

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

RAZISKOVALNA NALOGA

PAMETNA UČILNICA

Tematsko področje: TEHNIŠKE VEDE

Avtorja:

Edah Terzić, 1. letnik
Tobija Žuntar, 1. letnik

Mentorja:

Samo Železnik, inž.
Uroš Remenih, inž.

Velenje, 2020

Raziskovalna naloga je bila opravljena na ŠCV Velenje, Elektro in računalniški šoli, 2020.

Mentorja: Samo Železnik, Uroš Remenih

Datum predstavitve: marec 2020

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD ŠC Velenje, šolsko leto 2019/2020

KG Pametna učilnica

AV TERZIĆ, Edah / ŽUNTAR, Tobija

SA ŽELEZNIK, Samo / REMENIH, Uroš

KZ 3320 Velenje, SLO, Trg mladosti 3

ZA ŠC Velenje, Elektro in računalniška šola, 2020

LI 2020

IN **PAMETNA UČILNICA**

TD Raziskovalna naloga

OP 32 str., 19 sl., 1 graf., 19 vir.

IJ SL

JI sl / en

AI Priprava učilnice za pouk in različne dejavnosti po nepotrebnem porabi veliko učiteljevega časa. Da bi se temu izognili, smo se odločili učilnico povezati z digitalno asistentko Alexo. Ta nam omogoči glasovni nadzor nad napravami v učilnici in avtomatizacijo posebnih »scenarijev« (npr. načina predstavitve). Učitelj lahko tako že ob prihodu v učilnico prižge luči in projektor ter odgrne žaluzije na oknih. Vse to samo s preprostim glasovnim ukazom. Med poukom lahko kar s svojega mesta upravlja z napravami v učilnici. Vse skupaj nadzoruje pametni zvočnik Amazon Echo Dot, ki ima tudi možnost predvajanja glasbe preko interneta (s tem lahko po želji popestrimo pouk), deluje pa tudi kot navaden zvočnik Bluetooth (tega lahko uporabimo pri predvajanju videoposnetkov na računalniku). Preverili smo tudi, kako naše rešitve vplivajo na pouk.

KEYWORD DOCUMENTATION

ND ŠC Velenje, Elektro in računalniška šola, 2020

CX Smart Classroom

AU TERZIĆ, Edah / ŽUNTAR, Tobija

AA ŽELEZNIK, Samo / REMENIH, Uroš

PP 3320 Velenje, SLO, Trg mladosti 3

PB ŠC Velenje, Elektro in računalniška šola, 2020

PY 2020

TI **SMART CLASSROOM**

DT Research work

NO

LA SL

AL sl / en

AB The preparation of the classrooms for lessons unnecessarily wastes a lot of the teacher's time. To avoid this, we've decided to connect devices in the classroom with the Alexa digital assistant. This enables us to control the classroom devices and use pre-made "scenarios" (ex. Projection mode), which makes it possible for the teacher to turn on the lights, projector and open the window blinds as soon as they enter the classroom. The teacher can control all devices during the lessons from their desk. All of this is powered by an Amazon Echo Dot smart speaker, which can also play music over the internet and be used as a normal Bluetooth speaker (to enrich the learning experience). We've also checked how our solutions affect the lessons.

KAZALO VSEBINE

1. UVOD	1
1.1 HIPOTEZE	2
2. PREGLED OBJAV	3
2.1 DIGITALNI ASISTENTI	3
2.1.1 Google Assistant	3
2.1.2 Amazon Alexa	4
2.1.3 Microsoft Cortana	5
2.1.4 Apple Siri	6
2.1.5 Moduli/stikala Sonoff Wi-Fi.....	7
2.1.6 KNX.....	8
2.1.7 Google Home	9
2.1.8 Apple HomeKit.....	10
3. POTEK IZVAJANJA	11
3.1 OPREMA	11
3.1.1 Usmerjevalnik.....	11
3.1.2 Amazon Echo Dot.....	12
3.2 PRIKLJUČITEV NAPRAV	13
3.2.1 Preprosta žarnica.....	13
3.2.2 Modul Photon Wi-Fi.....	18
3.2.3 Servo motorček	20
3.2.4 IFTTT (If This Then That).....	20
3.2.5 Upravljanje v slovenščini.....	20
4. REZULTATI IN RAZPRAVA	22
5. ZAKLJUČEK	24
6. ZAHVALE	25
7. VIRI IN LITERATURA	26
7.1 SLIKE	26

