

ŠOLSKI CENTER VELENJE  
ELEKTRO IN RAČUNALNIŠKA ŠOLA VELENJE  
Trg mladosti 3, 3320 Velenje  
MLADI RAZISKOVALCI ZA RAZVOJ ŠALEŠKE DOLINE

RAZISKOVALNA NALOGA

**GLASOVNO UPRAVLJANJE GOSPODINJSKIH APARATOV  
PREKO MOBILNEGA TELEFONA**

Tematsko področje: APLIKATIVNI INOVACIJSKI PREDLOGI IN PROJEKTI

Avtorja:  
Uroš Meh, 4. letnik  
Žan Oblak, 4. letnik

Mentorja:  
Gregor Hrastnik, univ. dipl. inž. rač. in inf.  
Blaž Plaskan, dipl. inž. rač. in inf.

Velenje, 2017

Raziskovalna naloga je bila opravljena na Šolskem centru Velenje, Elektro in računalniški šoli.

Mentorja: Gregor Hrastnik, univ. dipl. inž. rač. in inf., Blaž Plaskan, dipl. inž. rač. in inf.

Datum predavitve:

## KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD ŠC Velenje, šolsko leto 2016/2017

KG Pečica/mobilna aplikacija/glasovno upravljanje

AV MEH, Uroš/OBLAK, Žan

SA HRASTNIK, Gregor/PLASKAN, Blaž

KZ 3320 Velenje, SLO, Trg mladosti 3

ZA ŠC Velenje, Elektro in računalniška šola, 2017

LI 2017

IN **GLASOVNO UPRAVLJANJE GA PREKO MOBILNEGA TELEFONA**

TD Raziskovalna naloga

OP 6, 31 str., 5 graf. 18 sl., 15 vir.

IJ sl

JI sl/en

AI Raziskovalno nalogo smo opravljali v sodelovanju s podjetjem Gorenje, ki nam je za raziskovalni namen posodilo njihovo pametno pečico. Namen naloge je bil preizkusiti, če je možno pečico glasovno upravljati preko telefona. Uporabili smo tri hipoteze: pečico bi raje upravljali preko telefona kot pa preko vmesnika na pečici, takšno aplikacijo je mogoče narediti z obstoječo tehnologijo ter ljudem se glasovno upravljanje pečice preko telefona ne zdi varno. Pripravili smo anketo, s katero smo iskali odgovore na zastavljena vprašanja oz. hipoteze. Potem smo poiskali in raziskali obstoječo tehnologijo, tj. podobne naprave, ki delujejo kot naša pečica, da v telefon izgovorimo ukaz, nato pa se izvede ustrezna funkcija. Sledila je izbira ustreznega orodja, v katerem smo izdelali mobilno aplikacijo. Izbrali smo Android Studio. Izdelali smo aplikacijo, ki je preko prepoznave zvoka in spletne storitve lahko pečico upravljala. Z anketo smo izvedeli, da bi ljudje raje upravljali pečico preko vmesnika na njej kot pa preko aplikacije na telefonu in pa, da bi raje izvajali ukaze preko gumbov na dotik, kot pa glasovno upravljali, tako na mobilni aplikaciji kot na vmesniku pečice. Večini ljudi se zdi glasovno upravljanje pečice preko mobilne aplikacije zelo varno oziroma razmeroma varno.

## KEY WORD DOCUMENTATION

ND ŠC Velenje, šolsko leto 2016/2017

CX Oven/mobile application/voice control

AU MEH, Uroš / OBLAK, Žan

AA HRASTNIK, Gregor / PLASKAN, Blaž

PP 3320 Velenje, SLO, Trg mladosti 3

PB ŠC Velenje, Elektro in računalniška šola, 2017

PY 2017

TI **VOICE CONTROLLING OF HOUSEHOLD APPLIANCES THROUGH A  
MOBILE PHONE**

DT Research work

NO 6, 31 p., 5 graf, 18 fig., 15 ref.

LA sl

AL sl/en

AB This research paper was made with the help of company Gorenje that lent us their smart oven. The purpose of the paper is to test if a smart oven can be controlled with the use of voice commands on the phone. We set three hypotheses: that people would rather use a phone to control the oven, that the control application can be made with existing technology and that people find controlling the oven with voice safe. We prepared a survey to determine the way people would prefer to control the oven and if they find voice controlling safe. We researched existing solutions of voice controlling for home appliances. Then we selected an appropriate tool to develop our mobile app. We selected Android Studio. We developed an app that uses voice recognition and web service to control the oven. The survey results showed that people would prefer using oven's interface over mobile app to control the oven and that they favour using touch controls (on the oven itself and in a mobile app) instead of voice control. The majority also thought that voice controlling an oven through mobile app is safe.

## Kazalo vsebine

1	UVOD.....	1
1.1	Cilji.....	1
1.2	Hipoteze .....	2
2	PREGLED STANJA TEHNIKE.....	3
2.1.1	Dacor Discovery iQ.....	5
2.1.2	Samsung FamilyHub Refrigerator .....	6
2.1.3	Amazon Echo .....	7
2.1.4	LG Smart InstaView Refrigerator.....	8
2.2	Prepoznavna govora in spletne storitve .....	9
2.2.1	Android SpeechRecognizer .....	9
2.2.2	Cloud Speech API.....	9
2.2.3	Bing Speech API.....	9
2.3	Mobilne aplikacije .....	10
2.3.1	LG HomeChat.....	10
2.3.2	Dacor iQ Remote.....	11
3	METODOLOGIJA.....	12
3.1	Anketa.....	12
3.1.1	Izdelava ankete .....	12
3.1.2	Anketna vprašanja.....	13
3.2	Mobilna aplikacija .....	14
4	REZULTATI.....	15
4.1	Rezultati ankete.....	15
4.2	Aplikacija .....	19
5	DISKUSIJA.....	21
6	ZAKLJUČEK.....	23
7	VIRI IN LITERATURA.....	24

## **Kazalo slik**

Slika 1: ASKO pečica, vir: Uroš Meh, Žan Oblak.....	4
Slika 2: Oddaljen dostop na uporabniškem vmesniku, vir: Uroš Meh, Žan Oblak.....	4
Slika 3: Dacor Discovery iQ, [7] .....	5
Slika 4: Samsung Family Hub hladilnik, [2] .....	6
Slika 5: Amazon Echo, [5] .....	7
Slika 6: LG Insta View hladilnik, [3] .....	8
Slika 7: HomeChat aplikacija, [14] .....	10
Slika 8: Uporabniški vmesnik aplikacije Dacor iQ, [12] .....	11
Slika 9: Android Studio, vir: Uroš Meh, Žan Oblak .....	14
Slika 10: Starostna skupina .....	15
Slika 11: Pogostost uporabe pečice pri anketiranih, starih od 21–40 let .....	16
Slika 12: Pogostost uporabe pečice pri anketiranih, starih od 41–60 let .....	16
Slika 13: Na kateri način bi ljudje raje uporabljali pečico?.....	17
Slika 14: Način upravljanja preko vmesnika na pečici.....	17
Slika 15: Odgovori glede varnosti glasovnega upravljanja pečice preko aplikacije .....	18
Slika 16: Zaslonski posnetek aplikacije - prva stran.....	19
Slika 17: Zaslonski posnetek po stisku na gumb .....	20
Slika 18: Zaslonski posnetek - po izgovorjenih ukazih .....	20

