

ŠOLSKI CENTER VELENJE  
ELEKTRO IN RAČUNALNIŠKA ŠOLA VELENJE

Trg mladosti 3, 3320 Velenje

MLADI RAZISKOVALCI ZA RAZVOJ ŠALEŠKE DOLINE

RAZISKOVALNA NALOGA  
**UPRAVLJANJE GOSPODINJSKIH APARATOV NA DALJAVO**

Tematsko področje: RAČUNALNIŠTVO

Avtorja:

Žiga Zupanc, 4. letnik

Lenart Golob, 4.letnik

Mentorja:

Islam Mušić, prof.

Dušan Zupančič, dipl. inž. strojništva

Velenje, 2020

Raziskovalna naloga je bila opravljena na ŠC Velenje, Elektro in računalniška šola, 2020.

Mentor: Islam Mušić

Somentor: Dušan Zupančič

Datum predstavitve:

## KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	ŠC Velenje, šolsko leto 2019/2020
KG	povezljivi aparati / ConnectLife / Upravljanje na daljavo / mobilna aplikacija
AV	ZUPANC, Žiga/ GOLOB, Lenart
SA	MUŠIČ, Islam/ ZUPANČIČ, Dušan
KZ	3320 Velenje, SLO, Trg mladosti 3
ZA	ŠC Velenje, Elektro in računalniška šola, 2020
LI	2020
IN	UPRAVLJANJE GOSPODINJSKIH APARATOV NA DALJAVO
TD	Raziskovalna naloga
OP	IX, 52 str., 1 pregl., 0 graf., 54 sl., 0 pril., 54 vir.
IJ	SL
JJ	sl/ en
AI	V današnjem času postaja zahteva po pametnih hišah in upravljanju naprav na daljavo vedno večja. Od tu sta avtorja raziskovalne naloge črpala navdih za svojo raziskovalno nalogo, namreč naredila sta mobilno aplikacijo, ki omogoča upravljanje gospodinjskih aparatov na daljavo. Povezala sta se s podjetjem Gorenje in s pomočjo že razvite tehnologije omogočila upravljanje določenih aparatov proizvajalca Gorenje. Veliko pozornosti sta tudi namenila varnosti aplikacije, ki sta jo s potrebnimi koraki in uporabi OAuth tehnologije zagotovila. Avtorja sta raziskala trg in ugotovila kolikšno vrednost doda takšna tehnologija povezljivim aparatom. Prav tako sta raziskala možnosti izboljšave, kot je glasovno upravljanje teh aparatov in se seznanila s platformami, ki to omogočajo.

## KEY WORDS DOCUMENTATION

ND ŠC Velenje, šolsko leto 2019/2020

CX connected appliances / ConnectLife / remote control / mobile applications

AU ZUPANC, Žiga/ GOLOB, Lenart

AA MUŠIČ, Islam/ ZUPANČIČ, Dušan

PP 3320 Velenje, SLO, Trg mladosti 3

PB ŠC Velenje, Elektro in računalniška šola, 2020

PY 2020

TI CONTROL OF HOUSEHOLD APPLIANCES ON DISTANCE

DT RESEARCH WORK

NO IX, 52 p., 1 tab., 0 graf, 54 fig., 0 ann., 54 ref.

LA SL

AL sl/ en

AB The demand for smart houses in this day and age is becoming bigger and bigger. That's where the authors of the research work got the inspiration to make a mobile application that can control household appliances on distance. They partnered with company Gorenje and with the help of already established technology-enabled their application to control some appliances by Gorenje. They were really precautions of any risks and put a lot of focus on making their application as secure as possible. The authors also researched the market and found how much value is added to appliances that implemented this technology. They also researched the room for improvement of their application like voice control of home appliances.

## **KAZALO KRATIC**

API – Application Programming Interface

IoT – Internet of Things

OCF – Open Connectivity Foundation

HTTP – HyperText Transfer Protocol

## KAZALO VSEBINE

1. UVOD .....	1
1.1. Namen in cilj.....	1
1.2. Hipoteze .....	2
2. PREGLED OBJAV .....	3
2.1. Raziskava trga .....	3
2.1.1 Home Connect [1] .....	3
2.1.2 LG ThinQ .....	5
2.1.3 Samsung SmartThings.....	7
2.1.4 Open Connectivity Foundation.....	9
2.2. Primerjava gospodinjskih aparatov .....	10
2.2.1 Aparati podjetja Gorenje .....	10
2.2.2 Bosch kuhalna plošča .....	10
2.2.3 Bosch pečica .....	12
2.2.4 LG pomivalni stroj .....	13
2.2.5 LG klimatska naprava.....	15
2.2.6 LG Sušilni stroj.....	16
2.3. Povezovanje aparatov z glasovnimi asistenti.....	18
2.3.1 Amazon Smart Home Skill API [29].....	18
2.3.2 Google Smart Home [30] .....	19
2.3.3 Connected Home over IP [32].....	19
2.4. Varnost.....	20
2.4.1 oAuth 2.0 [37] .....	21
2.5. Cross platform development .....	23
2.5.1 Prednosti [41] .....	23

2.5.2	Slabosti [40].....	24
2.5.3	Rešitve za razvijanje na več platformah [42] .....	24
3.	MATERIALI IN METODE.....	26
3.1.	Načrt aplikacije .....	26
3.2.	Git .....	27
3.3.	GitHub .....	28
3.4.	Postman.....	28
3.5.	JSON.....	30
3.6.	React Native.....	30
4.	REZULTATI.....	31
4.1.	Prijavna stran .....	31
4.2.	Glavna stran .....	33
4.3.	Stran za upravljanje pečice .....	35
4.4.	Stran za upravljanje kuhalne plošče.....	38
4.5.	Stran za upravljanje hladilnika .....	39
4.6.	Stran za upravljanje pomivalnega stroja.....	41
5.	RAZPRAVA .....	44
6.	ZAKLJUČEK.....	47
7.	POVZETEK .....	48
8.	ZAHVALA.....	49
9.	VIRI.....	50

## KAZALO SLIK

Slika 1: Home Connect, vir: [2] .....	3
Slika 2: Amazon Alexa logotip, vir: [3].....	4
Slika 3: Amazaon Dash Replenishment logotip, vir: [4].....	4
Slika 4: IFTTT, vir: [5] .....	5
Slika 5: Kitchen Stories logotip, vir: [6] .....	5
Slika 6: myTaste logotip, vir: [7] .....	5
Slika 7: Simply Yummy logotip, vir: [1] .....	5
Slika 8: LG ThinQ aplikacija, vir: [9].....	6
Slika 9: Ponudba naprav LGThinQ, vir: [12].....	7
Slika 10: Samsung SmartThings aplikacija, vir: [14].....	8
Slika 11: SmartThings Hub, vir: [16].....	8
Slika 12: SmartThings ADT naprave, vir: [17].....	9
Slika 13: Kuhalna plošča PXY875DE3E, vir: [20].....	10
Slika 14: Kuhalna plošča PXY875KW1E, vir: [21].....	11
Slika 15: Pečica HBG675BB1, vir: [24] .....	12
Slika 16: Pečica HBG676EB6, vir: [15] .....	12
Slika 17: Pomivalni stroj LDF5545BD, vir: [28].....	13
Slika 18: Pomivalni stroj LDP6797BD, vir: [29].....	14
Slika 19: klimatska naprava LW1216ER, vir: [30].....	15
Slika 20: Klimatska naprava LW1217ERSM, vir: [31] .....	15
Slika 21: Sušilni stroj DLE7100W, vir: [32].....	16
Slika 22: Sušilni stroj DLE7300VE, vir: [33].....	17
Slika 23: Shema delovanja Amazon Skill API, vir: [34] .....	18
Slika 24: Shema delovanje Google Smart Home, vir: [36].....	19
Slika 25: Abstraktni tok OAuth 2.0, vir: [44] .....	22
Slika 26: Xamarin logotip, vir: [48].....	24
Slika 27: React Native logotip, vir: [49] .....	25
Slika 28: Flutter logotip, vir: [50] .....	25
Slika 29: Načrt aplikacije, vir: lasten .....	26
Slika 30: Git verzije na Github, vir: lasten.....	27



Slika 31: direktorij aplikacije na GitHub, vir: lasten.....	28
Slika 32: Telo Postman zahteve, vir: lasten .....	29
Slika 33: Odgovor na poslano zahtevo, vir: lasten.....	29
Slika 34: JSON objekt, vir: lasten .....	30
Slika 35: Prijavna stran aplikacije, vir: lasten .....	31
Slika 36: HTTP zahtevi poslani na Hybris in CLP strežnik, vir: lasten .....	32
Slika 37: Glavna stran, vir: lasten .....	33
Slika 38: Glavna stran, ko so prižgane 3 naprave, vir: lasten.....	34
Slika 39: Glavna stran, ko je prižgana samo pečica, vir: lasten .....	34
Slika 40: Stran za upravljanje pečice, vir: lasten.....	35
Slika 41: Meni za izbiro programa pečice, vir: lasten.....	36
Slika 42: Meni za izbiro časa pečenja, vir: lasten .....	36
Slika 43: ATAG pečica, vir: lasten .....	36
Slika 44: Zahteva, ki jo aplikacija pošlje na CLP strežnik za začetek gretja pečice, vir: lasten .....	37
Slika 45: Stran za upravljanje kuhalne plošče, če so vse plošče ugasnjene, vir: lasten .....	38
Slika 46: Stran za upravljanje kuhalne plošče, če so tri plošče aktivne, vir: lasten .....	38
Slika 47: Stran za upravljanje hladilnika, vir: lasten.....	39
Slika 48: Zahteva, ki pošlje zahtevo za spremembo temperature hladilnika, vir: lasten.....	40
Slika 49: ATAG hladilnik, vir: lasten .....	40
Slika 50: Stran za upravljanje pomivalnega stroja, vir: lasten .....	41
Slika 51: Meni za izbiro programa pomivanja, vir: lasten .....	42
Slika 52: Meni za izbiro časa pomivanja, vir: lasten.....	42
Slika 53: ATAG pomivalni stroj, vir: lasten .....	42
Slika 54: Zahteva, ki jo aplikacija pošlje na CLP strežnik za začetek pomivanja, vir: lasten.....	43

## KAZALO TABEL

Tabela 1: Primerjava aparatov z upravljanjem na daljavo in aparatov brez upravljanja na daljavo, vir: lasten .....	44
--	----

## 1. UVOD

Živimo v času, ko ljudje postajajo vse bolj odvisni od uporabe tehnologije za vsakdanja opravila. Vse bolj moderne postajajo pametne hiše, ki življenje in razna opravila znatno olajšajo. Opazila sva, da tehnologija, ki omogoča upravljanje gospodinjskih aparatov še ni v vsakdanji uporabi in ugotovila, da bi bila aplikacija s to tehnologijo nepogrešljiva v vsaki kuhinji.

Kmalu sva ugotovila, da se bova za izdelavo takšne aplikacije morala povezati z enim od proizvajalcev gospodinjskih aparatov, saj za upravljanje na daljavo potrebujemo aparat, ki se poveže z aplikacijo. Prav zato sva se povezala s podjetjem Gorenjem, ki nama je dodelil somentorja raziskovalne naloge. Ta nama je omogočil dostop in vpogled v njihove aparate in naju usmeril tako, da sva uspešno izdelala aplikacijo, ki lahko upravlja z gospodinjskimi aparati na daljavo.

### 1.1. Namen in cilj

Namen raziskovalne naloge je omogočiti upravljanje raznih gospodinjskih aparatov preko pametnih naprav, kot je telefon.

Zato sva si za cilj najine raziskovalne naloge zadala izdelavo mobilne aplikacije, ki bi se povezala z določenimi gospodinjskimi aparati, iz njih prejemala obvestila o stanju ter na njih pošiljala ukaze. Aplikacija bo uporabniku prijazna in bo omogočala kontrolo in nastavljanje raznih parametrov na aparatih, kot so pečica, hladilnik, pomivalni stroj in kuhalna plošča.

## **1.2. Hipoteze**

Postavili smo naslednje hipoteze:

1. Aparati, ki omogočajo upravljanje na daljavo dosegajo višjo ceno od klasičnih aparatov.
2. Aparati z možnostjo upravljanja na daljavo predstavljajo grožnjo za varnost vašega doma in vaše zasebnosti.
3. Obstajajo uveljavljeni standardi, ki omogočajo nadzor naprav različnih proizvajalcev iz ene aplikacije.
4. Obstajajo uveljavljeni standardi za povezovanje aparatov z glasovnimi asistenti.

## 2. PREGLED OBJAV

### 2.1. Raziskava trga

Odločila sva se, da bova najprej pregledala, kakšne aplikacije, ki upravljajo z gospodinjskimi aparati, že obstajajo. Ugotovila sva, da takšnih aplikacij še ni veliko, ampak jih imajo le večji proizvajalci gospodinjskih aparatov, kot so LG, Bosch in Samsung. Tudi Gorenje ima svojo aplikacijo ConnectLife za upravljanje gospodinjskih aparatov, ki pa je trenutno še v fazi razvoja.