KAZALO SLIK

Slika 1: Google Assistant (vir [1])	3
Slika 2: Amazon Echo (vir [2])	4
Slika 3: Cortana v operacijskem sistemu Windows 10 (vir [3])	5
Slika 4: Siri v operacijskem sistemu iOS (vir [4])	6
Slika 5: Stikalo Sonoff Wi-Fi (vir [5])	7
Slika 6: Logotip standarda KNX (vir [8])	8
Slika 6: Naprave Google Home (vir [6])	9
Slika 7: Apple HomeKit (vir [7])	10
Slika 8: Poskus prijave v usmerjevalnik preko spletnega vmesnika	11
Slika 9: Nastavitev pametnega zvočnika Amazon Echo Dot	12
Slika 10: Sonoffovo stikalo	13
Slika 11: Namestitev aplikacije eWeLink	14
Slika 12: Priključitev navadne žarnice	14
Slika 13: Vmesnik za upravljanje stikala v aplikaciji	15
Slika 14: Prižgana žarnica	16
Slika 15: Posodobitev vgrajene programske opreme stikala	16
Slika 16: Vmesnik za prikaz povezanih naprav v Alexini aplikaciji	17
Slika 17: Photon Alexa Skill	18
Slika 18: Photonova mobilna aplikacija	19
Slika 19: Povezava na naš Photon board	19

1. UVOD

Naš cilj je avtomatizirati učilnico s pametnim zvočnikom Amazon Echo Dot, s čimer pridobimo možnost glasovnega upravljanja naprav v njej. Učitelj lahko tako uporablja preproste glasovne ukaze v angleščini, kot so npr. »Alexa, close the window blinds«, »Alexa, turn on the projector« in »Alexa, turn on the lights« za nadzor nad učilnico. Za uporabo Amazonove Alexe smo se odločili zaradi dobre razširljivosti in dobre podpore različnih drugih pametnih naprav.

V raziskovalni nalogi smo uporabili naslednje štiri ključne naprave:

- pametni zvočnik Amazon Alexa Echo Dot,
- komplet za razvijalce Photon Wi-Fi,
- različne senzorje in servo motorčke, ki delujejo z Arduinom;
- stikala Sonoff Wi-Fi.

Amazon Echo Dot za delovanje v naši raziskovalni nalogi uporablja dve spletni storitvi:

- Amazon Web Service oz. AWS,
- Particle Web Service oz. Spark.io.

Photon Wi-Fi se uporablja kot nadomestek Arduina, ki ga je mogoče brez dodatnih komponent povezati na brezžično omrežje Wi-Fi. V ozadju ukaze pošilja na Particle Web Service, ki jih obdela in sproži različne akcije na napravah (npr. sprožitev servo motorčka na žaluzijah, s čimer jih lahko odgrne in zagrne).

Projektor in nekatera druga naprednejša oprema zahtevata dodatno »sprožitev«. Zanj bomo uporabili module Sonoff Wi-Fi. Ti delujejo kot stikala, kar pomeni da vključijo in izključijo napajanje ob prejemu signala preko brezžičnega omrežja. Imajo tudi možnost zakasnitve signala, to pomeni, da ob prejemu signala napajanje prižgejo samo za določen čas in ga po preteku izklopijo.

1.1 HIPOTEZE

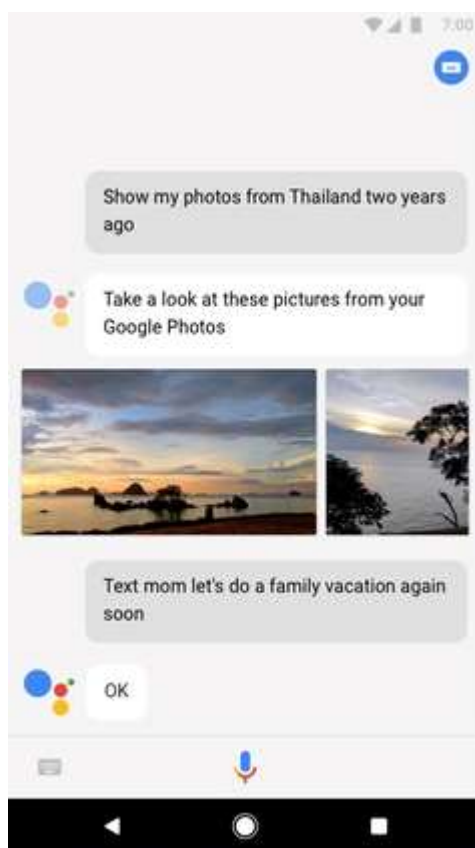
1. Avtomatizacija učilnice prihrani učiteljev čas.
2. Naprave v pametni učilnici je lažje upravljati prek digitalne asistentke Alexe kot pa ročno.

2. PREGLED OBJAV

2.1 DIGITALNI ASISTENTI

2.1.1 Google Assistant

Google Assistant je Googlov pametni pomočnik, integriran v operacijski sistem Android in nekatere dele iskalnika Google. Prvič je bil predstavljen na Googlovi konferenci za razvijalce 18. maja 2016 (vir 1). Z Googlovim pomočnikom lahko uporabniki komunicirajo glasovno in z uporabo tipkovnice. Na voljo je v veliko jezikih in na veliko območjih. Vgrajeno ima tudi integracijo z drugimi Googlovimi storitvami, kot so Gmail, Keep in Calendar. Googlov pomočnik deluje tudi na nekaterih napravah za pametne domove (»Smart Home«), po ocenah pa bi naj ga v letu 2020 uporabljalo že okoli ene milijarde naprav (vir 2).