# 1 UVOD

Namen raziskovalne naloge je bil raziskati, kako bi lahko upravljali pečico na daljavo preko telefona, in ugotoviti, kako to deluje v praksi, če je zanesljivo in varno. Zanimalo nas je tudi, kako bi ljudje to uporabljali in njihovo mnenje o glasovnem upravljanju pečico preko pametnega telefona. Ustvarili smo anketo z ustreznimi vprašanji, preko katerih smo izvedeli, koliko ljudi bi to uporabljalo in kako bi lahko naredili aplikacijo čimbolj uporabno za končnega uporabnika. Pobuda za to raziskovalno nalogo je prišla od podjetja Gorenje, ker tudi njih zanima, kako bi se tehnologija glasovnega upravljanja obnesla na gospodinjskih aparatih. V Gorenju so nam dodelili mentorja in nam posodili pečico, prenosni računalnik, usmerjevalnik in nam posredovali tudi spletno storitev, ki jo uporabljajo za testiranje njihovih naprav.

## 1.1 Cilji

Z raziskovalno nalogo smo želeli pridobiti mnenja čim večje množice ljudi. Zanimalo nas je, ali bi raje upravljali pečico preko pametnega telefona ali preko vgrajenega vmesnika na pečici in ali bi pečico raje glasovno upravljali (izrekli ukaz v telefon ali vmesnik) ali bi jo upravljali z dotikom (z gumbi za ukaze na telefonu ali vmesniku). Izdelali smo anketo in postavili vprašanja, ki so nam pomagala pri raziskavi in delu in nam razkrila, kaj bi ljudje raje uporabljali. Razvili smo tudi aplikacijo, v katero smo implementirali sistem za prepoznavo zvoka in uporabili spletno storitev, na katero sta povezana telefon in pečica. Ta storitev vsebuje metode, preko katerih lahko upravljamo s funkcijami pečice. Aplikacijo smo razvili tako, da bo uporabniku prijazna.

## 1.2 Hipoteze

Hipoteza 1:

Večina ljudi bi raje namesto preko vgrajenega vmesnika upravljala pečico preko mobilnega telefona.

Hipoteza 2:

Aplikacijo za glasovno upravljanje pečice preko mobilnega telefona je mogoče narediti z že obstoječo tehnologijo.

Hipoteza 3:

Večini ljudi se glasovno upravljanje pečice preko mobilnega telefona zdi varno.



## 2 PREGLED STANJA TEHNIKE

Veliko gospodinskih naprav se je zelo razvilo v zadnjih nekaj letih. Zelo so se razvili algoritmi upravljanja strojne opreme, kar poveča potencial teh naprav. To zelo pripomore k različnim možnostim upravljanja teh naprav. Veliko jih je mogoče upravljati preko vmesnika z zaslonom na dotik. To je za tržišče zelo zanimivo, ker še veliko stvari ni odkritih in so v razvoju, zato je vsaka takšna nova stvar bolj zanimiva in si jo ljudje želijo. V podjetju Gorenje so nam povedali, da predvidevajo, da se bo v naslednjih 6 letih prodalo okoli 19.000 povezljivih pečic.

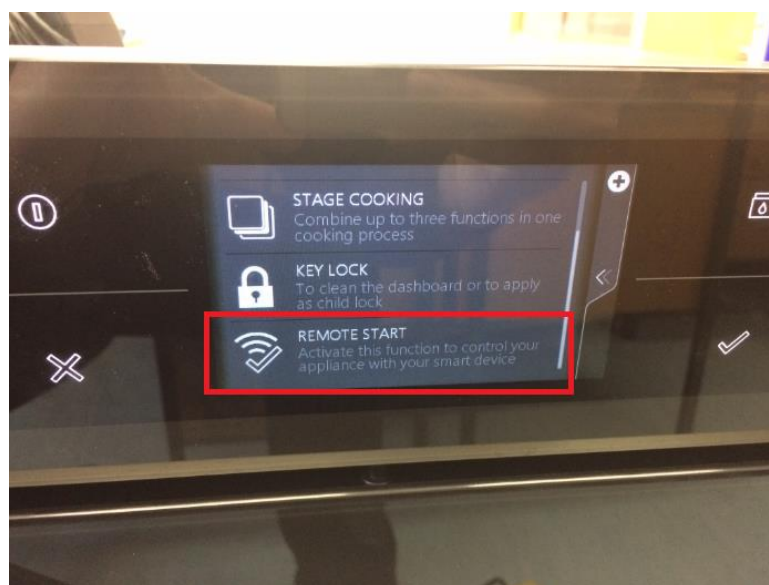
Pametni gospodinski aparati nam omogočajo povezovanje z omrežjem, različne vrste upravljanja s temi napravami in oddaljen dostop. Tako lahko npr. preko mobilnega telefona preverimo, kaj nam manjka v hladilniku, ogrejemo pečico, da je ob prihodu domov že segreta, preverjamo stanje teh naprav preko mobilnih aplikacij, izdelanih za posamezne naprave itd. Prav tako imajo pametni gospodinski aparati pogosto vgrajen zaslon na dotik, s katerim lahko napravo upravljamo. Nekatere naprave nam omogočajo tudi, da se povežemo s posebnimi napravami, ki služijo kot posrednik med napravo in uporabnikom, kot je npr. Amazon Echo, in jih lahko na tak način tudi glasovno upravljamo.

Pečica, ki že podpira funkcionalnost, ki smo jo poskušali razviti preko naše raziskovalne naloge (da lahko preko mobilnega telefona glasovno upravljamo napravo) že obstaja, vendar še ni na trgu.

Naša pečica ASKO (slika 1) ima vgrajen vmesnik, preko katerega lahko na dotik upravljamo s pečico. Nima pa vgrajenega mikrofona, da bi jo lahko glasovno upravljali. Pečica nam mogoča nam oddaljen dostop (slika 2) in ta nam nudi možnost, da jo upravljamo preko mobilnega telefona. S pečico se lahko povežemo tudi v brezžično omrežje (Wi-Fi). Ostale funkcije, ki jih ima pečica, so podobne, kot jih imajo ostale »navadne« pečice.



