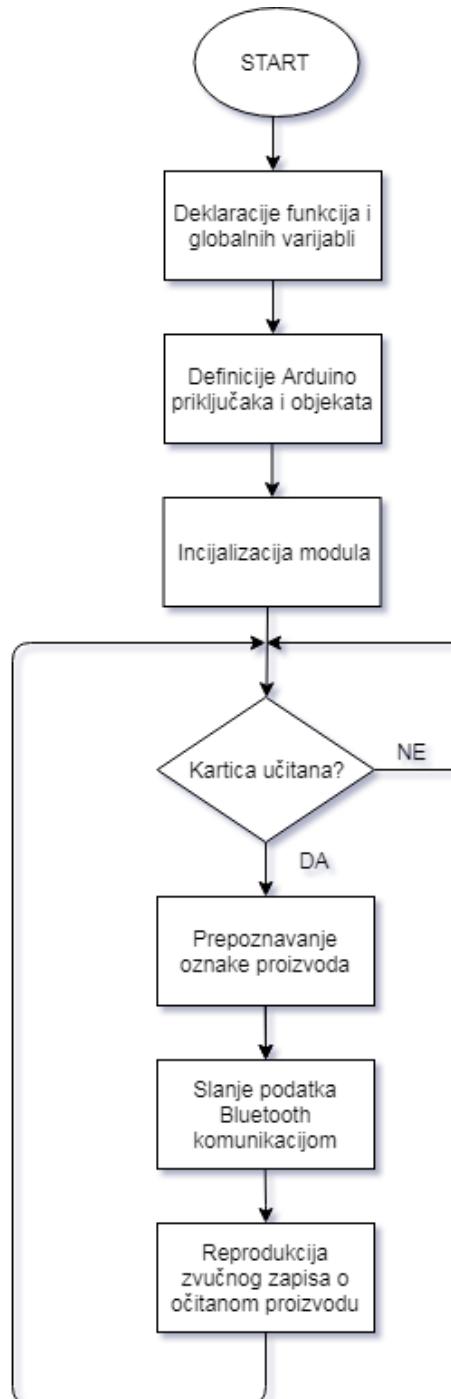
Slika 13. Realiziran sustav



Slika 14. Prototipno kućište

2.6. Programski kod - Arduino

Slijedi blok dijagram toku te pojašnjenje pojedinih funkcija unutar koda.



Slika 15. Blok dijagram tokam

```

String returnID( void ) {
    delay(200);
    rfid_status = rfid1.request(PICC_REQIDL, rfid_str); // Search card,
return card types
    if ( isReady() ) {
        rfid_status = rfid1.anticoll(rfid_str);
        if ( isReady() ) {
            memcpy(rfid_serNum, rfid_str, 5);
            reading = formatSerNum(rfid_serNum);
            RFID_read = true;
        }
        delay(500);
        rfid1.halt();
        delay(500);
        RFID_read = false;
    }
    return reading;
}
return "ERROR_1";
}

```

Funkcija *returnID* na početno pretražuje postoji li kartica u blizini funkcijom *request*. Funkcija *request* vraća status MI_OK ukoliko je operacija bila uspješna ili MI_ERR ukoliko nije bila uspješna.

Ukoliko je kartica pronađena (MI_OK), funkcijom *anticoll* se dohvata ID kartice veličine 4 bajta. Funkcija vraća status MI_OK ili MI_ERR. Ako je ID uspješno dohvaćen, formatira se u odgovarajući oblik i vraća u obliku stringa (putem *formatSerNum* funkcije) te se čitač stavlja u sleep mode.

```

String formatSerNum(uchar *rfid_serNum2) {
    int IDlen=4;
    String str; //pomocna varijabla
    for(int i=0; i<IDlen; i++){
        str.concat(String(0x0F & rfid_serNum2[i]>>4, HEX));
        str.concat(String(0x0F & rfid_serNum2[i], HEX));
    }
    return str;
}

```

Uspješnost očitavanja kartice vrši se funkcijom *isready()* koja provjerava je li globalna varijabla *rfid_status* jednaka MI_OK statusu.

```

int isReady( void ) {
    if (rfid_status != MI_OK) {
        //Serial.println(" Kartica nije ocitana ");
        return 0;
    }
    else {
        return 1;
    }
}

```

Inicijalizacija Bluetootha ostvarena je naredbom *BT.begin(Baudrate)* u kojoj kao argument upisujemo brzinu slanja informacija. Na osnovu dohvaćenog ID-a, podatak se šalje Bluetooth komunikacijom do mobilnog uređaja i ispisuje na Bluetooth terminal.

```
BT.begin (9600);
BT.print("ID_Proizvod\r\n");
```