#### 2.1.1 Home Connect [1]

Home Connect je aplikacija podjetja Bosch, ki znatno olajša uporabo in upravljanje novejših aparatov koncerna BSH, ki je eden večjih proizvajalcev gospodinjskih aparatov na svetu. S tehnologijo Home Connect so že opremili večji del velikih, pa tudi nekaj malih gospodinjskih aparatov (pečica, pralni stroj, sesalec, kavni aparat ..). Tehnologija Home Connect je zasnovana kot odprta platforma ter deluje na principu povezovanja s partnerji, ki jih vključuje v svojo ponudbo, da tako znatno povečajo funkcionalnost in uporabniško izkušnjo aplikacije. Aplikacija Home Connect je povezana s partnerji in produkti, kot so: Amazon Alexa, Amazon Dash Replenishment, IFTTT, Bosch Smart Home, Kitchen Stories, iHaus, Innit, Olisto in še več ...

Slika 1 prikazuje aplikacijo Home Connect.



Slika 1: Home Connect, vir: [2]

## Amazon [1]

Bosch s svojo aplikacijo Home Connect sodeluje s podjetjem Amazon pri projektih Amazon Alexa in Amazon Dash Replenishment. Alexa omogoča aplikaciji implementacijo glasovnega upravljanja aparatov, kar je le še korak bližje pametni hiši. Amazon sodeluje s Home Connect tudi pri projektu Dash Replenishment. To pomeni, da lahko aplikacija, ko pomivalnemu stroju začne primanjkovati tablet, le-te avtomatsko naroči iz Amazona, ki poskrbi da pridejo tablete do zelenega naslova.

Sliki 2 in 3 predstavljata logotipa projektov Amazon Alexa in Amazon Dash Replenishment.



Slika 2: Amazon Alexa logotip: vir: [3]

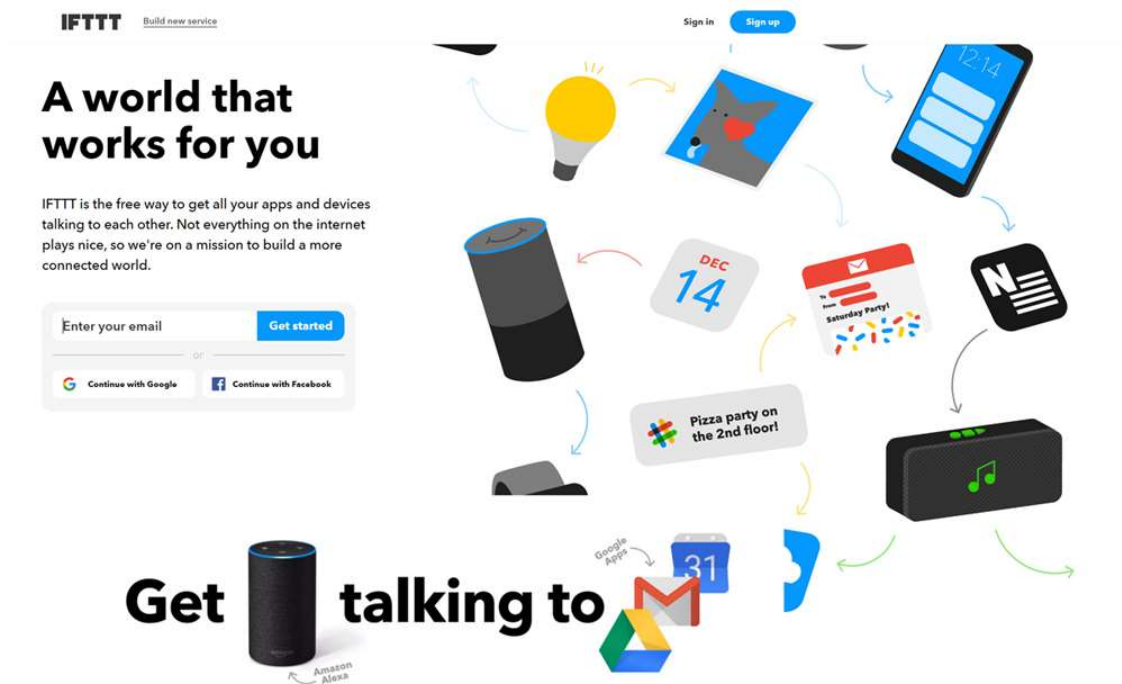


Slika 3: Amazon Dash Replenishment logotip, vir: [4]

## IFTTT [1]

IFTTT (IF This Than That) je brezplačen spletni servis, ki omogoča povezavo med različnimi aparati, ki sprejmejo ukaze glede na razne pogoje. Za delovanje je potreben najprej sprožilec (if this), ki sproži akcijo (then that). Sprožilec je lahko pomivalni stroj, ki je opral posodo, akcija, ki jo sproži pa je blisk luči, ki uporabniku sporoči, da je pomivalni stroj končal s pranjem. Prav tako lahko za sprožilec nastavimo določeno število poslanih e-pošt, kot akcijo pa lahko kavni aparat pripravi kavo.

Slika 4 prikazuje simbolično delovanje in povezovanje različnih aplikacij s pomočjo spletnega servisa IFTTT.



Slika 2: IFTTT, vir: [5]

## Recepti [1]

Partnerji so tudi Kitchen Stories, myTaste, Simply Yummy in Inniit. Vsak ima svojo posebnost, Inniit skrbi za ponudbo receptov za alergike in tiste, ki so na dieti, Simple Yummy predstavlja ponudbo receptov za sladice. Ostali pa ponujajo široko izbiro receptov raznih kulinarčnih mojstrov.

Slike 5, 6 in 7 prikazujejo logotipe partnerjev Kitchen Stories, myTaste in Simple Yummy.



Slika 3: Kitchen Stories logotip, vir: [6]



Slika 6: myTaste logotip, vir: [7]



Slika 7: Simply Yummy logotip, vir: [1]

### 2.1.2 LG ThinQ

LG ThinQ je podjetje, ki ga je leta 2017 ustanovilo LG Electronics. ThinQ program je bil ustvarjen z namenom, da poveže gospodinjske aparate v pametnem domu s pomočjo umetne inteligence. Vsi ThinQ produkti so zmožni uporabe globokega učenja (angl. deep learning), prav tako pa aparati komunicirajo med seboj z različnimi tehnologijami umetne inteligence, med drugimi tudi z LG DeepThinQ tehnologijo [8].

Slika 8 prikazuje LG ThinQ aplikacijo.



Slika 4: LG ThinQ aplikacija, vir: [9]

### DeepThinQ [10]

DeepThinQ je platforma, ki vključuje umetno inteligenco v nekatere produkte podjetja. Produkti podjetja, ki imajo implementirano platformo DeepThinQ bodo postajali vedno pametnejši, zaradi uporabe oblačnih storitev umetne inteligence. DeepThinQ s pomočjo umetne inteligence predvideva uporabnikovo obnašanje in se prilagaja odvisno od naprave. Tako lahko klimatska naprava analizira uporabnikove življenjske vzorce in glede na uporabnikove želje prostor ohladi ali ogreje. Prav tako pa lahko robo sesalec s pomočjo te tehnologije zazna razliko med stolom in človekom ter slednjega prosi, da se mu ta umakne.

## Partnerji [11]

Podjetje se je povezalo z Amazon Alexo in Google Assistant, ki sta dodala možnost glasovnega upravljanja. LG se je povezal tudi z različnimi ponudniki receptov, kot sta SideChef in Innit.

## Naprave [12]

Projekt ThinQ se ni omejil le na upravljanje gospodinjskih aparatov in kuhinjo, ampak so se osredotočili na celotno pametno hišo. Na sliki 9 vidimo mnogo naprav za različne namene, kot so televizija, telefon, robo sesalec, klimatska naprava, XBOOM, hladilnik in pralni stroj.



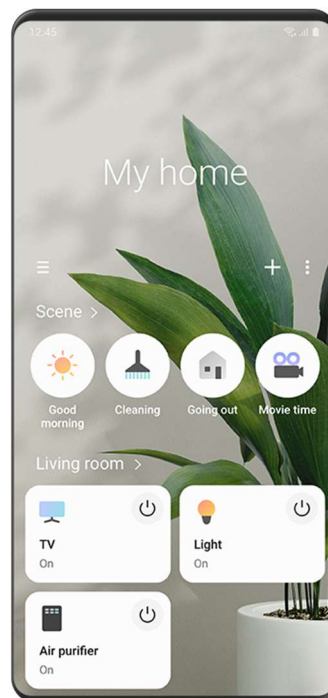
Slika 5: Ponudba naprav LGThinQ, vir: [12]

### 2.1.3 Samsung SmartThings

SmartThings je platforma, sestavljena iz dveh delov. En del je programska oprema SmartThings, drugi del pa so pametni aparate (žarnice, ključavnice, termostati, kamere in zvonci). Vse te produkte je projekt SmartThings združil in jim omogočil medsebojno komunikacijo in upravljanje s pametnimi mobilnimi napravami. Naprava, ki vse te produkte poveže se imenuje SmartThings Hub [13].

Slika 10 prikazuje Samsung SmartThings aplikacijo.



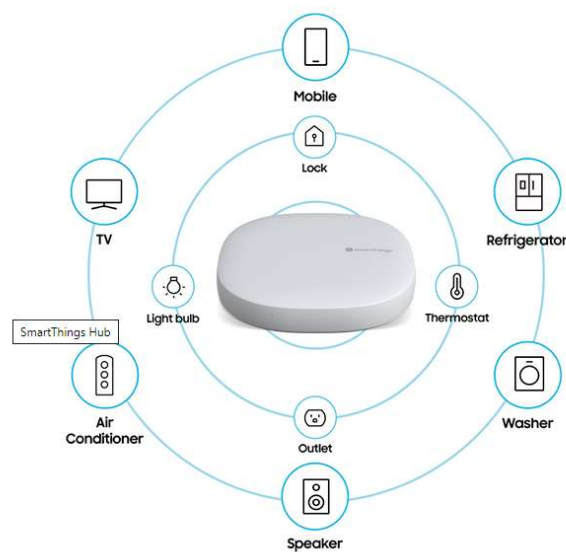


Slika 6: Samsung SmartThings aplikacija, vir: [14]

## Delovanje

SmartThings Hub poveže vse pametne aparate med seboj in oblačno storitvijo ter jim omogoča komunikacijo z mobilno aplikacijo. Uporablja standarda Zigbee in Z-Wave, to pomeni, da lahko kakršna koli naprava, ki je kompatibilna s tema standardoma komunicira s Hub [15].

Slika 11 prikazuje SmartHub in možne naprave s katerimi se lahko poveže.



Slika 7: SmartThings Hub, vir: [16]

## Varnost [17]

Samsung se je pri projektu SmartThings povezal z varnostno službo ADT, da bi uporabnikom povečal varnost. Navadni SmartThings Hub so zamenjali s tako imenovanim ADT Security Hub.

Na sliki 12 vidimo vse naprave, ki jih v sklopu z ADT ponuja Samsung SmartThings.



Slika 8: SmartThings ADT naprave, vir: [17]

### 2.1.4 Open Connectivity Foundation

Leta 2016 se je podjetje AllSeem Aliance, ki je sponzoriralo projekt AllJoy združilo s podjetjem OCF – Open Connectivity Foundation in s tem je ta projekt postal last OCF podjetja [18]. OCF ponuja proizvajalcem pametnih naprav varno platformo, ki omogoča komunikacijo med napravami ne glede na operacijski sistem, platformo in način komuniciranja. Cilji podjetja OCF so omogočiti komunikacijo med 25 milijardami IoT naprav, omogočiti varno in zanesljivo povezavo na več operacijskih sistemih in postati industrijski standard za povezavo med pametnimi napravami [19].

## 2.2. Primerjava gospodinjskih aparatov

Za ugotovitev, koliko procentov so dražji gospodinjski aparati, ki omogočajo upravljanje na daljavo sva se odločila, da bova primerjala podobna produkta istega proizvajalca. Za večjo natančnost raziskave sva določila naj imata produkta čim bolj podobne specifikacije, najbolj očitna razlika pa naj bo upravljanje na daljavo.

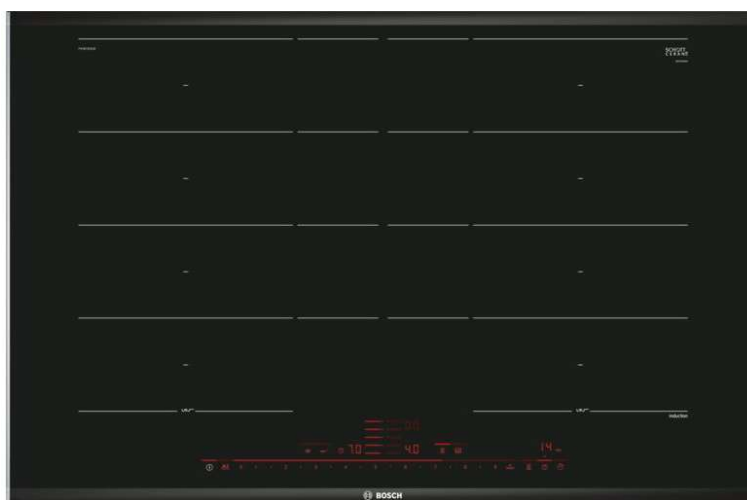
### 2.2.1 Aparati podjetja Gorenje

Trenutno podjetje Gorenje v prodaji še nima povezljivih aparatov, zato nisva mogla primerjati cen pri njihovih aparatih. ATAG, družba Skupine Gorenje bo povezljive aparate na Nizozemskem vključila v redno ponudbo v teku tega leta, zato sva s pomočjo mentorja in marketinške ekipe Gorenja lahko dobila nekaj informacij glede cen ATAG povezljivih aparatov. Tržna cena ATAG povezljivih aparatov bo okoli 100 evrov višja od tržne cene aparatov, ki niso povezljivi in jih ni možno upravljati na daljavo.