Slika 1: Google Assistant (vir [1])

2.1.2 Amazon Alexa

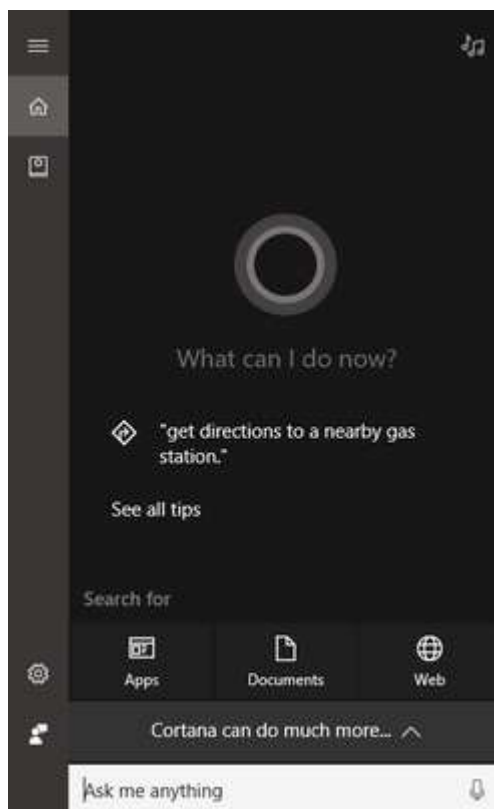
Amazon Alexa je pametna asistentka, ki jo je razvilo podjetje Amazon. Primarno je namenjena uporabi na pametnih zvočnikih Amazon Echo in Amazon Echo Dot, obstaja pa podpora za širok nabor drugih naprav, npr. za prenosne računalnike, pametne telefone in tablice. Alexa je bila prvič predstavljena 6. novembra 2014 (vir 3). Upravlja se jo prek lastne mobilne aplikacije, vsebuje pa integracijo z Amazonovimi spletnimi storitvami (med drugim tudi njihovo spletno trgovino). Na voljo je v desetih jezikih in 41 državah. Ima podporo za razširitve (»skills«), ki jih je mogoče naložiti preko mobilne aplikacije.



Slika 2: Amazon Echo (vir [2])

2.1.3 Microsoft Cortana

Cortana je Microsoftova digitalna pomočnica, integrirana v operacijski sistem Windows. Na voljo je v osmih jezikih in le omejenem številu držav. Prvotno je bila zasnovana kot del operacijskega sistema za mobilne telefone Windows Phone 8.1 (vir 4). Ima zmožnost nastavljanja opomnikov, razpoznave govora in odgovarjanja na vprašanja z uporabo Microsoftovega spletnega iskalnika Bing. Predstavljena je bila na Microsoftovi konferenci za razvijalce BUILD, med 2. in 4. aprilom 2014. Ime je dobila po liku iz videoigre Halo (vir 5). Ima zelo omejeno podporo za razširitve.



Slika 3: Cortana v operacijskem sistemu Windows 10 (vir [3])

2.1.4 Apple Siri

Siri je digitalna pomočnica podjetja Apple in je del operacijskih sistemov iOS (telefoni iPhone), macOS (računalniki Macintosh), iPadOS, watchOS in tvOS. Ima podobne zmožnosti kot Microsoftova Cortana. Za razliko od Cortane pa je kljub omejeni jezikovni podpori na voljo povsod, ne glede na državo. Siri je prvotno razvilo zagonsko podjetje, ki ga je Apple kupil 28. aprila 2010 (vir 6). Siri večino obdelovanja podatkov opravi na napravi sami, namesto da najprej pošlje podatke v oblak.



Slika 4: Siri v operacijskem sistemu iOS (vir [4])

2.1.5 Moduli/stikala Sonoff Wi-Fi

Sonoff Wi-Fi modul oz. pametno stikalo je cenovno dostopna rešitev za vkapljanje in izklapljanje naprav prek interneta. Vsebuje komponente za povezavo na brezžična omrežja Wi-Fi, prek katerih se poveže z različnimi aplikacijami (npr. eWeLink). S to aplikacijo se potem lahko poveže na spletne storitve in digitalne asistente, med drugim tudi na Amazon Alexo. Sonoffova stikala podpirajo tudi izdelovanje urnikov (prižiganje in ugašanje naprav ob točno določenem času) in nastavljanje časovnikov. Stikala imajo kratek namestitveni postopek in so uporabna takoj po namestitvi.