Za isto očitanje, poziva se funkcija *mp3_play* koja putem DFPlayer MP3 modula na slušalice reproducira odgovarajući glasovni zapis s informacijama o očitanom prozivodu. Nakon svake reprodukcije resetira se MP3 modul.

```
void mp3play(int linija){
    Serial.print("Sviram ");
    Serial.println(linija);
    mp3_play(linija);
    delay(20000);
    mp3_reset();
    Serial.println("Gotovo.");
}
```

2.7. Android aplikacija (*Karlo Siladi i Željka Miroslavljević*)

U sklopu projekta izrađena je Android aplikacija. Za izradu je korišten razvojni alat Android Studio.

2.7.1. Instalacijski paketi

Za izradu Android aplikacije potrebno je instalirati razvojni alat Android Studio. Najnovija verzija trenutno je 3.1.3. a dostupna je za preuzimanje na sljedećoj poveznici: <https://developer.android.com/studio/>.

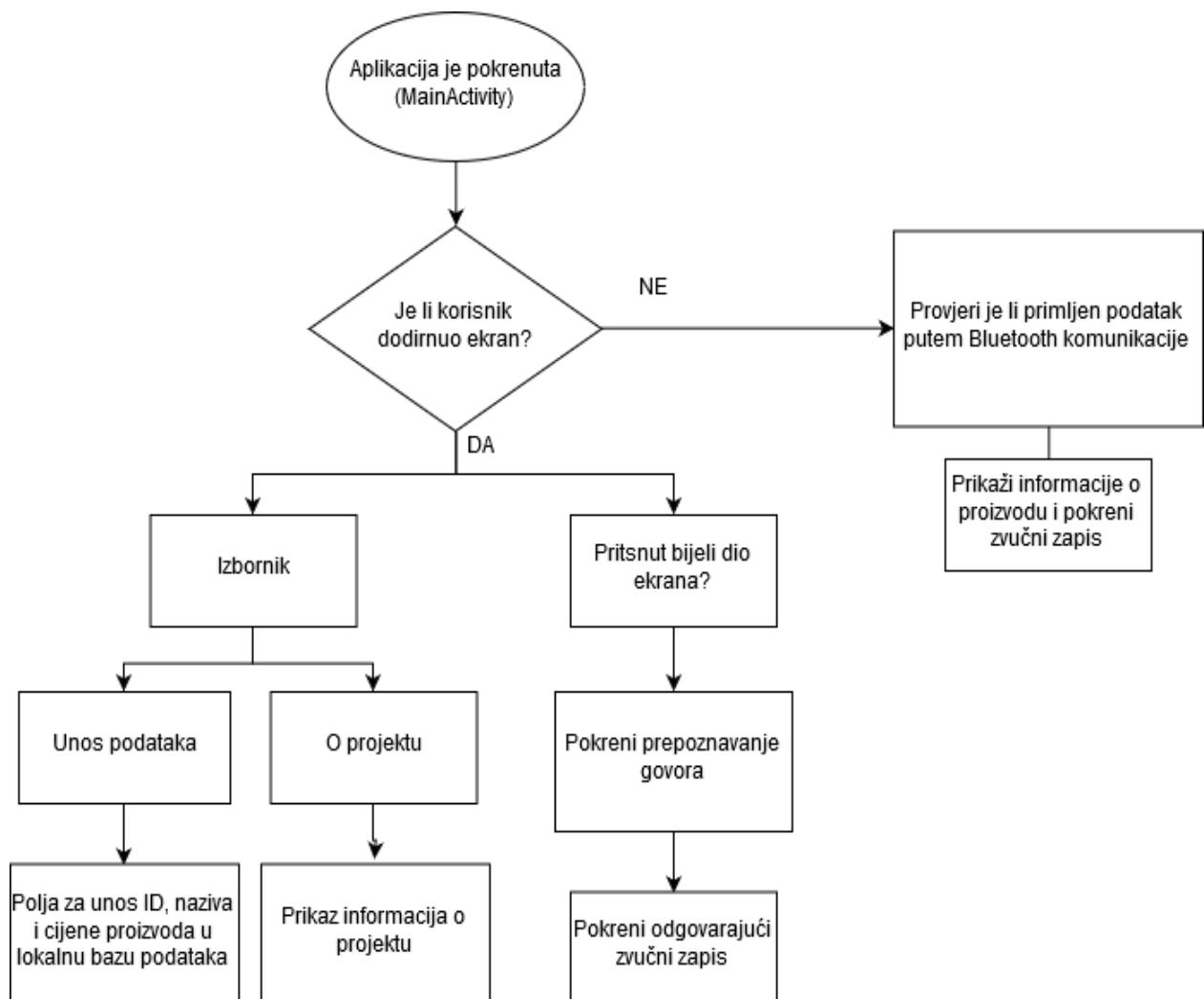
Detaljne upute za instalaciju razvojnog alata Android Studio
<https://developer.android.com/studio/install>