Slika 1: ASKO pečica, vir: Uroš Meh, Žan Oblak



Slika 2: Oddaljen dostop na uporabniškem vmesniku, vir: Uroš Meh, Žan Oblak

### 2.1.1 Dacor Discovery iQ

Na spletu smo našli nekaj naprav, ki delujejo podobno kot naša pečica. Dacor Discovery iQ (slika 3) je pečica z vgrajeno tablico, na kateri je nameščen Android. Pečico upravljamo preko te tablice. Na voljo pa imajo tudi aplikacijo, ki si jo lahko prenesemo na telefon in lahko preko nje glasovno upravljamo pečico, dokler smo povezani v isto omrežje. Podobno funkcionalnost smo načrtovali za našo pečico. Pečica stane 8.999 \$. [6]



Slika 3: Dacor Discovery iQ, [7]

### 2.1.2 Samsung FamilyHub Refrigerator

Samsung ima svojo napravo, imenovano Family Hub (slika 4). Na vratih hladilnika je zaslon na dotik, na kateremu lahko gledamo televizijo, poslušamo glasbo ipd. V hladilniku so kamere, s katerimi lahko npr. iz trgovine vidimo preko mobilnega telefona, kaj nam v hladilniku manjka, oziroma kaj že imamo. Vgrajen ima mikrofona, a glasovno upravljanje zaenkrat še ni mogoče. Hladilnik stane 6000 \$. [1]



Slika 4: Samsung Family Hub hladilnik, [2]

### 2.1.3 Amazon Echo

Amazon Echo (slika 5) deluje kot posrednik med uporabnikom in gospodinjskimi aparati oziroma napravami v našem stanovanju. Nekatere naprave, ki omogočajo povezavo z Amazon Echo, lahko glasovno upravljamo. Na napravo moramo prej naložiti program Geneva, ki nam omogoča glasovno upravljanje gospodinjskih aparatov. Program Geneva prenesemo iz trgovine Skill Store, kjer imamo »znanja«, ki se jih lahko Amazon Echo nauči. Ko naložimo Genevo, lahko preko Alexe (tj. Amazonov digitalni osebni asistent, podobno kot Siri podjetja Apple ali pa Cortana podjetja Microsoft) sporočimo Genevi, kaj naj ta ukaže napravi, ki jo želimo upravljati. To trenutno deluje le na napravah proizvajalcev Monogram, Café in Profile.

[5]



Slika 5: Amazon Echo, [5]

### 2.1.4 LG Smart InstaView Refrigerator

LG Smart InstaView hladilnik (slika 6) ima na vratih vgrajen zaslon. S hladilnikom se lahko povežemo preko naprave Amazon Echo. Preko tega osebnega inteligentnega asistenta lahko z glasovnim upravljanjem uporabljamo funkcije LG-jevega hladilnika. Najcenejši stane 4200 \$.  
[4]



Slika 6: LG Insta View hladilnik, [3]

## **2.2 Prepoznavna govora in spletne storitve**

Prepoznavna govora je področje računalniškega jezikoslovja, kjer se razvijajo metodologije in tehnologije, ki omogočajo računalnikom prepoznavo in prevod govornega jezika v besedilo. Znana je tudi kot »avtomatska prepoznavna govora«, »računalniška prepoznavna govora« in pa tudi kot »govor v tekst« (angl. Speech to Text). To področje vključuje znanje in raziskovanje jezikoslovja in pa znanje računalništva in elektrotehnike. Nekateri sistemi za prepoznavo uporabljajo metodo »treniranja«, pri kateri govorec bere besedilo v sistem. Ta potem analizira zvok govornika in ga uporabi za fino prilagoditev prepoznavne besedila, kar poveča natančnost prepoznavne.

Sistemi, ki ne uporabljajo treniranja, so neodvisni od govornika (angl. speaker independent), tisti, ki pa ga uporabljajo, pa so odvisni od govornika (angl. Speaker Dependent). Prepoznavna govora v večini primerov, in tudi v našem primeru, deluje tako, da je vzpostavljena povezava s spletno storitvijo. Spletna storitev oz. vmesnik aplikacijskega programiranja (angl. API – Application Programming Interface) je programski sistem za podporo komunikacije med napravami. V nadaljevanju bomo predstavili tudi nekaj teh spletnih storitev za prepoznavo govora. [8]

### **2.2.1 Android SpeechRecognizer**

Je programski dodatek za razvojno okolje Android Studio, ki omogoča dostop do storitve za prepoznavo govora v Androidu. Implementacija tega API-ja posreduje podatke oddaljenemu strežniku, kjer se preverja govor. Zaradi tega API ni primeren za neprekinjeno uporabo, saj bi porabil veliko pasovne širine in baterije. Poleg tega potrebuje dodatna dovoljenja za uporabo. [9]

### **2.2.2 Cloud Speech API**

Cloud Speech API je od spletna storitev podjetja Google. Razvijalcem omogoča pretvorbo zvoka v besedilo z uporabo modela močnega nevronskega omrežja. API lahko prepozna več kot 80 jezikov. Uporabnikov govor lahko prepíše, omogoča nadzor preko glasu in veliko drugih stvari. Cloud Speech API uporablja strojno učenje (angl. Machine Learning). API se skozi čas izboljšuje, saj Google neprestano izboljšuje tehnologijo. [10]

### **2.2.3 Bing Speech API**

Je Microsoftov API za prepoznavo govora. Omogoča prepoznavo govora v realnem času, torej

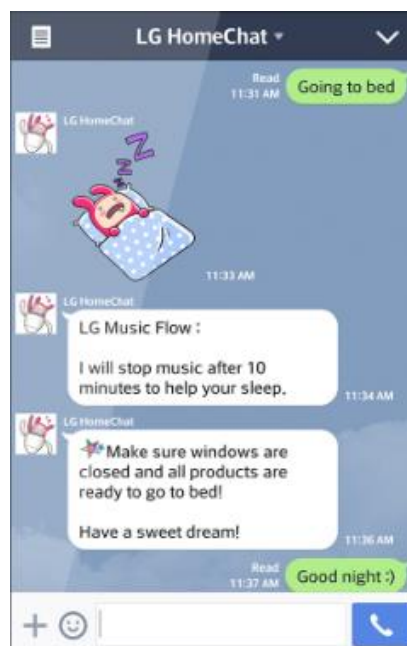
medtem, ko govorimo. Omogoča prepoznavo zvoka, ki prihaja od drugega vira, tudi istočasno, ko se predvaja. Prepozna lahko tudi govor v zvočnih datotekah. V vseh primerih istočasno sprejema zvok in ga posreduje oddaljenemu strežniku. [15]