### 2.2.2 Bosch kuhalna plošča

#### Kuhalna plošča PXY875DE3E [20]

Na sliki 13 je kuhalna plošča PXY875DE3E, ki za neposreden in preprost izbor zelenega kahalnega polja, nivoja moči in dodatnih funkcij uporablja DirectSelect Premium. Prav tako uporablja funkcije PerfectFry, PerfectCook in razširljivo FlexInduction kuhališče.



Slika 9: Kuhalna plošča PXY875DE3E, vir: [20]

### **Kuhalna plošča PXY875KW1E [21]**

Na sliki 14 je kuhalna plošča PXY875KW1E, ki s pomočjo TFT-Touchdisplay zaslona omogoča jasen prikaz besedila in slik in omogoča upravljanje na dotik. Senzorski nadzor s 5 stopnjami moči, se imenuje PerfectFry, ostale funkcije, ki jih ponuja plošča pa so še PerfectCook, Assist in razširljivo FlexInduction kuhališče.



*Slika 10: Kuhalna plošča PXY875KW1E, vir: [21]*

### **Primerjava cen**

Kuhalna plošča PXY875DE3E v spletni trgovini Big Bang stane 1418,65 € [22].

Kuhalna plošča PXY875KW1E v spletni trgovini Big Bang stane 1835,15 € [23].

Kuhalni plošči se razlikujeta samo v dveh lastnostih. Druga plošča za izbor kuhalnega polja, nivoja moči in dodatnih funkcij uporablja TFT-Touchdisplay zaslon, ki lahko prikazuje tudi slike. Prva plošča pa uporablja DirectSelect Premium. Druga razlika je, da kuhalna plošča PXY875KW1E vključuje Home Connect upravljanje na daljavo.

Kuhalna plošča PXY875KW1E je dražja za 29 %, a možnost upravljanja na daljavo ni edini faktor, ki vpliva na ceno.

### 2.2.3 Bosch pečica

#### Pečica HBG675BB1 [24]

Na sliki 15 je pečica HBG675BB1, ki ponuja funkcije, kot so 4D vroč zrak, samočiščenje s pirolizo, ColorGlass zatemnjenost sprednje strani in AutoPilot 1.0, ki ponuja že 10 prednastavljenih samodejnih programov.



Slika 11: Pečica HBG675BB1, vir: [24]

#### Pečica HBG676EB6 [25]

Na sliki 16 je pečica HBG676EB6, ki uporablja PerfectBake senzor in PerfectRoast tritočkovno sondo za meso. Pečica uporablja funkcijo DishAssist avtomatsko nastavitve optimalnega načina segrevanja, temperature in časa za razne jedi. Poleg tega, da omogoča upravljanje na daljavo preko Home Connect aplikacije, omogoča tudi 4D vroč zrak in pa TFT zaslon na dotik.



Slika 12: Pečica HBG676EB6, vir: [15]

### Primerjava cen

Pečica HBG675BB1 v spletni trgovini Geizhals stane 577,05 € [26].

Pečica HBG676EB6 v spletni trgovini Geizhals stane 846,07 € [27].

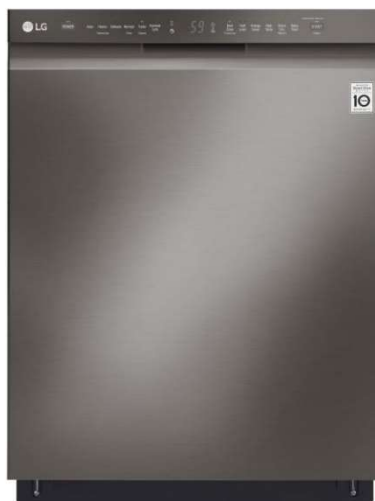
Pečici se razlikujeta v funkcijah, ki jih omogočata. Pečica HBG676EB6, omogoča upravljanje na daljavo s pomočjo aplikacije HomeConnect, prav tako pa ima funkcije, kot so PerfectBake, PerfectRoast in DishAssist 1.0.

Pečica HBG676EB6 je dražja za 47 %, a možnost upravljanja na daljavo ni edini faktor, ki vpliva na ceno.

### 2.2.4 LG pomivalni stroj

#### Pomivalni stroj LDF5545BD [28]

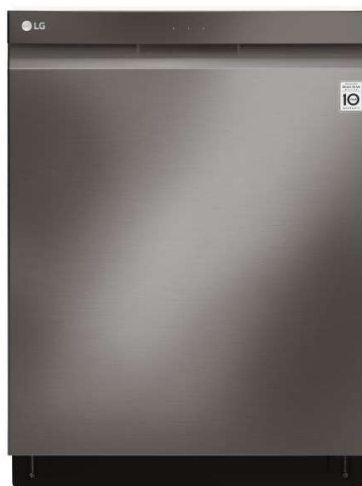
Na sliki 17 je pomivalni stroj LDF5545BD, ki uporablja tehnologijo QuadWash, ima 9 različnih pomivalnih ciklov in 8 različnih pomivalnih opcij. Pomivalni stroj ima ploščo za upravljanje na sprednji strani.



Slika 13: Pomivalni stroj LDF5545BD,  
vir: [28]

### **Pomivalni stroj LDP6797BD [29]**

Na sliki 18 je pomivalni stroj LDP6797BD, ki uporablja tehnologijo QuadWash, ima 9 različnih pomivalnih ciklov in 8 različnih pomivalnih opcij. Pomivalni stroj ima ploščo za upravljanje na zgornji strani vrat, prav tako pa uporablja SmartThinQ tehnologijo in ga lahko upravljamo na daljavo.



*Slika 14: Pomivalni stroj LDP6797BD,  
vir: [29]*

### **Primerjava cen**

Pomivalni stroj LDF5545BD na LG uradni strani stane 721,99 € [28].

Pomivalni stroj LDP6797BD na LG uradni strani stane 832,99 € [29].

Pomivalna stroja se razlikujeta samo v postavitvi plošče za upravljanje pomivalnega stroja ter tako da ima pomivalni stroj LDP6797BD še tretji predal in v uporabi SmartThinQ tehnologijo, ki je pomivalni stroj LDF5545BD ne uporablja.

Pomivalni stroj LDP6797BD je dražji za 15 %, možnost upravljanja na daljavo ni edini faktor, ki vpliva na ceno.

## 2.2.5 LG klimatska naprava

### Klimatska naprava LW1216ER [30]

Na sliki 19 je okenska klimatska naprava LW1216ER, ki ima 4 smerno zračno pot, prav tako pa ima tri različne nastavitve oziroma hitrosti ohlajanja.



Slika 15: klimatska naprava LW1216ER, vir: [30]

### Klimatska naprava LW1217ERSM [31]

Na sliki 20 je okenska klimatska naprava LW1217ERSM, ki ima 4 smerno zračno pot, ima tudi tri različne nastavitve hitrosti ohlajanja. Prav tako ima dostop do brezžičnega omrežja in s tem dostop do SmartThinQ tehnologije.



Slika 16: Klimatska naprava LW1217ERSM, vir: [31]



### **Primerjava cen**

Klimatska naprava LW1216ER stane 379,99 € [30].

Klimatska naprava LW1217ERSM stane 399,99 € [31].

Klimatski napravi se razlikujeta samo v tem, da naprava LW1216ER nima dostopa do brezžičnega omrežja in ne uporablja SmartThinQ tehnologije.

Klimatska naprava LW1217ERSM je dražja za 5 %, možnost upravljanja na daljavo je edini faktor, ki vpliva na ceno.

### **2.2.6 LG Sušilni stroj**

#### **Sušilni stroj DLE7100W [32]**

Na sliki 21 je sušilni stroj DLE7100W, ki uporablja senzor Dry System in tehnologijo SmartDiagnosis ter ima 8 različnih programov sušenja.



*Slika 17: Sušilni stroj DLE7100W, vir: [32]*

### Sušilni stroj DLE7300VE [33]

Na sliki 22 je sušilni stroj DLE7300VE, ki uporablja senzor Dry System in tehnologijo SmartDiagnosis ter ima 8 različnih programov sušenja. Prav tako se sušilni stroj lahko poveže brezžično z internetom in s tem dostopa do SmartThinQ tehnologije. Boben sušilnega stroja je narejen iz nerjavečega jekla.



Slika 18: Sušilni stroj DLE7300VE, vir: [33]

### Primerjava cen

Sušilni stroj DLE7100W stane 721,99 € [32].

Sušilni stroj DLE7300W stane 832,99 € [33].

Sušilna stroja se razlikujeta v izgledu, saj so vrata sušilnega stroja DLE7300W narejena iz kovine, plastike in stekla, vrata stroja DLE7100W pa samo iz kovine in plastike. Razlikujeta se tudi po materialu bobna, saj je boben sušilnega stroja DLE7300W narejen iz nerjavečega jekla. Prav tako sušilni stroj DLE7300W uporablja tehnologijo SmartThinQ.

Sušilni stroj DLE7300W je dražji za 15 %, možnost upravljanja na daljavo ni edini faktor, ki vpliva na ceno.

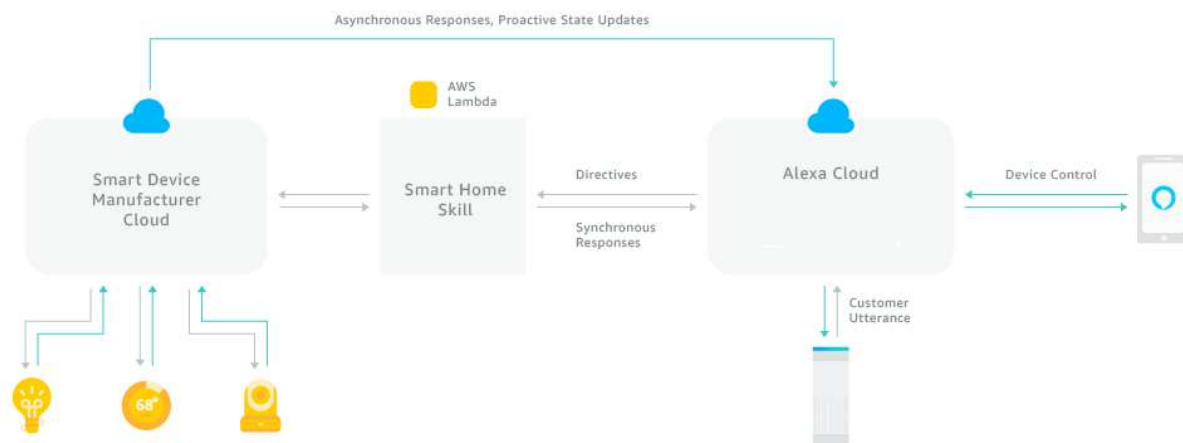
## 2.3. Povezovanje aparatov z glasovnimi asistenti

Z rastjo popularnosti glasovnih asistentov, kot sta Amazon Alexa in Google Asistent postaja glasovno upravljanje nepogrešljiv del pametne hiše. Odločila sva se, da bova raziskala ali zgoraj omenjena asistenta ponujata standard, ki omogoča povezave z različnimi aparati.

### 2.3.1 Amazon Smart Home Skill API [34]

Smart Home Skill API je produkt Amazona, ki omogoča glasovnemu asistentu Alexa kontrolo in pregled stanja naprav, ki so z API povezane prek oblačnih storitev. Smart Home Skill omogoča funkcije, kot so glasovni uporabniški vmesnik (angl. voice user interface), nastavljanje rutin in nastavljanje sprožilcev ter kontrolo in pregled stanja različnih naprav preko Alexa mobilne aplikacije.

Smart Home Skill API omogoča komunikacijo med Alexinim strežnikom in strežnikom pametne naprave. Ko uporabnik pošlje ukaz na takšno napravo gre ta na Alexin strežnik, ki ga pošlje na zgoraj omenjen API, ki ukaz prilagodi za strežnik naprave, ta pa ga sporoči napravi, kar je vidno na sliki 23.