2.7.2. Kreiranje projekta

Nakon uspješne instalacije razvojnog alata potrebno je kreirati novi Android projekt. Kod stvaranja projekta potrebno je unijeti proizvoljno ime projekta. Korišteno ime je *SPVP_projekt*. Stvara se novi direktorij istog imena u kojeg se spremaju programski kodovi, biblioteke te resursi potrebni za aplikaciju. Nakon toga potrebno je unijeti verziju platforme za koju se projekt izrađuje. Odabrana je verzija *API: 19 Android 4.4 (KitKat)* što je relativno stara verzija Android operacijskog sustava, ali je time omogućeno da se aplikacija može pokretati na većini mobilnih uređaja jer je pokretanje moguće i na svim novijim verzijama Androida.

Pri kreiranju novog projekta, stvoren je novi *Activity* koji prikazuje grafičko sučelje koje vidi korisnik pri pokretanju aplikacije. Potrebno je odabrat *Empty Activity* i dodijeliti mu naziv *MainActivity*.

2.7.3. Struktura aplikacije



Slika 16. Struktura Android mobilne aplikacije

2.7.4. AndroidManifest.xml

Kako bi aplikacija ispravno radila potrebno je u datoteku *AndroidManifest.xml* dodati potrebne dozvole za korištenjem *Bluetooth* sučelja.

```

<uses-permission android:name="android.permission.BLUETOOTH" />
<uses-permission android:name="android.permission.BLUETOOTH_ADMIN" />

```

Potrebno je i navesti sve *Activity* java razrede koji se koriste u aplikaciji. Korišteni su *MainActivity*, *ProductInfoActivity* i *ProjectAboutActivity*.

Oznakom *intent-filter* daje se do znanja Androd OS-u koju Activity treba pokrenuti prilikom pokretanja aplikacije. U manifestu se još navode i korištene ikone.

2.7.5. MainActivity

Prvo što se pokreće pri pokretanju aplikacije je *MainActivity*, što je i definirano u manifestu. Kod pokretanja aplikacije najprije se poziva metoda *onCreate()* koja učitava spremljene postavke te na ekranu prikazuje raspored komponenti (engl. *layout*) koji je zadan u datoteci *res/layout/activity_main.xml* te potom uparuje objekte sa prikazanim komponentama kako bi se mogla ostvariti interakcija. Zatim dohvaća *Bluetooth* adapter te provjerava je li *Bluetooth* upaljen ili ugašen te ga po potrebi pali. Stvara se rukovoditelj (engl. *handler*) koji je zadužen za dohvaćanje i obradu podataka pristiglih putem *Bluetooth* komunikacije. Stvara se i slušač (engl. *listener*) koji prati je li korisnik dodirnuo ekran te ukoliko se to dogodi pokreće *Speech-To-Text* modul koji pretvara glasovnu naredbu u tekst. Ukoliko je *Bluetooth* komunikacijom primljena poruka, ona se obrađuje i provjerava nalazi li se proizvod s takvim jedinstvenim brojem u bazi podataka. Ako se nalazi, reproducira se glasovni zapis s osnovnim podacima o proizvodu, cijeni i lokaciji proizvoda dok se na ekran velikim fontom ispisuju osnovni podaci i cijena. Ako se pak proizvod ne nalazi u bazi, to se dojavljuje odgovarajućim glasovnim zapisom i porukom na zaslonu. Glasovni zapisi koji se reproduciraju nalaze se u direktoriju *res/raw*. Baza je realizirana lokalno na uređaju. Pri prvom pokretanju aplikacije kreira se instanca *ProductDatabase* što je ostvareno u razredu *ProductDatabase*, a baza i nakon gašenja aplikacije ostaje sačuvana. U bazi se nalaze objekti tipa *Products* koji sadrže varijable *productId*, *productName* i *productPrice*. Razred *Products* je opremljen potrebnim metodama za postavljanje i dohvaćanje varijabli objekta. Upiti bazi šalju se preko sučelja (engl. *interface*) koje je definirano u dokumentu *DaoAccess*. Reprodukcija zvučnih zapisa izvedena je pomoću razreda *MediaPlayer*.