## 2.3 Mobilne aplikacije

Mobilne aplikacije so programi, zasnovani za delovanje na mobilnih napravah, kot so pametni telefoni in tablični računalniki. Aplikacije lahko prenesemo preko trgovin, ki jih ponujajo proizvajalci operacijskih sistemov, ki tečejo na mobilnih napravah. Trgovine so se začele pojavljati leta 2008. Najbolj pogoste in uporabljane trgovine so App Store podjetja Apple, trgovina Play podjetja Google in Windows Store podjetja Microsoft. Nekatere aplikacije so brezplačne, nekatere pa plačljive. Pri plačljivih aplikacijah gre med 20 % in 30 % cene k proizvajalcu trgovine, ostalo pa izdelovalcu aplikacije. Iskali smo le aplikacije, ki so povezane z našo raziskovalno nalogo, torej so povezljive s pametnimi napravami. [11]

### 2.3.1 LG HomeChat

LG HomeChat (slika 7) je aplikacija, preko katere komuniciramo z napravami v našem stanovanju. Napravi lahko pošljemo sporočilo, npr. kako dolgo se bo še pralo perilo, aplikacija pa nam odgovori s časom, ki je še preostal. Z najnovejšimi posodobitvami pa lahko preko te aplikacije komuniciramo z napravami tudi z glasom. [14]

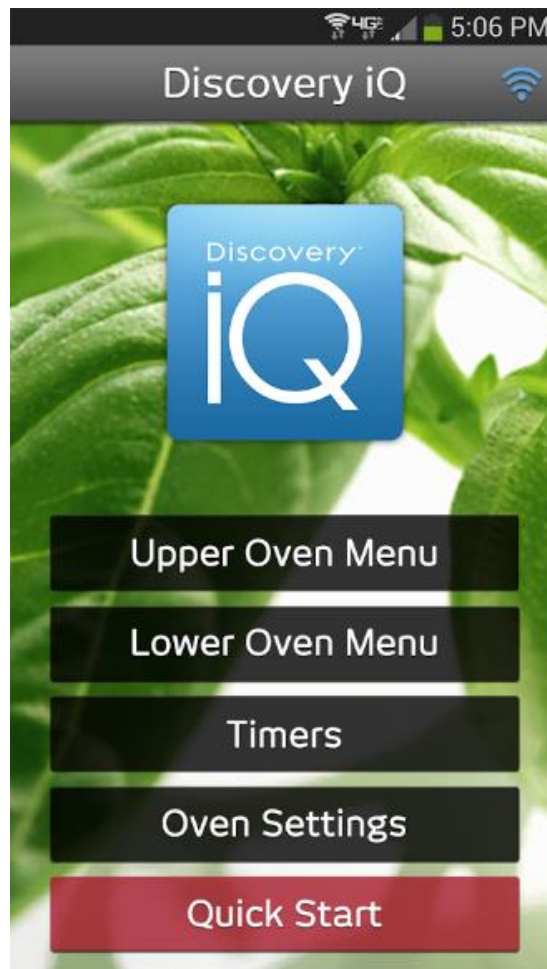


Slika 7: HomeChat aplikacija, [14]



### 2.3.2 Dacor iQ Remote

Dacor iQ Remote (slika 8) je aplikacija, preko katere lahko upravljamo Dacor iQ naprave preko pametnega telefona. Z aplikacijo dobimo tudi veliko receptov za kuhanje. Aplikacija nam tudi pošlje SMS, ko je hrana pripravljena. Je na voljo v trgovinah Google Play in pa App Store in je brezplačna. [12]



Slika 8: Uporabniški vmesnik aplikacije Dacor iQ, [12]

### 3 METODOLOGIJA

Pri raziskavi smo uporabili anketo, preko katere smo ugotovili, s čim bi ljudje raje upravljali pečico, torej preko vgrajenega vmesnika ali preko mobilne aplikacije na telefonu, in kako bi jo raje upravljali – z glasom ali pa z gumbi za ukaze na vmesniku ali aplikaciji na telefonu.

Odločili smo se narediti tudi Android mobilno aplikacijo za glasovno upravljanje pečice, ker nam pečica omogoča oddaljen dostop, in da preizkusimo, če je to sploh mogoče in kako takšna aplikacija deluje.

#### 3.1 Anketa

Anketa je sistematična metoda zbiranja podatkov. Izvaja se lahko ustno (preko telefona, v živo ...) ali pisno (internet, obrazci ...). Cilj ankete je pridobiti podatke oziroma mnenje ciljne skupine. V najini anketi so v ciljno skupino spadali ljudje, ki uporabljajo pečico. Uporabili smo spletno anketo, ki je bila zaprtega tipa. Od anketirancev smo želeli pridobiti mnenje o varnosti tovrstnega upravljanja pečice, torej glasovnega upravljanja preko telefona ali vmesnika oziroma upravljanja z gumbi za ukaze preko telefona ali vmesnika. Zanimalo nas je tudi, na kakšen način bi raje upravljali pečico, preko telefona ali vmesnika. [13]

##### 3.1.1 Izdelava ankete

Anketo smo izdelali s pomočjo spletnega orodja, imenovanega »EnKlikAnketa«. Dovolj nam brezplačno ustvariti anketo in jo objaviti, rezultate ankete pa lahko izvozimo v več formatih.

Za uporabo tega orodja smo se morali sprva registrirati na njihovi spletni strani, nato pa smo jo lahko začeli sestavljati.

Orodje je preprosto in je razumevajoče za vsakega uporabnika. Ponuja nam tudi vprašanja, ki so na anketah pogosta, kot so spol, starost ipd.

Izdelava ankete poteka tako, da dodamo vprašanje, ga vnesemo in izberemo tip odgovora (odprti, zaprti, več možnih odgovorov ...) in nato vpišemo odgovore, če smo izbrali takšen tip, ki to zahteva. Vprašanju lahko damo tudi pogoj, če recimo anketiranec odgovori na vprašanje

»Ali imate pametni telefon?« z odgovorom »Ne«, ne bo dobil vprašanja »Kateri operacijski sistem imate na telefonu: Android, iOS, Windows?«.

### **3.1.2 Anketna vprašanja**

#### **Spol**

#### **V katero starostno skupino spadate?**

To vprašanje se nam je zdelo pomembno, ker predvidevamo, da ljudje med 20. in 60. letom starosti bolj uporabljajo pečico kot pa ljudje do 20. leta.

#### **Kako pogosto uporabljate pečico?**

S tem smo želeli ugotoviti, kako pogosto anketirana oseba sploh uporablja pečico, kar lahko vpliva na sledeče odgovore.

#### **Ali imate pametni telefon?**

Tudi to vprašanje lahko vpliva na vprašanja, kot je naslednje.

#### **Ali bi raje upravljali pečico preko aplikacije na telefonu ali preko vmesnika na pečici?**

To vprašanje smo postavili, da smo videli, ali je bolj smiselna aplikacija na telefonu ali vmesnik, vgrajen na pečici.