Slika 5: Stikalo Sonoff Wi-Fi (vir [5])

2.1.6 KNX

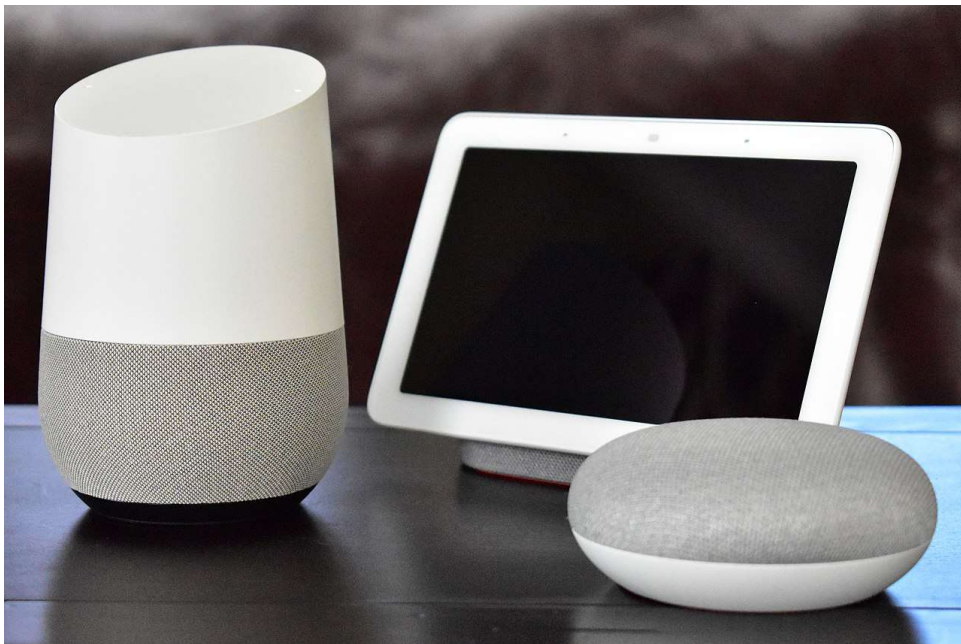
KNX je odprt standard za avtomatizacijo pametnega doma. Obstaja že okoli 20 let in deluje na principu povezave naprav s fizičnimi žicami. Problem te rešitve sta visoka cena in ne-fleksibilnost (težje zamenjamo naprave, saj so med sabo povezane z žicami), prav tako je ustvarjanje lastnih »scenarijev« veliko bolj zakomplicirano kot pri Sonoffu. Proces zahteva tudi lastno programsko opremo, ki se imenuje ETS in je na voljo samo profesionalnim instalaterjem (vir 7). Zaradi teh lastnosti se KNX uporablja predvsem v komercialnih/industrijskih zgradbah.



Slika 6: Logotip standarda KNX (vir [8])

2.1.7 Google Home

Google Home je rešitev za avtomatizacijo doma, razvita s strani podjetja Google. Z njim je mogoče povezati naprave v hiši in jih upravljati prek Google Asistenta. Ta omogoča veliko različnih stvari, med drugim predvajanje glasbe, branje novic, uporabo storitve Chromecast in pošiljanje sporočil. Zanimiva lastnost rešitve Google Home je tudi možnost branja pravljič otrokom zvečer.



Slika 6: Naprave Google Home (vir [6])

2.1.8 Apple HomeKit

Apple HomeKit oz. Apple Home je program za nadzor pametnega doma, ki ga je razvil Apple. Uporablja se predvsem na Applovih napravah v obliki aplikacij (Home, Siri). HomeKit deluje prek omrežij Wi-Fi in Bluetooth (vir 8), podpira pa tudi šifriranje. HomeKit podpira 22 kategorij naprav – luči, ključavnice, stikala, okna ... (vir 9). Nekatere naprave zaradi varnosti zahtevajo prijavo z uporabo iPada ali iPhonea.



Slika 7: Apple HomeKit (vir [7])