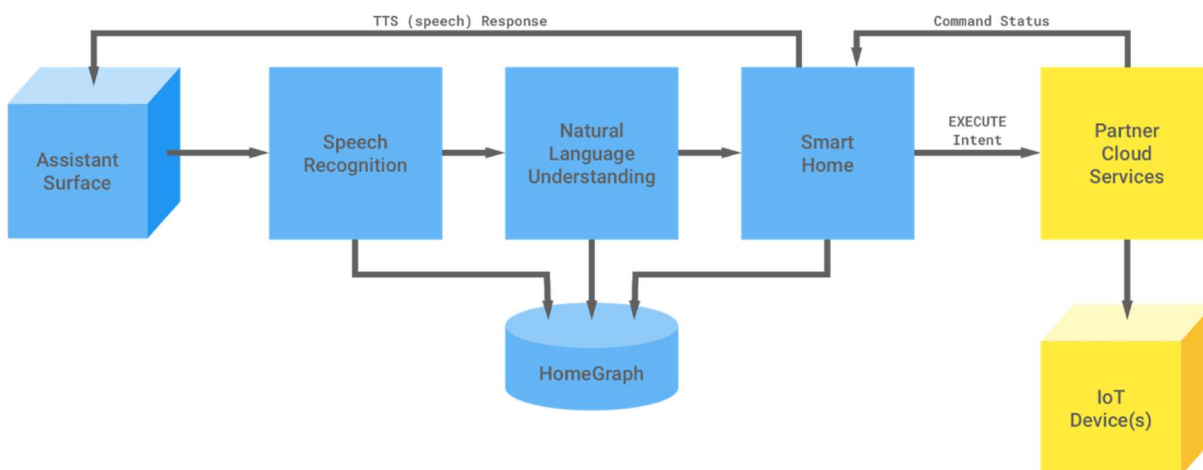
Slika 19: Shema delovanja Amazon Skill API, vir: [34]

Na API lahko povežemo tako rekoč katerokoli napravo, ki jo lahko potem upravljamo glede na vmesnike, ki so na voljo. Velika prednost tega API je dostopnost do razumljive dokumentacije, s pomočjo katere lahko svojo pametno napravo in API poveže vsak, ki ima nekaj znanja na tem področju.

### 2.3.2 Google Smart Home [35]

Google Smart Home je platforma, ki omogoča kontroliranje pametnih naprav preko Google Home mobilne aplikacije in Google Asistent. Za povezavo z Google Asistent je potrebno narediti Google Smart Home akcijo. Akcija se razlikuje glede na pametno napravo, to pomeni, da jo je treba ustrezno prilagoditi, glede na napravo, s katero se hočemo povezati na platformo Google Smart Home.

Na sliki 24 vidimo, da gre glasovni ukaz najprej čez različne algoritme, ki pretvorijo glasovni ukaz v ukaz, ki ga razume najprej Smart Home API. Ta nato pošlje ta ukaz na strežnik pametne naprave, ki posreduje ukaz napravi.



Slika 20: Shema delovanja Google Smart Home, vir: [36]

### 2.3.3 Connected Home over IP [37]

Po letih neuspešnih poskusov z razvojem standardov za dominanco na trgu pametnih hiš so se tehnološki giganti Amazon, Apple in Google povezali in pričeli z razvojem skupne kode, ki bo omogočila različnim pametnim napravam (od termostatov, do kamer, do pametnih asistentov) medsebojno povezavo.

Connected Home over IP je nov pristop, ki se razvija v okviru Zigbee Alliance. Gre za protokol, ki bo temeljil na osnovi internetnega protokola (IP) in bo s tem omogočil hitrejšo in lažjo povezavo in ne bo potreboval nekega drugega središča oziroma krmilnika pametnih naprav.

Protokol bo odprto koden in bo omogočil end-to-end varno komunikacijo preko temeljnih standardov kot sta Wi-Fi in Bluetooth [38].

Nov standard naj bi začel veljati pozno v letu 2020, kar pomeni, da bo leto 2021 začetek novega obdobja v tehnologiji pametnih hiš, kjer bo Alexa komunicirala z Google Nest napravami ter napravami drugih proizvajalcev in vse to bo dostopno na eni aplikaciji. S to najavo se strinjajo tudi veliki tehnološki giganti, kot so IKEA, Legrand, NXP Semiconductors, Resideo, Samsung SmartThings, Schneider Electric, Signify, Apple in Silicon Labs. Ta podjetja se strinjajo, da je bolj smiselno, da se osredotočijo na povezovanje med produkti različnih proizvajalcev kot pa, da vsako podjetje posebej kreira svoj ekosistem in povzroči "vojno" med podjetji.

Največ bodo seveda pridobila podjetja, ki jim implementacija njihovih naprav v svet pametnih hiš zaradi dominancije drugih podjetij ne gre najbolje. Eno izmed teh podjetij je Apple, saj njihov virtualni asistent HomePod predstavlja samo 2 % tržni delež v Združenih državah Amerike v primerjavi z Amazonovimi 62 % in Googlovimi 24 %.

#### **2.4. Varnost**

Tehnologija, ki omogoča upravljanje povezljivih naprav po mnenju strokovnjakov predstavlja grožnjo za varnost pametnega doma. V primeru, da bi nepooblaščen oseba dobila dostop do upravljanja aparatov v pametni hiši, bi lahko prišlo do raznih zlorab. Nepooblaščen oseba bi lahko ugasnila varnostni sistem hiše, ki bi omogočal lažji vdor v hišo. Manj nevarnosti predstavljajo aplikacije, ki omogočajo upravljanje povezljivih gospodinjskih aparatov. Vseeno lahko pride do velike škode tudi, če nepooblaščen oseba pride do dostopa gospodinjskega aparata, kot je pečica, saj bi lahko s pregrevanjem pečice zgorela cela hiša [39]. Raziskovalci Princeton University so opozorili na tveganje, da bi z množičnim napadom z vklopom večjih porabnikov energije (klimatske naprave in električni grelniki) lahko povzročili celo prekinitve elektro - energetskega omrežja [40].

Podjetja, ki razvijajo te tehnologije se teh nevarnosti zavedajo, prav zato posvečajo veliko pozornosti in sredstev v varnost takšne tehnologije. Večina podjetij za zagotovitev varnosti ob prijavi uporablja dvofaktorsko avtentikacijo (angl. two-factor authentication).

Dvofaktorska avtentikacija je postala eden najboljših načinov za zagotavljanje, da ste edina oseba, ki se prijavi v vaš račun vi in odličen način za preprečevanje kibernetičnih napadov [41].

Podjetje Gorenje za preverjanje uporabnika ob prijavi uporablja dvofaktorsko avtentikacijo OAuth 2.0, ta standard v najini aplikaciji uporabiva tudi midva.

#### **2.4.1 OAuth 2.0 [42]**

OAuth je široko uporabljen varnostni standard, ki omogoča varen dostop do zaščitene vira na način, ki je prijazen spletnim API. Je protokol prenosa pooblastil, ki omogoča avtorizacijo v vseh sistemih. Prav zaradi tega je sestavni del večjih varnostnih sistemov.

OAuth definira 4 različne vloge:

Lastnik vira (angl. resource owner) je popolnoma zmožen odobritve dostopa do zaščenega vira. V primeru, da je lastnik vira oseba, se ta navaja kot končni uporabnik (angl. end-user).

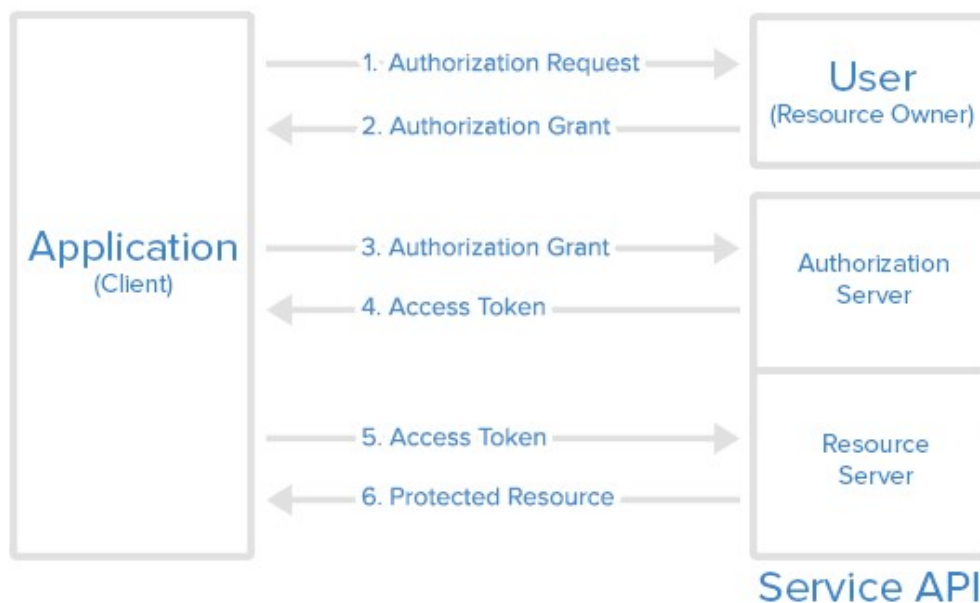
Strežnik vira (angl. resource server) je strežnik, ki gosti zaščitene vire, je zmožen sprejemati in odgovarjati zaščitenim zahtevam po virih z uporabo dostopnih žetonov (angl. access tokens).

Odjemalec (angl. client) je vloga, ki v imenu lastnika vira in z njegovim pooblastilom izvaja zaščitene zahteve po virih. Izraz "odjemalec" ne pomeni nobenih posebnih izvedbenih značilnosti (npr. ali se aplikacija izvaja na strežniku, namizju ali drugih napravah).

Pooblastitveni strežnik (angl. authorization server) po uspešni izdaji žetonov za dostop do vira overi lastnika vira in mu dodeli pridobitev pooblastila.

Abstraktni tok OAuth 2.0, ki je prikazan na sliki 25, opisuje interakcijo med štirimi vlogami in vključuje 6 korakov [43].

## Abstract Protocol Flow



Slika 21: Abstraktni tok oAuth 2.0, vir: [44]

1. Odjemalec zahteva pooblastilo od lastnika vira. Zahteva za avtorizacijo je lahko podana neposredno lastniku vira (kot je prikazano).
2. Odjemalec prejme odobritev pooblastila, ki je poverilnica, ki predstavlja pooblastilo lastnika vira, izraženo z uporabo ene od štirih vrst pooblastil, opredeljenih v tej specifikaciji ali z uporabo razširitvene vrste podeljevanja. Vrsta pooblastila za avtorizacijo je odvisna od metode, ki jo odjemalec uporablja za zahtevo avtorizacije in vrst, ki jih podpira avtorizacijski strežnik.
3. Naročnik zahteva žeton za dostop z avtentikacijo s pooblastitvenim strežnikom in predložitvijo pooblastila.
4. Avtorizacijski strežnik potrdi odjemalca in potrdi odobritev pooblastila, in če je veljaven, izda dostopni žeton.
5. Odjemalec zahteva zaščiten vir od strežnika virov in overja s predstavitvijo žetona dostopa.
6. Strežnik virov preverja žeton dostopa in če je veljaven dovoli dostop.

## 2.5. Cross platform development

Mobilne aplikacije so v uporabi že več kot 8 let. V tem času se je razvoj mobilnih aplikacij bistveno spremenil. Na začetku so bili razvijalci mobilnih aplikacij omejeni na programske jezike, ki so bili zasnovani tako, da so delovali samo na eni specifični platformi oziroma operacijskem sistemu (iOS, Android). Vedno večje povpraševanje po mobilnih aplikacijah je s sabo prineslo nove ideje za skrajšanje časa razvoja aplikacij. Tako je prišlo do razvoja aplikacij za več platform. Skoraj izvorna (angl. Near-native) ogrodja, kot sta React Native in Flutter, se danes vedno bolj uporabljajo in nam omogočajo enostavnejše razvijanje mobilnih aplikacij za več platform. Takšna ogrodja imajo svoje prednosti in slabosti [45].

### 2.5.1 Prednosti [46]

#### Hitrejše razvijanje

Z možnostjo razvijanja aplikacij za več platform se razvijalci ukvarjajo samo z eno programsko kodo, ki deluje na več operacijskih sistemih, tako razvijalcem ni potrebno pisati več različnih aplikacij oz. se učiti za vsak sistem svoj programski jezik.

#### Nižji stroški

V primerjavi z izvornimi (angl. native) aplikacijami je razvijanje aplikacij za več platform v povprečju za 30 % cenejše, kot če bi jih razvijali posebej za Android in posebej za iOS.

#### Več uporabnikov

Mnogi lastniki aplikacij se soočajo z izzivom, ko začnejo z razvojem aplikacij za mobilne naprave: ali je bolje najprej ustvariti aplikacijo za Android ali iOS? Ne glede na to, katera platforma ima večji trg, je to lahko kompromis, ki lahko stane veliko denarja. S pričetkom razvoja aplikacij za več platform, se je število možnih uporabnikov zelo povečalo, ker so ciljna skupina uporabniki na obeh platformah.

#### Usklajenost med platformami

iOS in Android imata nekaj razlik glede na razvoj navigacije in oblikovanja uporabniškega vmesnika. Pri navadnem razvijanju se tudi v ekipah z izvrstno komunikacijo pojavljajo razlike



pri implementaciji funkcij. Pri razvijanju za več platform se te situacije ne pojavljajo tako pogosto, ker vse platforme uporabljajo enako osnovo kodo.