#### **Ali bi pečico raje upravljali glasovno (izgovorimo ukaz v telefon in se izvede) ali na dotik (aplikacija na telefonu z gumbi za ukaze)?**

#### **Ali bi pečico raje upravljali glasovno (izgovorimo ukaz pečici in se izvede) ali preko vmesnika na pečici (z gumbi za ukaze)?**

Zanimalo nas je, na kakšen način bi ljudje raje upravljali pečico, glasovno ali preko gumbov za ukaze.

#### **Ali se vam zdi glasovno upravljanje pečice preko aplikacije na telefonu varno (nastavljanje temperature, ugašanje ...)?**

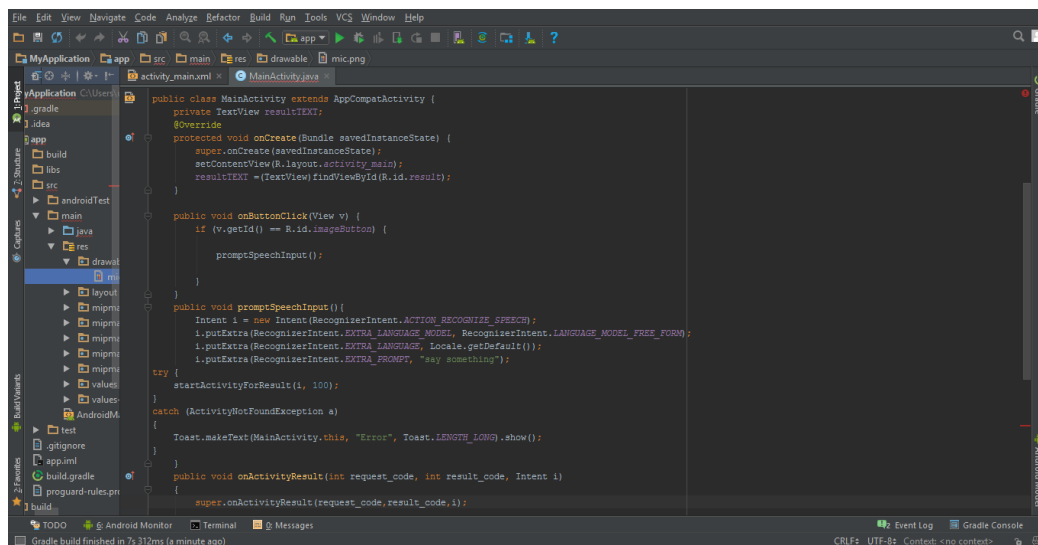
Želeli smo izvedeti, če bi se ljudem zdelo takšno upravljanje pečice varno.

## Mnenja/predlogi glede glasovnega upravljanja pečice

Želela sva pridobiti mnenja in predloge ljudi, kaj se jim zdi dobro in kaj slabo.

## 3.2 Mobilna aplikacija

Aplikacijo smo izdelovali s programom Android Studio (slika 9). Gre za brezplačno Googleovo razvojno okolje, v katerem lahko razvijamo mobilne aplikacije za naprave, na katerih je nameščen Android OS. Uporabljen programski jezik je Java.



Slika9: Android Studio, vir: Uroš Meh, Žan Oblak

V aplikacijo smo vključili prepoznavo govora. Uporabili smo programski dodatek Google Speech Recognizer. Ta API pošilja vnesen govor na strežnik, kjer se preveri govor. Ta govor se potem pretvori v besedilo, kar se shrani v najini aplikacij v niz znakov, ki jih program potem preveri.

Ko uporabnik pove ukaz v »poslušalca«, se ta ukaz preveri v programu in se shrani v niz črk. Če ustreza pogoju, ki je dan (npr. če je uporabnik rekel »Light on«), se spremenljivka »i« nastavi na »1«. To spremenljivko program posreduje funkciji, kjer se preveri vrednost in glede na to vrednost se »kliče« spletna storitev in se izvede ustrezna metoda, kot je npr. prižig luči, ki je podana za vsako spremenljivko.

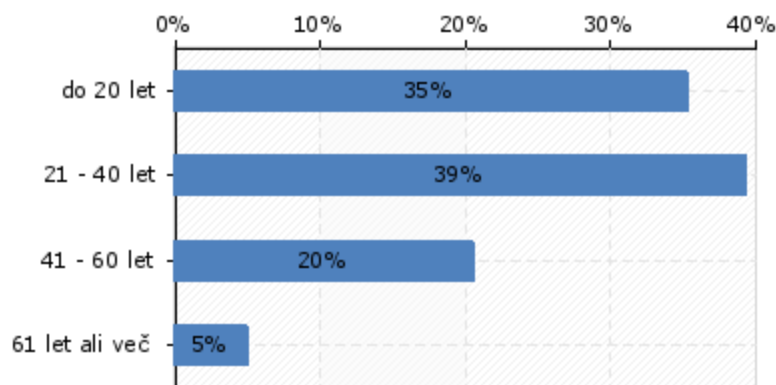
## 4 REZULTATI

### 4.1 Rezultati ankete

Na postavljeno anketo smo dobili odgovore 122 ljudi. Z rezultati smo dobili veliko podatkov, med katerimi so eni bolj pomembni, drugi manj. Odgovori nam bodo zelo pomagali pri nadaljnjem razvoju ne le aplikacije za glasovno upravljanje pečice, ampak tudi pri razvoju tehnologije.

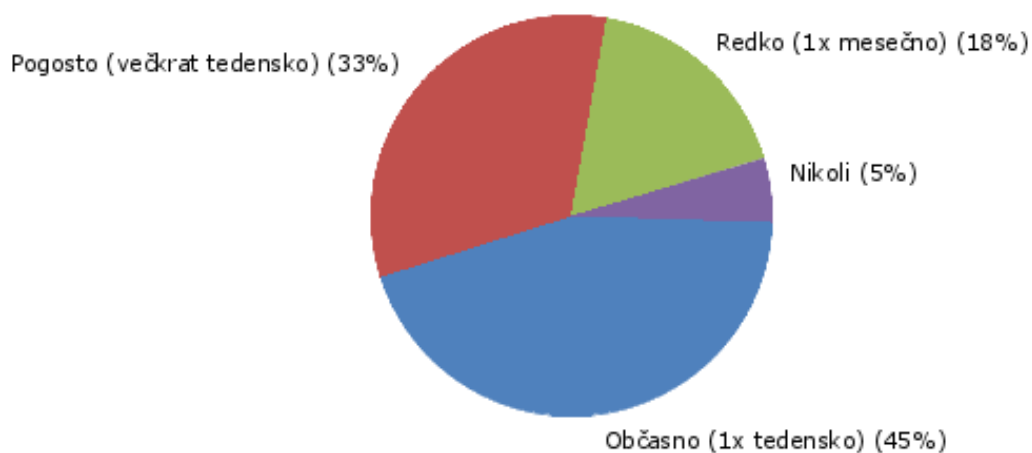
Na anketo je odgovorilo 53 % moških in 47 % žensk. Največ anketiranih je bilo v starostni skupini (slika 10) od 21 do 40 let (39 %), kar je v skladu z našimi pričakovanji.