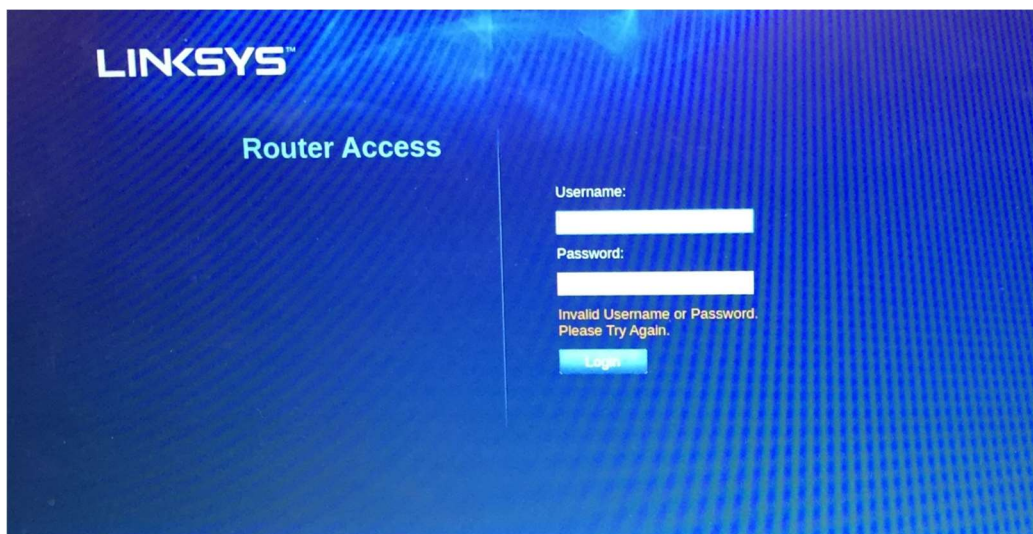
3. POTEK IZVAJANJA

Začeli smo s pregledom naprav, ki so v učilnici, in iskanjem idej, kako bi trenutne razmere lahko izboljšali. Preden smo lahko začeli s povezovanjem naprav na brezžično omrežje, smo morali tega vzpostaviti.

3.1 OPREMA

3.1.1 Usmerjevalnik

Za naše omrežje uporabljamo usmerjevalnik Wi-Fi oz. router Linksys E1200. Ta je bil očitno že v uporabi, saj prijava s tovarniškimi poverilnicami ni bila mogoča. Router smo tako morali ponastaviti z uporabo priloženega CD-ja.



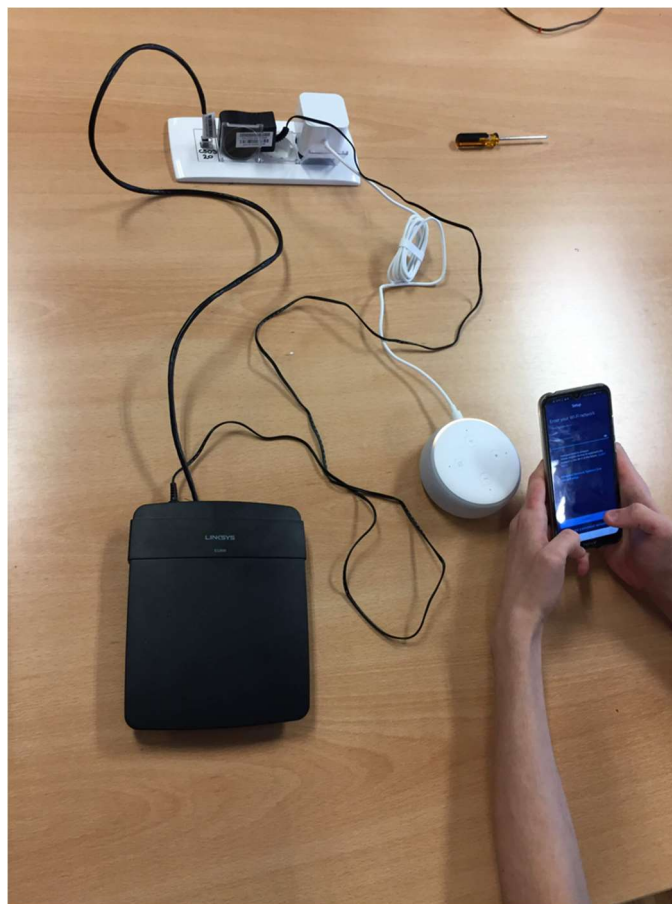
Slika 8: Poskus prijave v usmerjevalnik preko spletnega vmesnika

Usmerjevalnik smo s kablom povezali kar na LAN-omrežje, na brezžičnem omrežju pa smo nastavili geslo in onemogočili dostop za goste (iz varnostnih razlogov, in ker ne želimo preobremenitve omrežja s strani dijakov, ki bi se morebiti povezali nanj). Za geslo smo uporabili kar znan izrek ob enem izmed največjih dosežkov človeštva in ga za boljšo varnost skombinirali z nekaj številkami in znaki.

3.1.2 Amazon Echo Dot

Namestitev pametnega zvočnika Amazon Echo Dot nam ni povzročala pretiranih težav, saj je postopek predviden tudi za netehnične uporabnike. Ob prvem zagonu nas je pametna asistentka Alexa vodila čez celotno namestitev, ki smo jo dokončali ob uporabi namenske aplikacije. Alexa je za namestitev v glavnem potrebovala naslednje tri stvari:

- delujočo omrežno povezavo Wi-Fi,
- mobilni telefon, na katerega je potrebno namestiti aplikacijo;
- povezavo Bluetooth.