### 2.5.2 Slabosti [45]

#### Nižja zmogljivost

Zmogljivost je ena najpomembnejših značilnosti aplikacije. Ta je odvisna od številnih dejavnikov, vendar na splošno, če primerjate dve aplikaciji, kjer je ena razvita na izvorni način (angl. Native app), druga pa je razvita za več platform in imata obe aplikaciji enake funkcije, bo tista na izvoren način nekoliko hitrejša. Vendar so te razlike v zmogljivosti običajno majhne, še posebej, če gre za preproste aplikacije.

#### Dolgo čakanje na nove posodobitve

Vsakič, ko Google ali Apple uvedeta novo posodobitev za Android ali iOS, traja nekaj časa, da se razvojna ogrodja za večplatformnost prilagodi na to spremembo.

### 2.5.3 Rešitve za razvijanje na več platformah [47]

Najbolj pogosto uporabljena ogrodja za razvijanje na več platformah so Xamarin, React Native in Flutter.

Xamarin je orodje podjetja Microsoft, ki s programskim jezikom C# omogoča razvijanje na več platformah. Xamarin aplikacije so prevedene pred izvedbo kode (angl. ahead-of-time), to pa pomeni večjo zmogljivost in hitrost aplikacije.

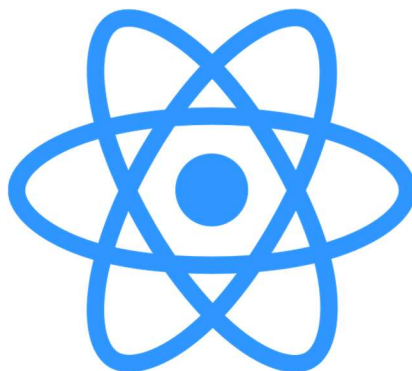
Slika 26 prikazuje logotip orodja Xamarin za razvijanje na več platformah.



Slika 22: Xamarin logotip, vir: [48]

React Native je orodje za razvoj mobilnih aplikacij za več platform z odprto kodo, ki ga je Facebook ustvaril leta 2015 in predal skupnosti v upravljanje. React Native je k razvijanju mobilnih aplikacij pristopil z drugačnim načinom, saj za razvoj izvornih komponent uporablja skriptni programski jezik JavaScript.

Slika 27 prikazuje logotip orodja React Native za razvijanje na več platformah.



*Slika 23: React Native logotip, vir: [49]*

Flutter je ustvaril Google in je najmlajše orodje od treh, saj je bila prva stabilna verzija izdana šele konec leta 2018. Flutter je v kratkem času postal eden najbolj priljubljenih orodij med naprednimi razvijalci.

Slika 28 prikazuje logotip orodja Flutter za razvijanje na več platformah.

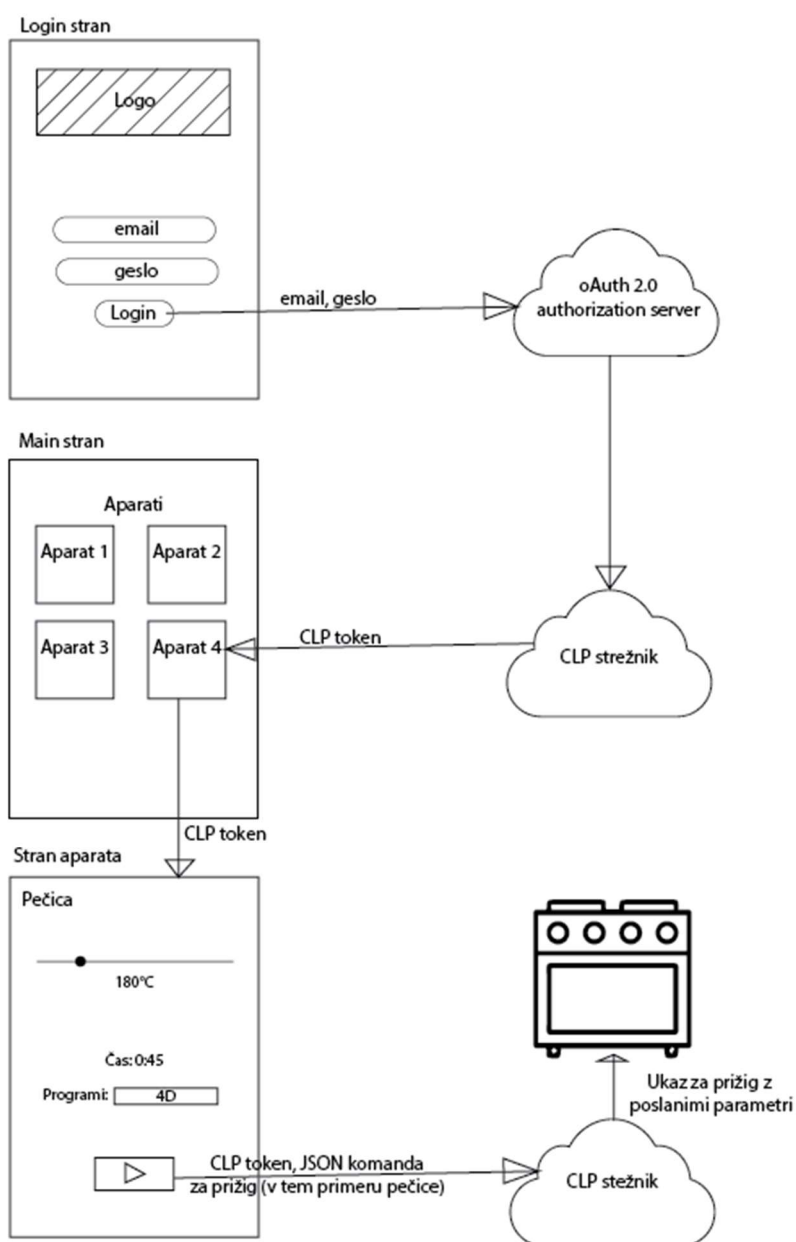


*Slika 24: Flutter logotip, vir: [50]*

### 3. MATERIALI IN METODE

#### 3.1. Načrt aplikacije

Prvi korak pri izdelavi najine aplikacije je bil načrt, ki ga prikazuje slika 29. Prva stran aplikacije je prijavna stran, ki pošlje uporabnikov elektronski naslov in geslo na Hybris strežnik. Hybris strežnik ustreznemu uporabnik dodeli Hybris žeton (angl. access token), ki ga aplikacija pošlje naprej na CLP strežnik, ki vrne CLP žeton, nato nas aplikacija preusmeri na glavno stran



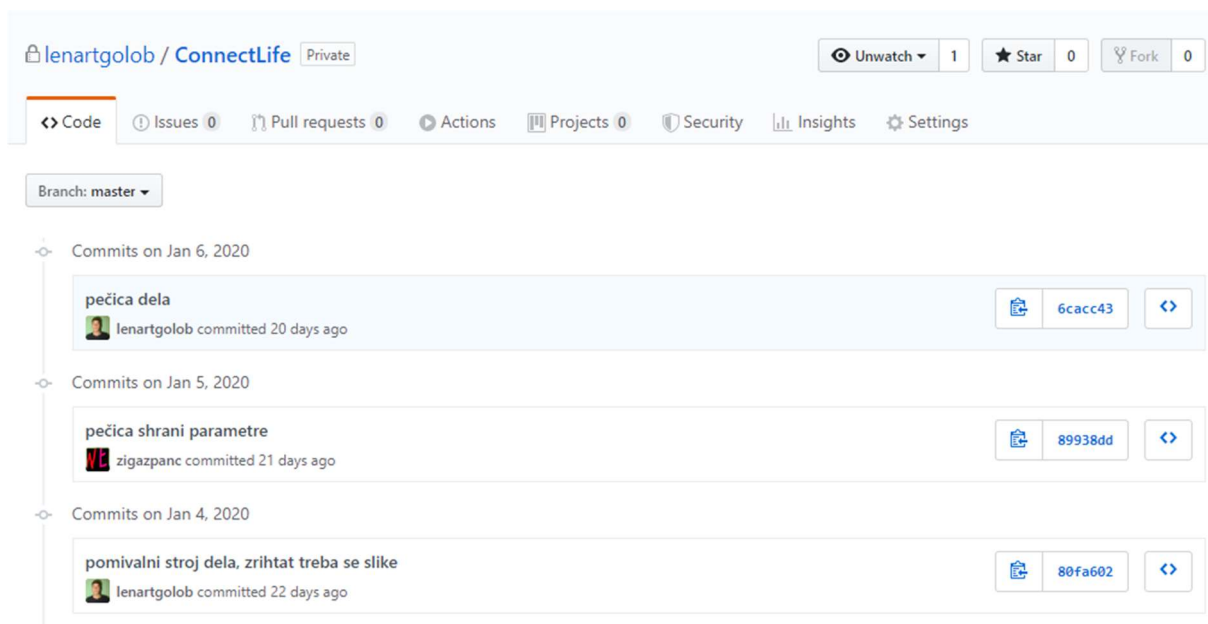
Slika 25: Načrt aplikacije, vir: lasten

aplikacije. CLP strežnik omogoča komunikacijo med aparati Gorenje in različnimi zunanji aplikacijami. Na glavni strani uporabnik lahko dostopa do zaenkrat 4 različnih aparatov (pečica, kuhalna plošča, hladilnik in pomivalni stroj). Ob pritisku na gumb za določen aparat aplikacija uporabnika preusmeri na ustrezno stran. Vse strani se razlikujejo in so prilagojene glede na aparat in njegove nastavitve. Ko izberemo želene nastavitve za določen aparat pošljemo ukaz, pritisnemo gumb, ki nato izbrane parametre skupaj s CLP žetonom pošlje na CLP strežnik, ki nato pošlje komando z izbranimi parametri na aparat, ki je povezan na omrežje.

### 3.2. Git

Git je brezplačen in odprtokodni sistem za nadzor verzij programske kode za projekte. Git shranjuje zgodovino programske kode našega projekta in nam omogoča, da projekt povrnemo v katerokoli staro verzijo, ki smo jo poslali (angl. commit) na platformo, kot je GitHub. Git se uporablja tudi za lažje sodelovanje na projektu, saj Git omogoča združitev (angl. merge) kode različnih programerjev. S pomočjo Git sva lahko istočasno oba delala na istem projektu in spremembe kode združila [51].

Slika 30 prikazuje 3 Git commit oziroma verzije najine aplikacije, ki sva jih poslala na platformo Github.



Slika 26: Git verzije na Github, vir: lasten

### 3.3. GitHub

GitHub je odprtokodna razvojna platforma, ki jo uporablja okoli 40 milijonov razvijalcev za shranjevanje in deljenje svoje kode. GitHub omogoča shranjevanje verzij, ki jih nanj lahko pošljemo s pomočjo Git. Bistvo GitHuba je javna objava kode in deljenje le-te, a GitHub omogoča tudi objavo zasebnih projektov [52].

Tudi midva sva za shranjevanje svoje kode uporabila platformo GitHub, a sva projekt objavila zasebno, kar omogoča ogled projekta le tistim, ki imajo dovoljenje. To sva storila zaradi varnosti, saj imava v kodi kar nekaj občutljivih podatkov glede CLP API. Ta problem bi lahko rešila tudi z .gitignore rešitvijo, a sva se odločila za zasebni projekt, kot je vidno na sliki 31.



Slika 27: direktorij aplikacije na GitHub, vir: lasten

### 3.4. Postman

Postman je program, ki poenostavi pošiljanje HTTP API zahtev (angl. request). Uporabniku prijazen grafični vmesnik omogoča lažje testiranje zahtev in odgovorov, ki jih API vrne v JSON obliki. Postman nam omogoča tudi, da lažje prepoznamo napake in jih odpravimo.

Postman je bil vitalnega pomena tudi za izdelavo najine aplikacije, saj nama je omogočil razumevanje pošiljanja zahtev na CLP strežnik. Najprej sva zahteve na CLP strežnik pošiljala z aplikacijo, ki nama je omogočila vpogled v obnašanje CLP strežnika. S pomočjo Postman sva spoznala, kakšne zahteve lahko pošiljava na strežnik in kakšen odgovor pričakujeva. To razumevanje nama je kasneje pri razvijanju mobilne aplikacije omogočilo lažje odpravljanje težav pri pošiljanju na strežnik, saj sva razumela, kaj pomeni kateri odgovor strežnika.

Slika 32 prikazuje poslano zahtevo na strežnik CLP o statusu hladilnika. V telesu zahteve je identifikacijska številka hladilnika, v glavi HTTP zahteve je poslan še avtentikacijski žeton.





## 4. REZULTATI

### 4.1. Prijavna stran

Uporabnik se prijavi tako, da vnese elektronski naslov in geslo na prijavni strani – slika 35. Ob pritisku gumba “Login” aplikacija pošlje uporabniško ime in geslo na Hybris strežnik, ki preveri poslane podatke, in če ti podatki ustrezajo, strežnik pošlje aplikaciji dostopni žeton. Ta žeton nato aplikacija pošlje na Gorenjev CLP strežnik, s katerega dobi CLP žeton, ki pripada določenemu uporabniku. Midva sva od Gorenja dobila račun, ki lahko dostopa do pečice, kuhalne plošče, hladilnika in pomivalnega stroja, zato sva glede na to prilagodila najino aplikacijo. Ko se CLP žeton uspešno shrani aplikacijo preusmeri na glavno stran.