Sledili so ljudje, stari do 20 let s 36 %, najmanj pa je bilo anketirancev med 41 in 60 leti (20 %) in pa starejših od 61 let, le 5 %. Starostna skupina je bilo zelo pomembno vprašanje, ker vemo, da pametne telefone bolj uporabljajo mlajši ljudje kot pa starejši.



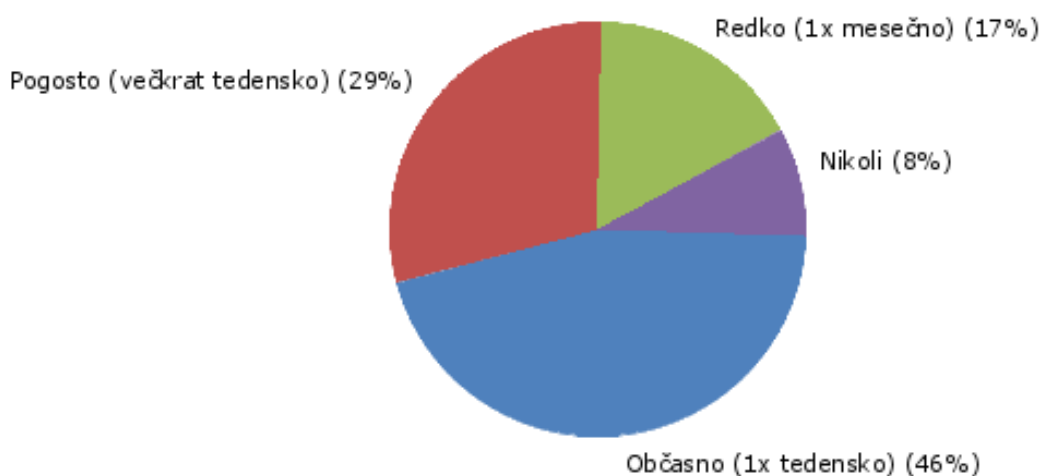
Slika 10: Starostna skupina

Prav tako 33 % anketiranih, starih med 21 in 40 letom, uporablja pečico večkrat tedensko. Kar 45 % jih uporablja pečico le enkrat tedensko. Enkrat mesečno (oziroma nikoli) uporablja pečico skupaj 23 % anketiranih (Slika 11: Pogostost uporabe pečice pri anketiranih, starih od 21–40 let 11).



Slika 11: Pogostost uporabe pečice pri anketiranih, starih od 21–40 let

Odgovori pri ljudeh med 41 in 60 letom starosti so bili različni (slika 12). 29 % teh ljudi uporablja pečico večkrat tedensko, 46 % enkrat tedensko, ostalih 25 % pa redko (enkrat mesečno) oziroma nikoli.



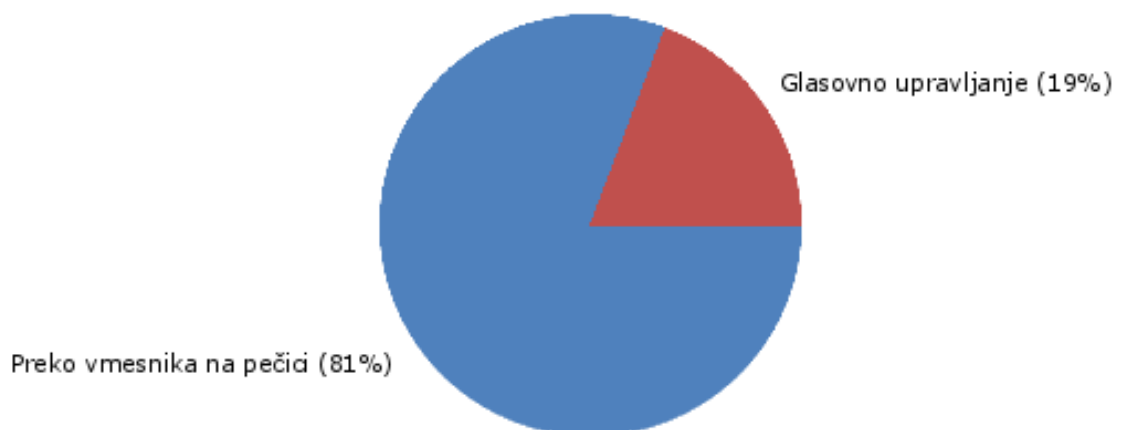
Slika 12: Pogostost uporabe pečice pri anketiranih, starih od 41–60 let

Le dva od vseh anketiranih ne uporabljata pametnega telefona. Rezultati so nam pokazali tudi, da bi kar 62 % anketiranih s pametnim telefonom raje upravljalo pečico preko vgrajenega vmesnika na tej pečici. Ostalih 38 % bi imelo raje upravljanje pečice preko mobilne aplikacije na telefonu (slika 13).



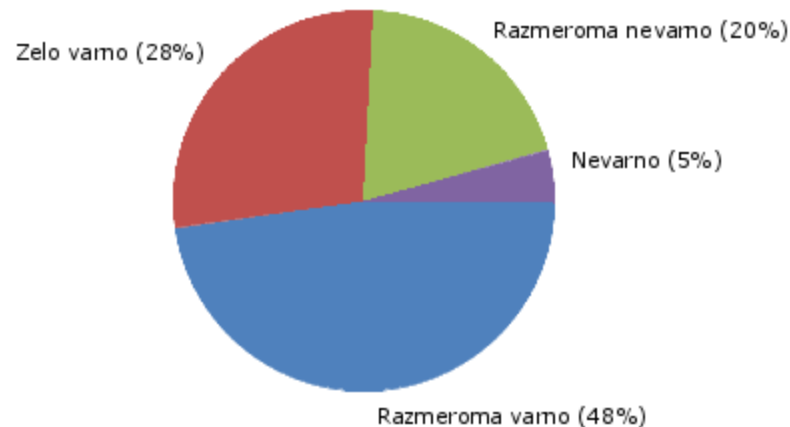
**Slika 13: Na kateri način bi ljudje raje uporabljali pečico?**

Med tistimi 62 %, to je 70 anketiranih, ki bi raje upravljali pečico preko vmesnika na njej, bi jih le 19 % raje glasovno upravljalo pečico preko vmesnika, ostalih 81 % pa bi imelo raje upravljanje pečice preko vmesnika z gumbi za ukaze (slika 14).



**Slika 14: Način upravljanja preko vmesnika na pečici**

Kar se tiče varnosti, je bilo največ anketiranih (48 %) mnenja, da je glasovno upravljanje pečice preko aplikacije razmeroma varno. 28 % jih je menilo, da je tovrstno upravljanje pečice zelo varno. Da je to razmeroma nevarno, jih je izbralo 20 %, le 5 % anketiranih pa je mnenja, da je to zelo nevarno (slika 15).