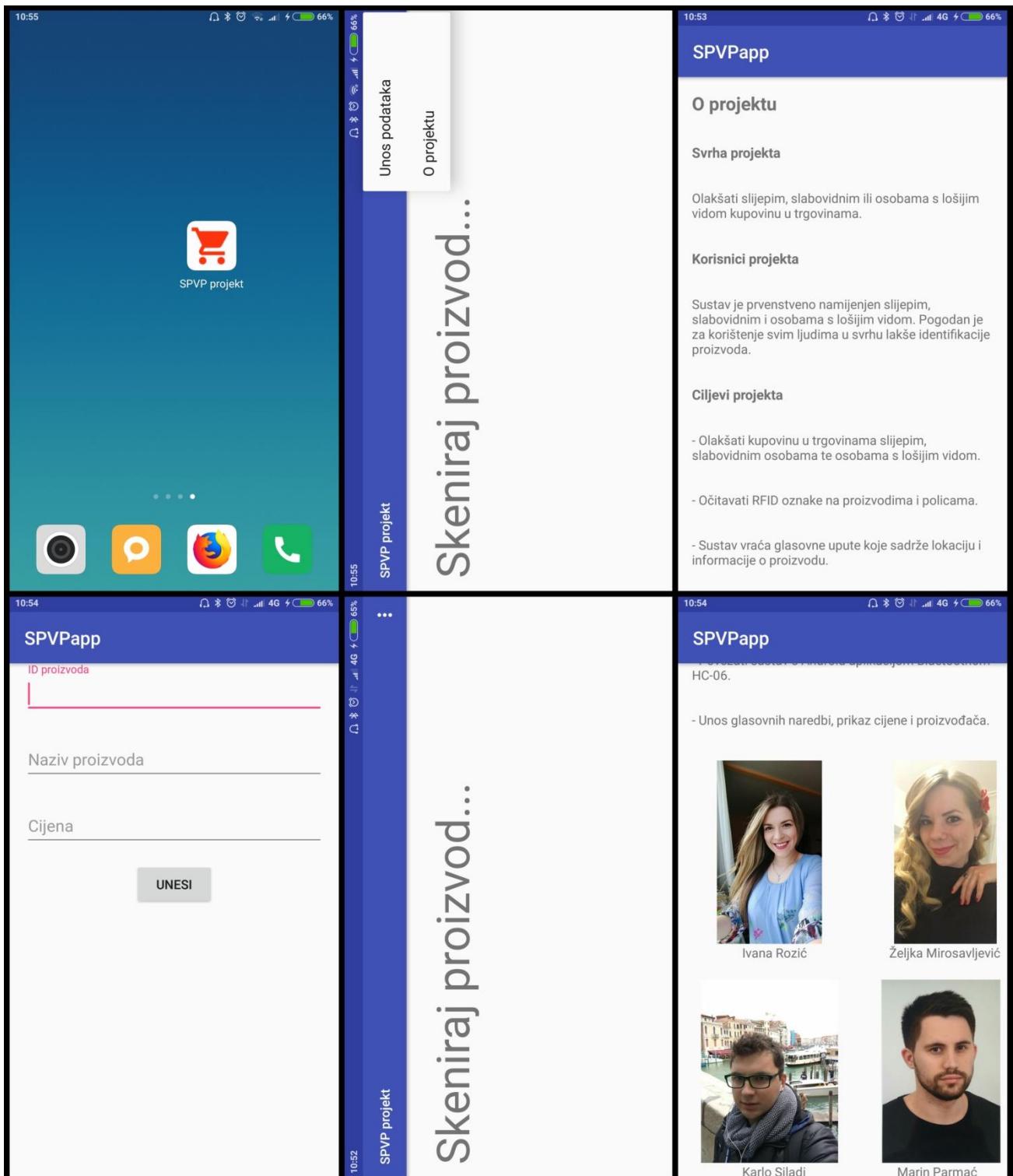
2.7.6. ProductInfoActivity

Kroz izbornik definiran u *activity_main.xml* datoteci može se pokrenuti Activity zadužen za unos podataka u bazu. Na zaslonu se prikazuju tri *TextInputEditText* polja za unos podataka: ID proizvoda, Naziv Proizvoda i Cijena. Pritiskom na tipku (engl. *button*) koja se nalazi ispod njih ostvaruje se upis proizvoda u lokalnu bazu podataka. Tipka je u xml-u ostvarena pomoću oznake *<Button>*.