TELEMACH 5:07 pop. 37 %



The image shows a mobile application login screen. At the top, the status bar displays 'TELEMACH', the time '5:07 pop.', and a battery level of '37%'. The main content area features the Gorenje logo, where 'gorenje' is in a bold, dark grey sans-serif font and 'Life Simplified' is in a light blue, handwritten-style script font. Below the logo are three rounded rectangular input fields. The first two are light grey and labeled 'Username' and 'Password' respectively. The third is a dark purple button labeled 'Login'.

Slika 31: Prijavna stran aplikacije, vir: lasten



Slika 36 prikazuje najprej poslano zahtevo, ki v glavi HTTP zahteve pošlje uporabniško ime in geslo na Hybris strežnik in drugo zahtevo, ki na CLP strežnik, prav tako v glavi zahteve, pošlje prejeti žeton, dobi pa CLP žeton.

```
fetch('https://prod-hybris.gorenje.com/authorizationserver/oauth/token', {
  method: 'POST',
  body: formBody,
  headers: {
    "Content-Type": "application/x-www-form-urlencoded"
  }
})
.then(response => response.json())
.then(json => {
  var access_token = json.access_token;
  this.setState({accessToken: access_token})
  console.log(this.state.accessToken + " 1")

  // CLP token

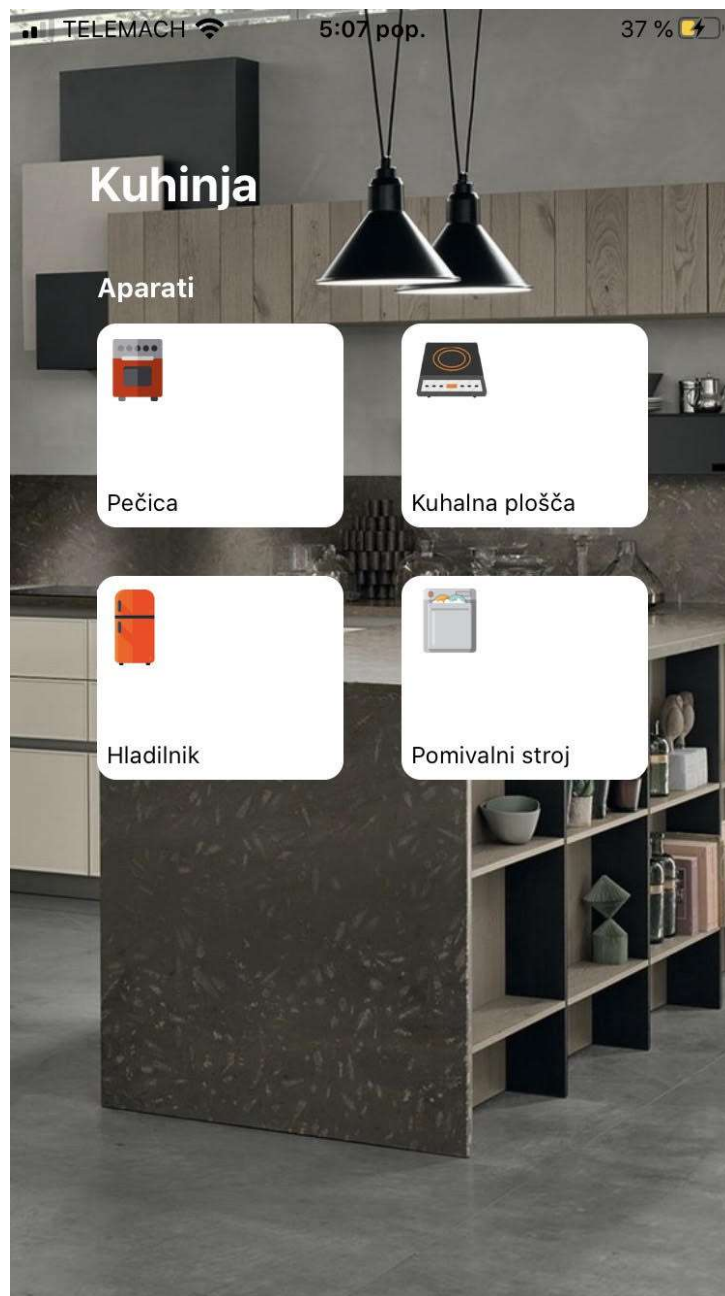
  fetch('https://sd.connect-life.com/cle-chp-backend-ws-rest-impl/ws-chp-auth/oauth2/hybris/token', {
    method: 'GET',
    headers: {
      "Authorization": this.state.accessToken,
      "Content-Type": "application/json",
      "User-Id": this.state.email
    }
  })
  .then(response => response.json())
  .then(json => {
    // console.log(json);
    var clpToken = json.token;
    this.setState({clpToken: clpToken});
    console.log(this.state.clpToken + " 2");

    this.props.navigation.navigate('Home', {
      clpToken: this.state.clpToken,
    });
  })
  .catch(error => console.log(error))
})
.catch(error => console.log(error))
```

Slika 32: HTTP zahtevi poslani na Hybris in CLP strežnik, vir: lasten

## 4.2. Glavna stran

Po uspešni prijavi nas aplikacija preusmeri na glavno stran – slika 37. Če pritisnemo na gumb z imenom nekega aparata, nas aplikacija preusmeri na stran za upravljanje tega aparata.



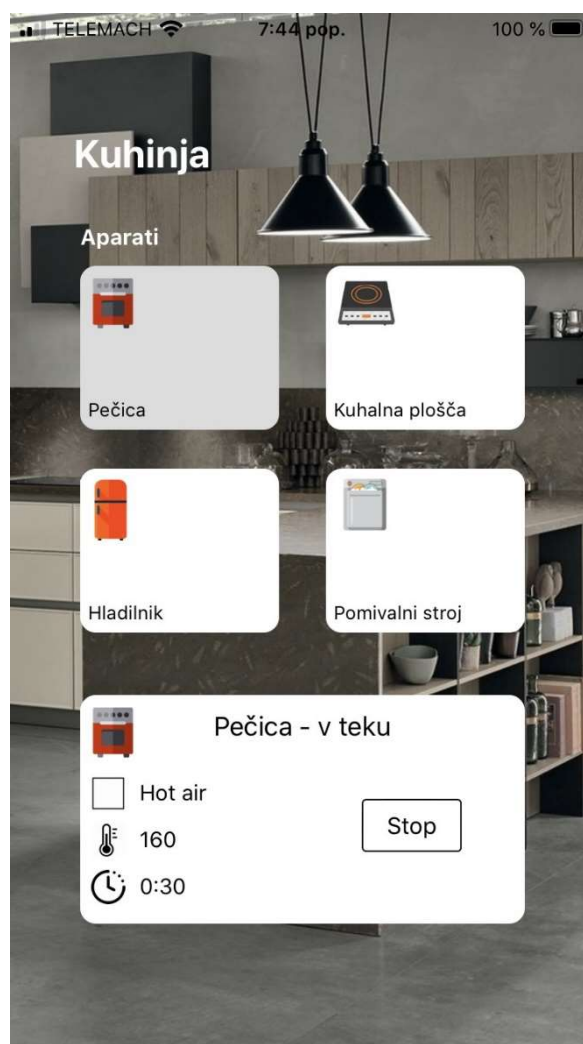
Slika 33: Glavna stran, vir: lasten

Ko potrdimo izbrane nastavitve na strani za upravljanje aparata nas aplikacija preusmeri nazaj na glavno stran, le da se tokrat pod glavnim menijem aparatov pojavi še nov meni, ki prikazuje

aktivne aparate in njihove nastavitve. Meni aktivnih aparatov prikazuje pečico, ko je le ta prižgana, kuhhalno ploščo in pomivalni stroj – slika 38. Meni aktivnih aparatov ne pokaže hladilnika, saj je ta vedno aktiven in mu samo spreminjamo temperaturo. Če sta pečica ali pomivalni stroj aktivna, uporabnik ne more dostopati do strani za upravljanje pečice ali pomivalnega stroja. Ko pečica in pomivalni stroj nista več aktivna, lahko uporabnik do teh strani spet dostopa – slika 39.



Slika 34: Glavna stran, ko so prižgane 3 naprave, vir: lasten

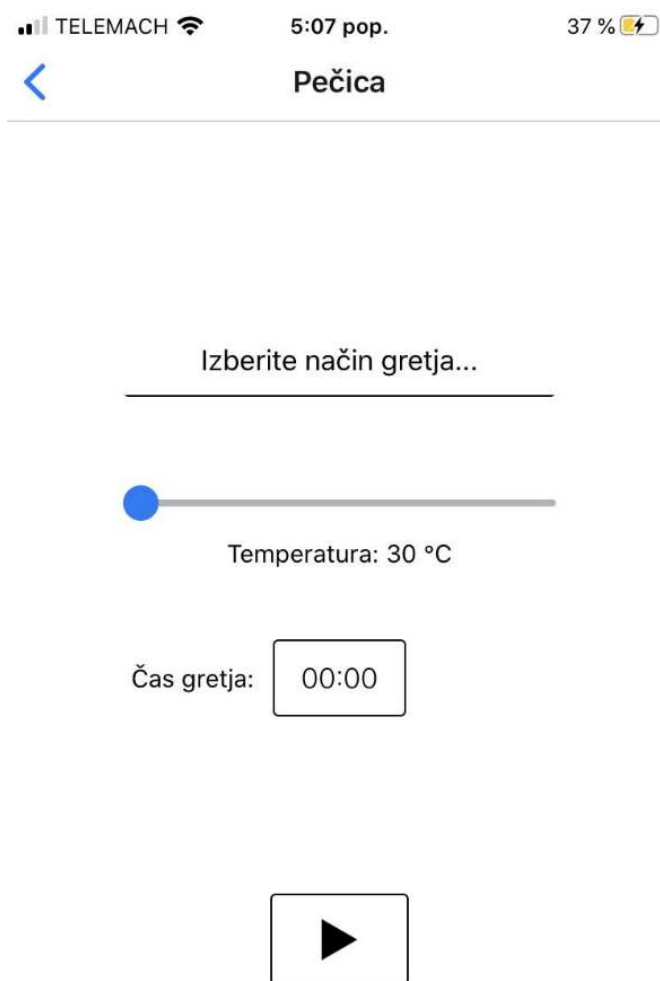


Slika 35: Glavna stran, ko je prižgana samo pečica, vir: lasten

S pritiskom na gumb »Stop« lahko ustavimo delovanje pečice ali pomivalnega stroja.

### 4.3. Stran za upravljanje pečice

Stran za upravljanje pečice nam omogoča izbiro zelenih nastavitev za peko v pečici. Omogoča nam izbiro načina gretja, temperature in časa gretja – slika 40. Ko uporabnik izbere vse zelene nastavitve, lahko pritisne gumb “start” in pečica prične z gretjem.

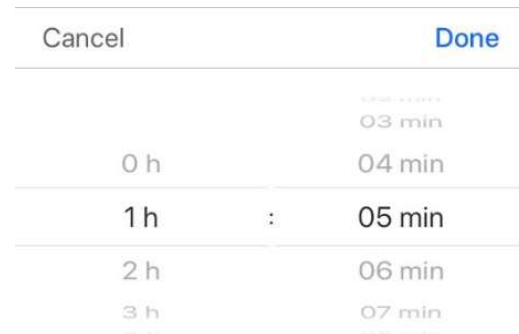


Slika 36: Stran za upravljanje pečice, vir: lasten

Meni, ki nam prikaže izbiro različnih načinov gretja vidimo na sliki 41, okno za izbiro časa pa vidimo na sliki 42.



Slika 41: Meni za izbiro programa pečice,  
vir: lasten



Slika 372: Meni za izbiro časa pečenja,  
vir: lasten

Slika 43 prikazuje ATAG pečico, ki nama je bila dodeljena s strani Gorenja in za katero sva dobila dostop in dovoljenje za upravljanje na daljavo. Z najino aplikacijo lahko to pečico uporabnik upravlja na daljavo.