Slika 9: Nastavitev pametnega zvočnika Amazon Echo Dot

Ker Alexa sama po sebi ni zmožna upravljati vseh naših naprav, ji moramo te zmožnosti dodati. To storimo z uporabo t. i. »skillov«, majhnih razširitev za digitalno asistentko, ki jih namestimo kar prek vgrajene trgovine v Alexini mobilni aplikaciji. Namestili smo naslednje

razširitve:

- IFTTT (If This Then That)
- Particle
- eWeLink

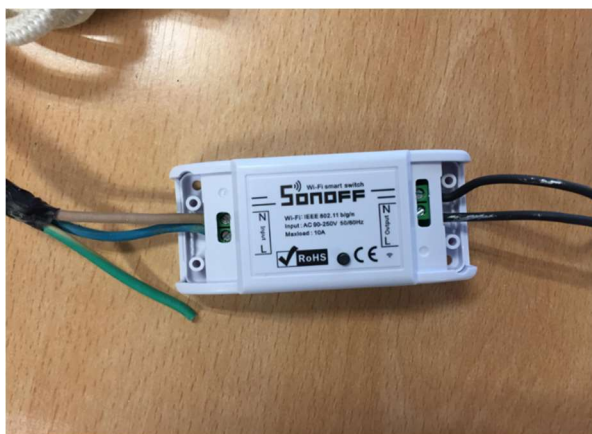
If This Then That je spletna storitev, s katero lahko ustvarimo posebne »scenarije«, torej zaporedje akcij ob prejemu ukazu. Particle je razširitev za povezavo na spletno storitev Particle.io, ki uporablja naš Photon Board. EWeLink je razširitev za povezavo z istoimensko aplikacijo, uporablja pa se za upravljanje stikal Sonoff.

3.2 PRIKLJUČITEV NAPRAV

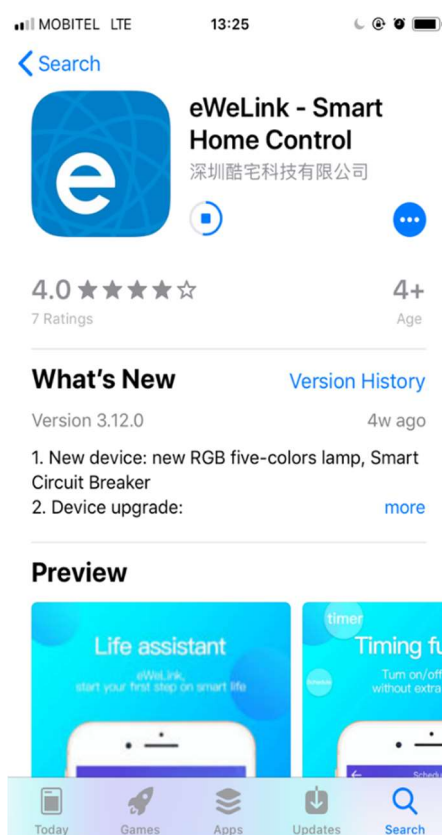
3.2.1 Preprosta žarnica

Luči v učilnici krmili pametna elektronika, ki njihovo jakost uravnava glede na prisotnost ljudi v razredu (senzor gibanja). Ob pritisku na tipkalo se luč počasi prižiga, ob ponovnem pritisku pa ugasne. To se ni izkazalo kot dobra rešitev, saj pri praktičnem pouku potrebujemo luč s konstantno jakostjo. Ta problem smo rešili tako, da smo odklopili senzorje, hkrati pa smo na fazni kabel luči priklopili Sonoffovo pametno stikalo. S tem smo omogočili vklop in izklop luči preko omrežja.

Preprosto žarnico za delovanje uporablja izmeničnih 230 voltov, kar je možno krmiliti z uporabo Sonoffovih stikal. Preden začnemo, si na mobilni telefon naložimo aplikacijo eWeLink in ustvarimo račun, s katerim bomo kasneje povezali naše stikalo.