2.7.7. ProjectAboutActivity

Kroz padajući izbornik moguće je pokrenuti prikaz informacija o projektu i slika članova tima. Pritisom na „O projektu“ pokreće se ProjectAboutActivity kojem je jedini zadatak prikazivanje dizajna definiranog u *activity_project_about.xml* prikazanog na desno sa slici ispod. Prikaz teksta ostvaren je oznakom *<TextView>*. Masno otisnut tekst (engl. *bold*) ostvaren je oznakom **. U res direktoriju bilo je potrebno razraditi izgled samog sučelja. Prikaz slika ostvaren je oznakom *<ImageView>*, a slike je najprije potrebno dodati u direktorij *res/drawable*. Raspored komponenti na zaslonu ostvaren je *<LinearLayout>* raspoređivačem.

RFID čitač za slijepce i slabovidne osobe



Slika 17. Izgled Android aplikacije

3. Zaključak

U sklopu projekta izrađen je uređaj i Android mobilna aplikacija. Uređaj je napajan baterijski te je izrađeno prototipno kućište. Uređaj može raditi samostalno ili ga je moguće povezati s mobilnom aplikacijom. Trenutni nedostatak je dohvaćanje novih glasovnih zapisa i upisa novih u bazu proizvoda. Jedno od rješenja je postaviti bazu proizvoda i bazu glasovnih zapisa na vanjski poslužitelj. Također, zbog ograničenosti sklopoljla RFID čitač ima mali domet, dok se na slušalicama zvučni zapis reproducira relativno tiho. Rješenje je koristiti kvalitetnije sklopoljje. Od ovog projekta korist imaju slikepe, slabovidne i osobe sa slabijim vidom jer im olakšavamo svakodnevni odlazak u trgovinu dok se, s druge strane, trgovinama povećava broj kupaca i poboljšava usluga koju nude.

4. Literatura

- [1] Vukosav, Ivan. RFID pravo pristupa, 2009. URL:
http://spvp.zesoi.fer.hr/pametna_kuca/dokumentacija/IvanVukosav_RFIDpravoPristupa.pdf
- [2] Sović, Ivan; Škarica, Anita. Ethernet i IP komunikacija, 2009. URL:
http://spvp.zesoi.fer.hr/pametna_kuca/dokumentacija/AnitaSkarica_IvanSovic_EthernetIIPKomunikacija.pdf
- [3] Krivić, Pero; Marić, Oliver; Šaponja, Darko. Sustav za brigu o hrani, 2010. URL:
<http://studenti.zesoi.fer.hr/pametne-kuce/Studenti/2010/>
- [4] Praderio, Caroline, Here's the brilliant way blind people use touchscreen devices like smartphones, 2017. URL: <http://uk.businessinsider.com/how-blind-people-use-smartphones-2017-2> (2017-02-23)
- [5] DFPlayer Mini, URL:
https://www.dfrobot.com/wiki/index.php/DFPlayer_Mini_SKU:DFR0299 (2018-06-04)
- [6] Xin Ling, Bluetooth HC-06 module Datasheet, URL:
<https://www.olimex.com/Products/Components/RF/BLUETOOTH-SERIAL-HC-06/resources/hc06.pdf>
- [7] Arduino Duemilanove Datasheet, URL:
http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/Atmel-8271-8-bit-AVR-Microcontroller-ATmega48A-48PA-88A-88PA-168A-168PA-328-328P_datasheet_Complete.pdf

5. Pojmovnik

Pojam	Kratko objašnjenje	Više informacija potražite na
White paper	Kratak dokument koji daje uvid u neko područje, tehniku, politiku, proizvod, metodu, standard i sl.	en.wikipedia.org/wiki/White_paper
Arduino	Arduino razvojna platforma	http://www.arduino.cc/
RFID	Radiofrekvencijska identifikacija	http://en.wikipedia.org/wiki/Radio-frequency_identification
Bluetooth	Standard za bežični prijenos podataka i govora	https://en.wikipedia.org/wiki/Bluetooth
DFPlayer YX 5200	MP3 modul	https://www.hotmcu.com/serial-mini-mp3-player-board-yx520024ss-chip-p-269.html
Android	Operacijski sustav	https://www.android.com/