Slika 38: ATAG pečica, vir: lasten



Slika 44 prikazuje del poslani HTTP zahteve na CLP strežnik, ki ukaz nato posreduje na pečico. V glavi zahteve aplikacija pošlje CLP žeton, v telesu pa izbrane parametre, ki določijo program, čas in temperaturo gretja.

```
fetch('https://sd.connect-life.com/cle-chp-backend-ws-rest-impl/ws-chp-rc
method: 'POST',
headers: {
  "Content-Type": "application/json",
  "Authorization": 'Bearer ' + this.state.clpToken
},
body: JSON.stringify({
  commands: [{
    deviceId: this.state.deviceID,
    sequential: "false",
    customerId: "HybrisProfile#" + this.state.email,
    serviceDistributor: "GRJ",
    deviceCommands: [{
      commandName: "SET_PROGRESS_TYPE",
      commandArgs: {
        SET_PROGRESS_TYPE: "NONE"
      }
    }
  ]
}],
{
  deviceId: this.state.deviceID,
  sequential: "false",
  customerId: "HybrisProfile#" + this.state.email,
  serviceDistributor: "GRJ",
  deviceCommands: [{
    commandName: "SET_PROGRESS_TYPE",
    commandArgs: {
      SET_PROGRESS_TYPE: this.state.progressType
    }
  }],
  {
    commandName: "SET_STEPBAKE_STEP",
    commandArgs: {
      SET_STEPBAKE_STEP: this.state.step
    }
  }
}],
}
```

Slika 39: Zahteva, ki jo aplikacija pošlje na CLP strežnik za začetek gretja pečice, vir: lasten

#### 4.4. Stran za upravljanje kuhalne plošče

Stran za upravljanje kuhalne plošče omogoča spreminjanje stopnje temperature na vseh poljih kuhalne plošče. Na sliki 45 lahko vidimo, kako izgleda stran, ko je kuhalna plošča ugasnjena. Ko uporabnik pritisne na zeleno polje, se mu prikaže komponenta, s katero lahko spremeni stopnjo temperature na izbrani plošči. Ko je polje izbrano, se spremeni barva na svetlo sivo, ko uporabnik nastavi stopnjo plošče, da je ta večja kot 0 se plošča obarva rdeče, kot je vidno na sliki 46. Stanje stopnje polj se samodejno spremeni, na vsakem kliku za spremembo stanja.



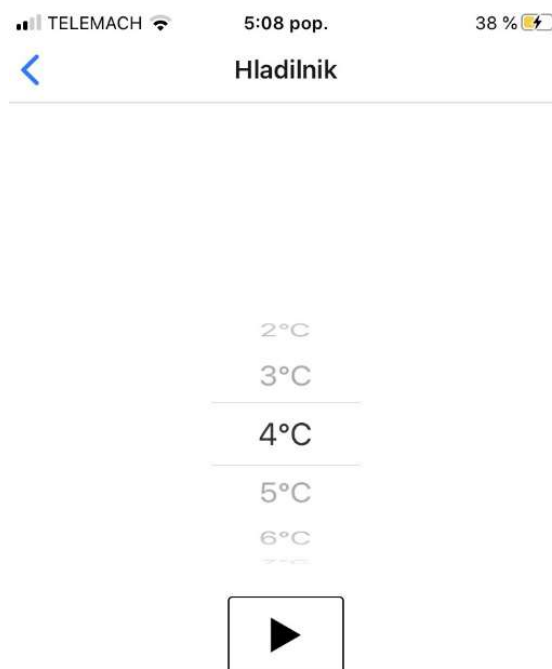
Slika 415: Stran za upravljanje kuhalne plošče, če so vse plošče ugasnjene, vir: lasten

Slika 406: Stran za upravljanje kuhalne plošče, če so tri plošče aktivne, vir: lasten

Ta stran zaenkrat deluje le vizualno, saj upravljanje kuhalne plošče na daljavo ni dovoljeno. Zakon zaenkrat preprečuje upravljanje na daljavo aparatov, ki so odprti in se jih ne da zapreti.

#### 4.5. Stran za upravljanje hladilnika

Stran za upravljanje hladilnika je preprosta, saj omogoča izbiro temperature v hladilniku. To naredimo s pomočjo menija, ki ga vidimo na sliki 47. Stanje temperature v hladilniku uporabnik spremeni tako, da izbere zeleno temperaturo in stisne gumb start.



Slika 42: Stran za upravljanje hladilnika, vir: lasten

Ko uporabnik dostopa na stran za upravljanje hladilnika, aplikacija pošlje klic za preverjanje statusa hladilnika na CLP strežnik, iz katerega dobi trenutno temperaturo hladilnika. Ta temperatura se nato prikaže, kot izbrana temperatura na grafičnem vmesniku. Ko uporabnik spremeni temperaturo hladilnika in pritisne gumb start, aplikacija pošlje na CLP strežnik ukaz, ki temperaturo hladilnika spremeni na izbrano vrednost. Ukaz, ki ga aplikacija pošlje je viden na sliki 48.

Slika 49 prikazuje ATAG hladilnik, kateremu lahko preko najine aplikacije spreminjamo temperaturo.



```
fetch('https://sd.connect-life.com/cle-chp-backend-ws-rest-impl/ws-chp-rcg/Hy
method: 'POST',
headers: {
  "Content-Type": "application/json",
  "Authorization": 'Bearer ' + this.state.clpToken
},
body: JSON.stringify({commands: [{
  deviceId: this.state.deviceID,
  sequential: "false",
  customerId: "HybrisProfile#" + this.state.email,
  serviceDistributor: "GRJ",
  deviceCommands: [{
    commandName: "SET_REFRIGERATOR_TEMPERATURE",
    commandArgs: {
      SET_REFRIGERATOR_TEMPERATURE: this.state.coolerTemp
    }
  ]
}]})
})
```

Slika 43: Zahteva, ki pošlje zahtevo za spremembo temperature hladilnika, vir: lasten



Slika 44: ATAG hladilnik, vir: lasten

#### 4.6. Stran za upravljanje pomivalnega stroja

Ta stran prikazuje različne možne nastavitve za pranje posode. Aplikacija omogoča uporabniku izbiro načina pranja oziroma program pranja, prav tako pa omogoča, da uporabnik spremeni čas pranja določenega programa. Če želi uporabnik pustiti čas pranja programa na samodejno vrednost, pusti oziroma nastavi vrednost na privzeto, kot je vidno na sliki 50. Ko uporabnik izbere vse želene nastavitve, lahko pritisne gumb "start" in pečica začne s pranjem.

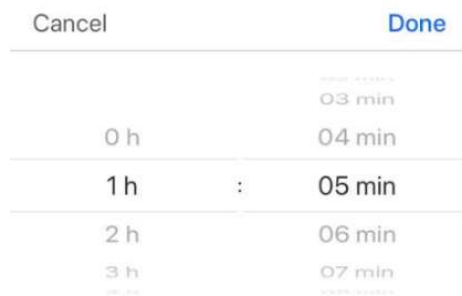


Slika 45: Stran za upravljanje pomivalnega stroja, vir: lasten

Meni, ki nam prikaže izbiro različnih načinov pranja vidimo na sliki 51, okno za izbiro časa pa vidimo na sliki 52.



Slika 471: Meni za izbiro programa pomivanja, vir: lasten



Slika 462: Meni za izbiro časa pomivanja, vir: lasten

Slika 53 prikazuje ATAG pomivalni stroj, ki ga je možno upravljati s pomočjo najine aplikacije.



Slika 48: ATAG pomivalni stroj, vir: lasten

Slika 54 prikazuje HTTP zahtevo poslano na CLP strežnik, ki sporoči pomivalnemu stroju, naj začne z pranjem. V glavi zahteve je poslan CLP žeton, v telesu zahteve pa je poslan ukaz z izbranimi parametri.

```
fetch('https://sd.connect-life.com/cle-chp-backend-ws-rest-impl/ws-chp-rcg/HybrisF
method: 'POST',
headers: {
  "Content-Type": "application/json",
  "Authorization": 'Bearer ' + this.state.clpToken
},
body: JSON.stringify({
  commands: [{
    deviceId: this.state.deviceID,
    sequential: "true",
    customerId: "HybrisProfile#" + this.state.email,
    serviceDistributor: "GRJ",
    deviceCommands: [{
      commandName: "PROGRAM",
      commandArgs: {
        PROGRAM: this.state.program
      }
    },
    {
      commandName: "PROGRAM_MODE",
      commandArgs: {
        PROGRAM_MODE: this.state.programMode
      }
    }
  ]
},
{
```

Slika 49: Zahteva, ki jo aplikacija pošlje na CLP strežnik za začetek pomivanja, vir: lasten

## 5. RAZPRAVA

Po opravljeni raziskavi in kreiranju mobilne aplikacije lahko za zastavljene hipoteze ugotovimo:

**Hipoteza 1:** Aparati, ki omogočajo upravljanje na daljavo dosegajo višjo ceno od klasičnih aparatov.

Ugotovila sva, da nekateri proizvajalci že ponujajo aparate, ki omogočajo tehnologijo za upravljanje na daljavo. Zanimalo naju je, kolikšna je razlika v ceni med aparati, ki omogočajo upravljanje na daljavo, od tistih, ki tega ne omogočajo, zato sva poiskala nekaj aparatov in jih primerjala med seboj. Primerjala sva po dva aparata, ki sta si čim bolj podobna, njuna največja razlika pa je upravljanje gospodinjskih aparatov na daljavo.

Na tabeli 1 lahko vidimo primerjavo 5 različnih vrst aparatov, za vsako vrsto sva primerjala aparat, ki omogoča upravljanje na daljavo (UND) in aparat, ki tega ne omogoča.

Tip aparata	Brez UND		Z UND		UND je/ni edini faktor	Razlika v ceni
	Naziv	Cena	Naziv	Cena		
Bosch kuhalna plošča	PXY875DE3E	1418,65	PXY875KW1E	1835,15	Ni edini faktor	29 %
Bosch pečica	HBG676EB6	577,05	HBG675BB1	846,07	Ni edini faktor	47 %
LG pomivalni stroj	LDF5545BD	721,99	LDP6797BD	832,99	Ni edini faktor	15 %
LG klimatska naprava	LW1216ER	379,99	LW1217ERSM	399,99	Je edini faktor	5 %
LG sušilni stroj	DLE7100W	721,99	DLE7300VE	832,99	Ni edini faktor	15 %

Tabela 1: Primerjava aparatov z upravljanjem na daljavo in aparatov brez upravljanja na daljavo, vir: lasten

Iz tabele lahko razberemo, da sva našla samo en aparat – klimatsko napravo, pri kateri je bila edina razlika v tehnologiji, ki omogoča upravljanje na daljavo, cena pri tem aparatu se je razlikovala samo za 5 %. Pri drugih aparatih je prišlo do večjih razlik v ceni tudi zaradi razlik v kakovosti materialov ter drugih funkcij. Odločila sva se, da ne bova računala povprečne razlike v ceni, saj bi lahko ta številka bila zavajajoča, zaradi prevelikega števila faktorjev v ceni aparata, pri katerem takšna tehnologija ni edina razlika.

Imela sva tudi pogovor z najinim mentorjem iz Gorenja, ki je govoril z marketinško ekipo in povedal, da bo cena ATAG povezljivih naprav od cene nepovezljivih naprav višja za 100 evrov. Ker je ATAG višje cenovna blagovna znamka in se zato cene aparatov večinoma gibljejo od 1000 do 2000 evrov, je razlika v ceni povezljivih aparatov od 5-10 %.

Z raziskovanjem trga in produktov sva ugotovila, da takšna tehnologija aparatu poveča vrednost.

Hipoteza je na podlagi ugotovitev potrjena.

**Hipoteza 2:** Aparati z možnostjo upravljanja na daljavo predstavljajo grožnjo za varnost vašega doma in vaše zasebnosti.

Pri proučevanju področja varnosti povezljivih aparatov sva ugotovila, da obstaja možnost zlorabe, ki predstavlja tveganje, tako za varnost premoženja, kot tudi zasebnosti. Nepooblaščen oseba lahko z vdorom v varnostni sistem hiše izključi alarmne naprave, ob primeru množičnega vklopa klimatskih naprav in električnih grelcev pa bi lahko prišlo celo do motenj v delovanju elektro-energetskega sistema. Pri pregledu objav sva zasledila, da obstaja strah pred kibernetičnim napadom, ki bi sprožil pregrevanje pečice, kar bi lahko povzročilo požar. Po posvetu z mentorjem iz Gorenjem sva izvedela, da je zaščita večplastna in že čisto mehanski termostati preprečujejo pregrevanje grelnikov, kljub drugačnemu ukazu s strani elektronike. Obstaja tudi tveganje za vdor v zasebnost, čemur se poizkušajo proizvajalci izogniti z uporabo dvofaktorske avtentikacije, ki sva jo uporabila tudi midva v svoji aplikaciji.

Tveganja torej obstajajo, a se jih priznani proizvajalci dobro zavedajo in jih obvladujejo z uporabo različnih varnostnih mehanizmov.

Hipoteza je na podlagi ugotovitev delno potrjena.