**Slika 15: Odgovori glede varnosti glasovnega upravljanja pečice preko aplikacije**

Odgovori ljudi, ki so podali mnenje glede glasovnega upravljanja pečice, so bili različni. Nekaterim se zdi to nesmiselno, nepotrebno, so skeptični glede varnosti, nekateri menijo, da je zanimivo, vendar neuporabno, medtem ko je nekaterim zadeva zanimiva in jim je všeč.

Prav tako smo dobili nekaj uporabnih predlogov glede aplikacije:

- da bi jo bilo smiselno upravljati le preko vmesnika na pečici z gumbi za upravljanje, le za pogrevanje in ugašanje bi lahko imeli aplikacijo na telefonu;
- da bi morala biti najmanjša možna toleranca napak pri prepoznavi govora;
- da bi bilo bolje izdelati mobilno aplikacijo, ki bi nam sporočala temperaturo, stanje, omogočala vklop in izklop pečice, glasovno upravljanje pa bi lahko bilo vdelano v pečico.

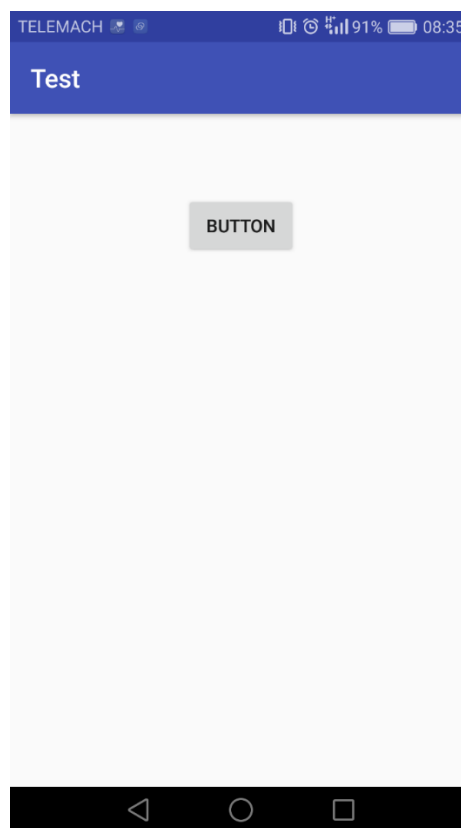


## 4.2 Aplikacija

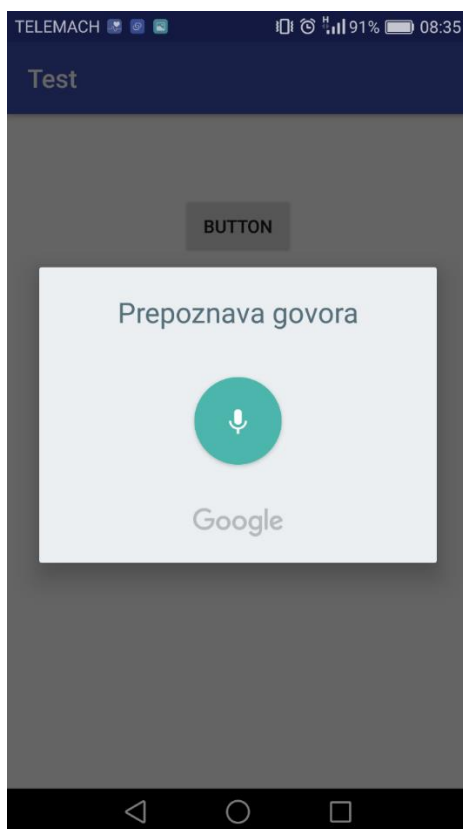
Ko zaženemo aplikacijo, se nam prikaže gumb, s katerim sprožimo »poslušalca«. Ko slišimo pisk, lahko povemo ukaz. Ukaz se shrani, in če ustreza nizu črk, ki smo jih postavili v kodi, se izvede metoda iz spletne storitve.

Nekaj ukazov, ki jih lahko uporabite za pečico:

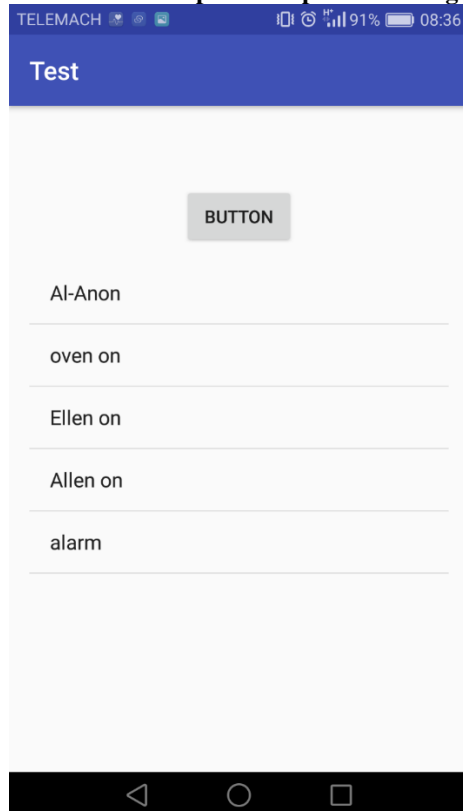
- Light on – prižge luč v pečici
- Light off – ugasne luč v pečici
- Oven on – pečica se prižge
- Oven off – pečica se ugasne



Slika 16: Zaslonski posnetek aplikacije - prva stran



Slika 17: Zaslonski posnetek po stisku na gumb



Slika 18: Zaslonski posnetek - po izgovorjenih ukazih

## 5 DISKUSIJA

Glasovno upravljanje je ljudem glede na rezultate zelo tuje, saj bi le 19 % od tistih 62 % (ki bi raje upravljalo preko vmesnika na pečici) anketiranih raje glasovno upravljalo pečico preko mobilnega telefona. Ostalih 81 % bi raje aplikacijo upravljalo preko vmesnika na pečici z gumbi za ukaze, na dotik. Glede varnosti so nas rezultati presenetili. Veliko več ljudi bi zaupalo tovrstnemu upravljanju pečice, kar 28 % anketiranih je bilo mnenja, da je glasovno upravljanje pečice preko aplikacije zelo varno, in kar 48 % anketiranih je dejalo, da je tovrstno upravljanje razmeroma varno. 20 % jih meni, da je to razmeroma nevarno, le 5 % pa da je zelo nevarno. Najbolj primerna se nam zdi kombinacija upravljanja preko vmesnika na pečici, in sicer z gumbi za ukaze in z glasovnim upravljanjem. Z glasovnim upravljanjem bi lahko upravljali le nekatere osnovne funkcije, kot so vklop, izklop in ogrevanje pečice, z vmesnikom na pečici pa bi lahko dostopali do vseh, osnovnih in naprednih, funkcij. Pridobili smo tudi veliko mnenj ljudi, ki so odgovorili na našo anketo. Naša mobilna aplikacija bi lahko vsebovala tudi gumbe za ukaze, ker bi jih ljudje veliko raje in več uporabljali in jim tudi bolj zaupali. Dodali bi lahko tudi nekatere pogoje, kdaj se lahko aplikacija uporablja za upravljanje pečice (npr. če uporabnika ni doma, če je preveč oddaljen, ne more upravljati pečice). Aplikacija bi lahko vsebovala navodila za povezavo s pečico in pa seznam z ukazi, ki jih prepozna aplikacija pri glasovnem upravljanju. Zanima nas tudi, ali bi ljudje na koncu, ko bi imeli možnost glasovnega upravljanja in pa upravljanja z gumbi za ukaze, sploh upravljali pečico glasovno, ker se nam zdi, da bi se sčasoma takšnega načina naveličali in bi jim postalo nezanimivo. Pri razvoju aplikacije smo imeli težave pri implementiranju spletne storitve in glasovnega upravljanja in povezovanju tega. Aplikacijo nam je vseeno uspelo narediti.