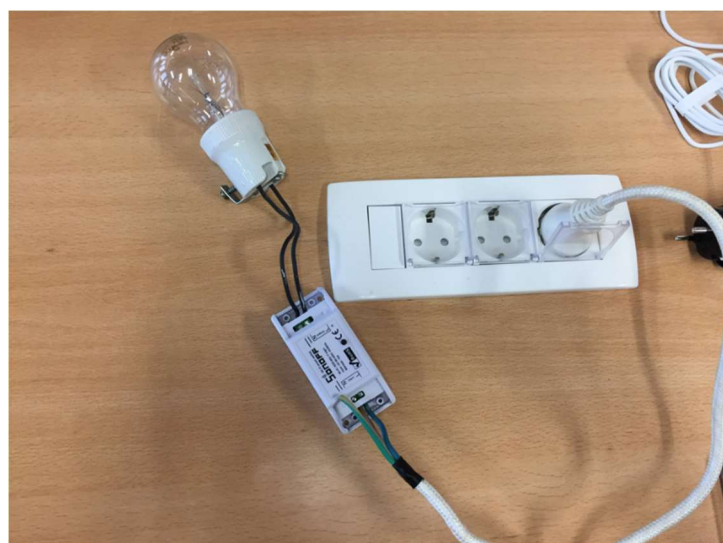


Slika 10: Sonoffovo stikalo



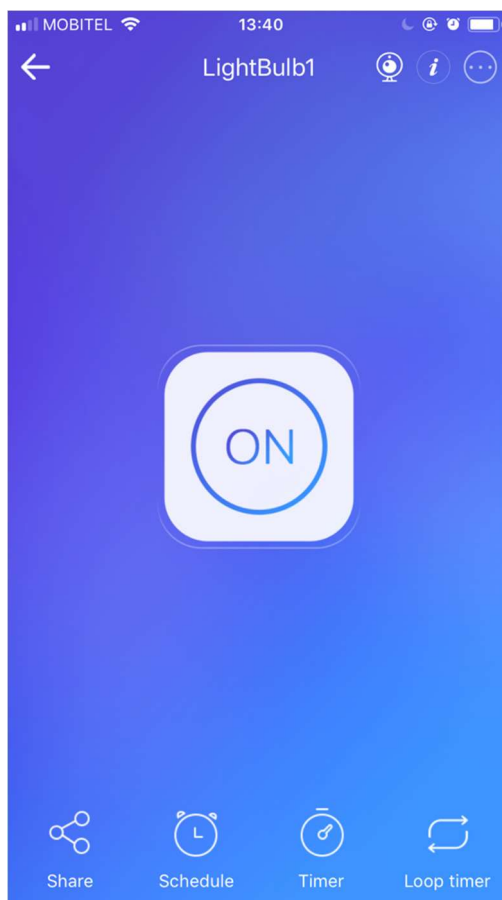
Slika 11: Namestitev aplikacije eWeLink

Po dokončani namestitvi in registraciji v aplikaciji je na vrsti priključitev žarnice. S kablom jo priključimo na 230 voltov, vmes pa priključimo Sonoffovo stikalo.



Slika 12: Priključitev navadne žarnice

V naslednjem koraku smo Sonoffovo stikalo postavili v način vzpostavitve povezave z držanjem majhnega gumba na ohišju za nekaj sekund. V aplikaciji smo šli skozi postopek za priključitev naprave, ki je naše stikalo zaznal in konfiguriral.



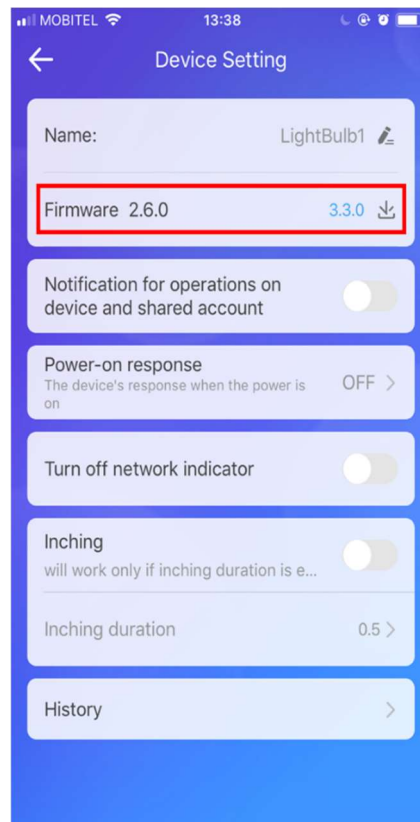
Slika 13: Vmesnik za upravljanje stikala v aplikaciji

Delovanje našega sistema smo nato testirali preprosto s pritiskom na gumb »On«. Na našo srečo se je žarnica prižgala že v prvem poskusu, prav tako smo jo lahko tudi ugasnili. Preizkusili smo tudi možnost zakasnitve, v tem primeru smo žarnico prižgali samo za nekaj sekund.