**Hipoteza 3:** Obstajajo uveljavljeni standardi, ki omogočajo nadzor naprav različnih proizvajalcev iz ene aplikacije.

Pri raziskavi trga sva ugotovila, da nekaj aplikacij, ki omogočajo upravljanje gospodinjskih aparatov na daljavo že obstaja. Ene izmed teh so Home Connect, LG ThinQ in Samsung SmartThings. Home Connect je aplikacija, ki deluje na principu povezovanja s partnerji. Najpomembnejša partnerja te aplikacije sta trenutno Bosch in Siemens, ki aplikaciji omogočata upravljanje njihovih določenih naprav. Obstaja možnost, da se aplikacija Home Connect v prihodnosti poveže še s kakšnim drugim podjetjem bele tehnike. LG ThinQ je aplikacija podjetja LG, ki zaenkrat omogoča le upravljanje LG naprav. Aplikacija Samsung SmartThings poleg upravljanja raznih Samsung aparatov omogoča še upravljanje nekaj aparatov, ki so



kompatibilni s standardoma Zigbee in Z-Wave. Poleg teh aplikacij sva raziskala tudi platformo AllJoyn, ki jo ponuja podjetje OCF. Alljoyn je platforma, ki bi naj omogočala napravam in aplikacijam komunikacijo med seboj ne glede na proizvajalca. Zaenkrat se ta platforma med glavnimi proizvajalci gospodinjskih aparatov še ni uveljavila kot industrijski standard, zadnja posodobitev platforme je bila leta 2016. Ugotovila sva, da obstajajo standardi, ki bi lahko omogočili nadzor različnih naprav z ene aplikacije, a trenutno noben od teh standardov še ni splošno sprejet in uveljavljen. Prav tako nisva prepričana ali se bo to v bližnji prihodnosti sploh zgodilo, saj si morda tega vsi pomembnejši proizvajalci niti ne želijo.

Hipotezo sva na osnovi ugotovitev ovrgla.

**Hipoteza 4:** Obstajajo uveljavljeni standardi za povezovanje aparatov z glasovnimi asistenti.

Po vloženem trudu v najino raziskovalno nalogo sva se odločila, da bova nadaljevala z izdelovanjem in izboljšavo najine raziskovalne naloge. Ena izmed najpomembnejših funkcij, ki bi jih lahko dodala za svojo aplikacijo je omogočanje glasovnega upravljanja gospodinjskih aparatov. Prav zaradi tega sva se odločila, da podrobneje raziščeva uveljavljene standarde, ki omogočajo povezovanje aparatov z različnimi glasovnimi asistenti. Ugotovila sva, da Amazon in Google ponujata platformi, ki omogočata povezavo med pametnim aparatom in glasovnim upravljalnikom. Amazon ponuja Smart Home Skill API, Google pa ponuja platformo Google Smart Home. Po pogovoru z najinim somentorjem sva spoznala, da za kompleksnejše ukaze poslane na aparat, povezava s takšno platformo ne zadostuje. Namreč glasovni asistenti ponujajo osnovni nabor ukazov za upravljanje tipičnih aparatov, ne ponujajo pa ukazov, ki bi sprožili 3-korake pečenja z vbrizgavanjem pare med pečenjem. Trenutna najboljša rešitev je, da ponudnik storitve naredi svoj API in potem za vse večje ponudnike glasovnih asistentov naredi ustrezen adapter.

Hipotezo sva na osnovi ugotovitev delno potrdila.

## 6. ZAKLJUČEK

Cilj, ki sva si ga zastavila pri izdelavi najine raziskovalne naloge je bil zelo trd oreh. Somentor naju je že pred začetkom posvaril, da sva si mogoče zadala preveč ambiciozen cilj, a midva sva to vzela kot dodatno motivacijo in se pognala cilju nasproti. Najin cilj je bil izdelati aplikacijo, ki omogoča upravljanje določenih povezljivih naprav proizvajalca Gorenje. Na prvo oviro sva naletela, ko nama je najin somentor povedal, da kuhalne plošče ne bova mogla upravljati na daljavo, saj tega zakon ne dovoljuje. Med izdelavo aplikacije sva naletela še na kup drugih težav, ki pa naju niso odvrnile od nadaljnjega razvijanja aplikacije. Med samo izdelavo sva pridobila zelo veliko novega znanja o izdelavi mobilnih aplikacij, povezljivih napravah, trgu takšne aplikacije, pošiljanju HTTP zahtev na zaščitene strežnike, varnosti takšnih strežnikov in možnosti povezovanja naprav z glasovnim asistentom. Na koncu sva svoj cilj v veliki meri izpolnila, kar pa ne pomeni, da ne bova nadaljevala z razvijanjem aplikacije. V raziskovalni nalogi sva opisala tudi možnosti izboljšave – ena možnost je razširitev aplikacije tako, da bo omogočala glasovno upravljanje.



## **7. POVZETEK**

V današnjem času postaja zahteva po pametnih hišah in upravljanju naprav na daljavo vedno večja. Od tod sva tudi dobila idejo za svojo raziskovalno nalogo, saj sva ugotovila, kako uporabna bi bila mobilna aplikacija, ki bi lahko upravljala z gospodinjskimi aparati na daljavo. Za izdelavo raziskovalne naloge sva se povezala s podjetjem Gorenje, ki nama je pomagalo pri realizaciji najine ideje. Izdelala sva mobilno aplikacijo, ki lahko upravlja z določenimi pametnimi aparati proizvajalca Gorenje. Aplikacija ponuja uporabniku prijazen grafični vmesnik, ki omogoča krmiljenje večine velikih kuhinjskih aparatov. Pri izdelovanju aplikacije sva veliko pozornosti usmerila tudi v varnost najine aplikacije. Prav tako sva raziskala trg podobnih aplikacij in preučila, kolikšno dodatno vrednost da takšna tehnologija določenemu aparatu.

## **8. ZAHVALA**

Zahvaljujema se mentorjema Islamu Mušiću in Dušanu Zupančiču, prav tako pa Borutu Hrženjaku za strokovno pomoč in spodbujanje pri izdelavi raziskovalne naloge. Prav tako se zahvaljujema podjetju Gorenje, ki nama je omogočilo opravljanje raziskovalne naloge in dostop do njihovih aparatov. Za slovensko lekturo se zahvaljujema dr. Nataši Meh Peer, za angleško pa prof. Simoni Diklič.

## 9. VIRI

- [1] <https://www.home-connect.com/global/connected-partners/smart-home>, (23. 12. 2019)
- [2] <https://www.home-connect.com/ca/en/connected-partners>, (23. 12. 2019)
- [3] <https://logo-logos.com/amazon-alexa-logo-2746.html>, (8. 2. 2020)
- [4] <https://en.gizblog.it/2019/06/amazon-dash-replenishment-features/>, (8. 2. 2020)
- [5] <https://motion-blinds.com/faq/connect-with-ifttt>, (8. 2. 2020)
- [6] <https://appadvice.com/tv/app/kitchen-stories-recipes/771068291>, (8. 2. 2020)
- [7] <https://news.cision.com/specqa-ab/r/mytaste-app-number-one-on-swedish-app-store,c9688087>, (8. 2. 2020)
- [8] [http://tadviser.com/index.php/Product:LG\\_ThinQ](http://tadviser.com/index.php/Product:LG_ThinQ), (24. 12. 2019)
- [9] <https://www.lg.com/us/lg-thinq/app>, (24. 12. 2019)
- [10] <https://www.prnewswire.com/news-releases/lg-enters-deepring-mode-to-advance-ai-products-and-services-300578996.html>, (24. 12. 2019)
- [11] <https://www.lg.com/us/discover/thinq>, (24. 12. 2019)
- [12] <https://www.lg.com/us/lg-thinq#prdDetailAir>, (24. 12. 2019)
- [13] <https://www.techradar.com/news/samsung-smarththings-meet-the-center-of-your-future-smart-home>, (23. 12. 2019)
- [14] <https://www.samsung.com/global/galaxy/apps/smarththings/>, (23. 12. 2019)
- [15] <https://www.chriswrites.com/samsung-smarththings-taking-the-first-steps-towards-your-smart-home/>, (23. 12. 2019)
- [16] <https://www.samsung.com/us/smart-home/smarththings/>, (23. 12. 2019)
- [17] <https://www.smarththings.com/home-security>, (23. 12. 2019)
- [18] <https://openconnectivity.org/developer/reference-implementation/alljoyn/>, (4. 1. 2020)
- [19] <https://openconnectivity.org/>, (4. 1. 2020)
- [20] <https://www.bosch-home.com/si/seznam-produktov/kuhanje-in-pecenje/kuhalne-plosce/indukcijske-plosce/PXY875DE3E?breadcrumb=null>, (12. 12. 2019)
- [21] <https://www.bosch-home.com/si/seznam-produktov/kuhanje-in-pecenje/kuhalne-plosce/indukcijske-plosce/PXY875KW1E?breadcrumb=hobs>, (12. 12. 2019)

- [22] <https://www.bigbang.si/plosce/pxy875de3e-indplosca-bosch-589981?cstrackid=f8bfc6fc-c17e-4c40-ad71-803ef6ff00f0>, (12. 12. 2019)
- [23] <https://www.bigbang.si/plosce/pxy875kw1e-kuhalna-plosca-bosch-606986?cstrackid=e1d66587-5c39-465c-8821-f2c7a19cc721>, (12. 12. 2019)
- [24] <https://www.bosch-home.com/si/seznam-produktov/kuhanje-in-pecenje/pecice/vgradne-pecice/HBG675BB1#/TabsTogglebox=section-technicalspecs/Togglebox=-1167066112/Togglebox=-1440966505/Togglebox=-873879696/Togglebox=-691737705/>, (12. 12. 2019)
- [25] <https://www.bosch-home.com/si/seznam-produktov/kuhanje-in-pecenje/pecice/vgradne-pecice/HBG676EB6#/TabsTogglebox=section-technicalspecs/Togglebox=-1167066112/Togglebox=-1440966505/Togglebox=-873879696/Togglebox=853763489/Togglebox=-691737705/>, (12. 12. 2019)
- [26] <https://geizhals.at/bosch-serie-8-hbg675bb1-backofen-a1226517.html>, (12. 12. 2019)
- [27] <https://geizhals.at/bosch-serie-8-hbg676eb6-backofen-a1370680.html>, (12. 12. 2019)
- [28] <https://www.lg.com/us/dishwashers/lg-LDF5545BD-front-control-dishwasher>, (16. 12. 2019)
- [29] <https://www.lg.com/us/dishwashers/lg-LDP6797BD-top-control-dishwasher>, (16. 12. 2019)
- [30] <https://www.lg.com/us/air-conditioners/lg-LW1216ER>, (16. 12. 2019)
- [31] <https://www.lg.com/us/air-conditioners/lg-LW1217ERSM-window-air-conditioner>, (16. 12. 2019)
- [32] <https://www.lg.com/us/dryers/lg-DLE7100W-electric-dryer>, (18. 12. 2019)
- [33] <https://www.lg.com/us/dryers/lg-DLE7300VE-electric-dryer>, (18. 12. 2019)
- [34] <https://developer.amazon.com/en-GB/docs/alexa/smarthome/understand-the-smart-home-skill-api.html>, (1. 2. 2020)
- [35] <https://developers.google.com/assistant/smarthome/overview>, (1. 2. 2020)
- [36] <https://developers.google.com/assistant/smarthome/concepts/intents>, (1. 2. 2020)
- [37] <https://www.vox.com/recode/2019/12/18/21028232/amazon-apple-google-connectivity-standard-project-connected-home>, (3. 2. 2020)
- [38] [https://www.theregister.co.uk/2019/12/18/iot\\_standards\\_war/](https://www.theregister.co.uk/2019/12/18/iot_standards_war/), (3. 2. 2020)

- [39] <https://www.insurancejournal.com/news/national/2019/01/03/513394.htm>, (3. 2. 2020)
- [40] <https://www.csoonline.com/article/3299016/botnet-of-smart-air-conditioners-and-water-heaters-could-bring-down-the-power-grid.html>, (3. 2. 2020)
- [41] <https://www.upwork.com/hiring/development/two-factor-authentication/>, (13. 1. 2020)
- [42] <https://oauth.net/2/>, (13. 1. 2020)
- [43] <https://tools.ietf.org/html/rfc6749>, (13. 2. 2020)
- [44] <https://www.digialocean.com/community/tutorials/an-introduction-to-oauth-2>, (13. 1. 2020)
- [45] <https://www.netguru.com/blog/pros-and-cons-of-cross-platform-mobile-app-development>, (27. 12. 2019)
- [46] [https://dzone.com/articles/pros-and-cons-of-cross-platform-app-development?fbclid=IwAR2zWaA0XSkf\\_pgchhaE-faf9k5MdTrcg\\_AVp5ZZUyz0RxL1fxzXKuF5rm8](https://dzone.com/articles/pros-and-cons-of-cross-platform-app-development?fbclid=IwAR2zWaA0XSkf_pgchhaE-faf9k5MdTrcg_AVp5ZZUyz0RxL1fxzXKuF5rm8), (27. 12. 2019)
- [47] <https://hackernoon.com/getting-started-with-cross-platform-app-development-in-2019-dd2bf7f6161b>, (27. 12. 2019)
- [48] <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Xamarin-logo.svg>, (8. 2. 2020)
- [49] <https://digio.com.au/react-native-thoughts-from-a-web-developer/react-native-logo/>, (8. 2. 2020)
- [50] <https://flutter.dev/>, (8. 2. 2020)
- [51] <https://git-scm.com/>, (6. 2. 2020)
- [52] <https://github.com/>, (6. 2. 2020)
- [53] <https://www.json.org/json-en.html>, (6. 2. 2020)
- [54] <https://www.oreilly.com/library/view/learning-react-native/9781491929049/ch01.html>, (6. 2. 2020)