Hipotezo, da bi večina ljudi raje namesto vgrajenega vmesnika upravljala pečico preko mobilnega telefona, lahko ovržemo, saj bi 65 % anketiranih raje imelo vgrajeni vmesnik na pečici, preko katerega bi lahko upravljalo pečico, le 35 % vprašanih pa bi raje imelo mobilno aplikacijo na telefonu.

Hipotezo, da je aplikacijo za glasovno upravljanje pečice preko mobilnega telefona mogoče narediti z že obstoječo tehnologijo, lahko potrdimo, saj smo kljub manjšim težavam aplikacijo

lahko izdelali, tako kot smo želeli.

Hipotezo, da se večini ljudi zdi glasovno upravljanje pečice preko mobilnega telefona varno, lahko potrdimo, saj 28 % anketiranih meni, da je to zelo varno, 48 % jih meni, da je to razmeroma varno, 20 % se zdi razmeroma nevarno, le 5 % pa jih je mnenja, da je to nevarno.

## 6 ZAKLJUČEK

Pri tej raziskovalni nalogi smo pridobili največ znanja s področja računalništva, natančneje iz programiranja v programskem jeziku Java. Predhodnega znanja iz jezika Java smo imeli zelo malo oziroma skoraj nič. Prvič smo tudi delali s spletno storitvijo, ki je ni izdelal tehnološki mogotec, kot npr. Google, Apple ali Microsoft.

Kljub temu, da smo se morali poglobiti v nov in skoraj popolnoma neznan programski jezik in naštudirati spletno storitev, smo dosegli cilj. Izdelali smo mobilno aplikacijo, s katero lahko glasovno upravljamo pečico. Smo mnenja, da bo glasovno upravljanje v prihodnosti glavni način upravljanja in komuniciranja z napravami. Tako menimo, ker se tudi industrija nagiba k temu, da bi naredila čim več aparatov z možnostjo glasovnega upravljanja, ki jih ljudje uporabljamo v vsakdanjem življenju.

Del raziskovalne naloge je bila tudi anketa, s katero smo hoteli pridobiti pomembne podatke in mnenja. Tudi anketiranci so se večinoma strinjali z nami, saj bi glasovno upravljali gospodinjske aparate preko vmesnika na pečici, ne pa preko mobilne aplikacije.

Izdelava takšne aplikacije je kot odskočna deska za prihodnje aplikacije, ki jih bomo izdelali. Z novo pridobljenim znanjem smo pripravljani na vse morebitne izzive, ki nas čakajo pri programiranju.

## 7 VIRI IN LITERATURA

[1] – Family Hub Refrigerator, Samsung

<http://www.samsung.com/us/explore/family-hub-refrigerator/> (12. 2. 2017).

[2] – Samsung Hub Refrigerator, TechBonza

[http://techbonza.com/wp-content/uploads/2016/01/samsung\\_hub\\_refrigerator.jpg](http://techbonza.com/wp-content/uploads/2016/01/samsung_hub_refrigerator.jpg) (12. 2. 2017)

[3] – Smart InstaView Refrigerator Release, LG

[http://www.lg.com/us/PDF/pressrelease/CES2017\\_Smart\\_InstaView\\_Refrigerator\\_Release\\_FINAL\\_01\\_04\\_17.pdf](http://www.lg.com/us/PDF/pressrelease/CES2017_Smart_InstaView_Refrigerator_Release_FINAL_01_04_17.pdf) (12. 2. 2017)

[4] – LG LFXS30796D, LG

<http://www.lg.com/us/refrigerators/lg-LFXS30796D-french-3-door-refrigerator> (12. 2. 2017)

[5] – Thompson, A. C. Amazon Alexa's new skill, Geneva, lets you control your GE appliances, cnet

<https://www.cnet.com/news/amazon-alexa-s-new-skill-geneva-lets-you-voice-control-your-ge-appliances/> (12. 2. 2017)

[6] – Gebhart, A. Dacor unveils voice commands for its Dual-Fuel Ranges at CES, cnet

<https://www.cnet.com/news/dacor-unveils-voice-commands-for-its-dual-fuel-ranges-at-ces/> (12. 2. 2017)

[7] – Pečica Dacor - slika

<https://cnet1.cbsistatic.com/img/M3AHeJ3bIQRmZXOeORwMfVUIJKE=/770x433/2014/01/05/e08e1b15-84ca-11e3-beb9-14feb5ca9861/2Z9A8718.jpg> (12. 2. 2017)

[8] – Web service, Wikipedia

[https://en.wikipedia.org/wiki/Web\\_service](https://en.wikipedia.org/wiki/Web_service) (12. 2. 2017)

[9] – SpeechRecognizer, Android.com

<https://developer.android.com/reference/android/speech/SpeechRecognizer.html> (12. 2. 2017)

[10] – Speech API, Google CloudPlatform

<https://cloud.google.com/speech/> (12. 2. 2017)

[11] – Mobile app, Wikipedia

[https://en.wikipedia.org/wiki/Mobile\\_app](https://en.wikipedia.org/wiki/Mobile_app) (12. 2. 2017)

[12] – Dacor IQ Remote, Google Play

<https://play.google.com/store/apps/details?id=dacor.cooking.oven.remote> (12. 2. 2017)

[13] - Kvantitativno raziskovanje, Wikipedia

[https://sl.wikipedia.org/wiki/Kvantitativno\\_raziskovanje](https://sl.wikipedia.org/wiki/Kvantitativno_raziskovanje) (12. 2. 2017)

[14] – LG HomeChat, LG

<http://www.lghomechat.com/us/> (12. 2. 2017)

[15] – Bing Speech API, Microsoft

<https://www.microsoft.com/cognitive-services/en-us/speech-api> (12. 2. 2017)