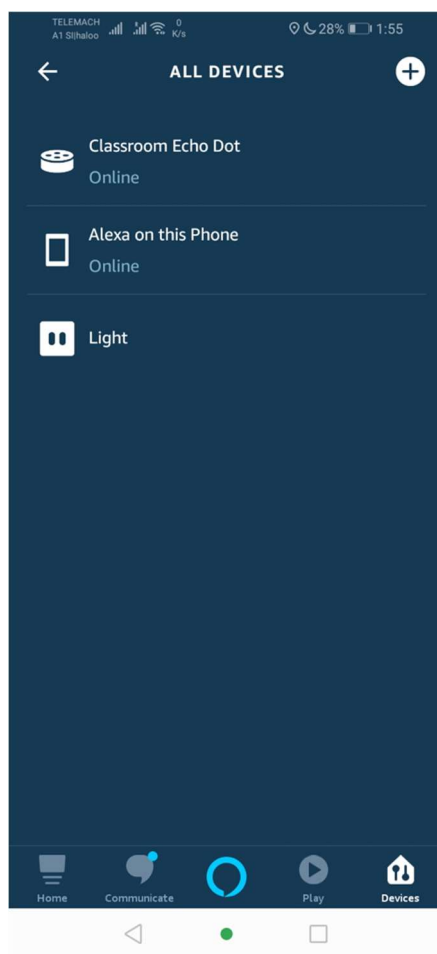
Slika 14: Prižgana žarnica

Med preizkušanjem sposobnosti eWeLinkove aplikacije smo opazili, da ima naše stikalo zastarelo vgrajeno programsko opremo, ki smo jo zaradi morebitnih izboljšav stabilnosti posodobili.



Slika 15: Posodobitev vgrajene programske opreme stikala

Ker pa je naš cilj glasovno upravljanje naprav, smo morali naše Sonoffovo stikalo povezati tudi z Alexo. S tem smo imeli nekaj manjših težav, saj nas je aplikacija eWeLink kar sama sproti odjavljala iz nje. Uporabljamo prej nameščeno eWeLink razširitev za Alexo, ki ji med drugim omogoči tudi prepoznavo naprave kot luči. To je lahko zelo uporabno, ker lahko uporabljamo preprostejše glasovne ukaze za nadzor (npr. »Alexa turn on the lights« – Alexa, prižgi luči).

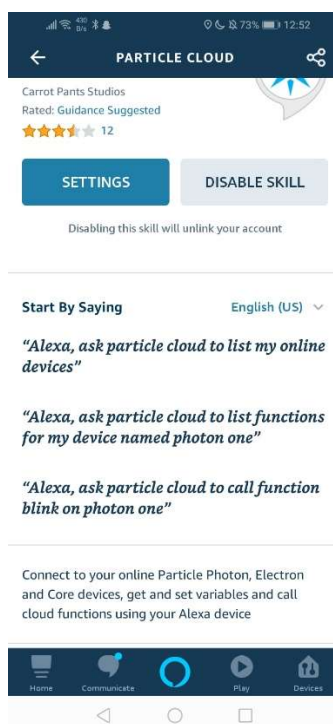


Slika 16: Vmesnik za prikaz povezanih naprav v Alexini aplikaciji

3.2.2 Modul Photon Wi-Fi

Modul Photon Wi-Fi je preprosto vezje, ki temelji na Arduinu z eno ključno prednostjo – zmožnostjo direktne povezave na brezžična omrežja Wi-Fi. Arduino se na takšna omrežja namreč lahko poveže, vendar samo ob uporabi modula Wi-Fi, ki ga priključimo nanj (ki ga mi nismo imeli). Photon vezje ima še eno prednost – veliko manjše je od Arduina in ga lahko lažje skrijemo poleg naprav.

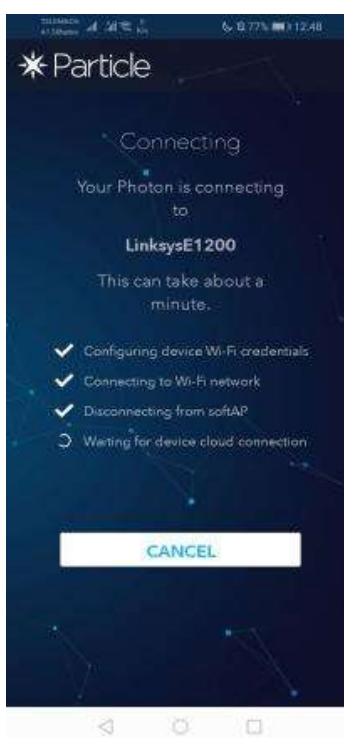
Za nastavitev spet potrebujemo posebno aplikacijo, omrežno povezavo in registracijo uporabniškega računa. Photon ima namreč svoje lastno spletno razvijalsko okolje, ki pa ni združljivo z Arduinovim (kljub zelo podobni funkcionalnosti). Razlika je med drugim tudi v tem, da nalaganje programa na vezje (»flashanje«) poteka preko omrežja Wi-Fi in ne kabla USB (vir 10).



Slika 17: Photon Alexa Skill



Slika 18: Photonova mobilna aplikacija



Slika 19: Povezava na naš Photon board

3.2.3 Servo motorček

Po dokončani nastavitvi smo začeli s pisanjem programa za upravljanje servo motorčka, ki bo povezan na okenske žaluzije. Motorček se ob prejemu prvega signala obrne v eno smer, po prejemu drugega pa v nasprotno. S tem močno olajšamo povezovanje, saj nam ni treba pošiljati dveh različnih signalov. Naš motorček bo z žaluzijami povezan z majhnim plastičnim delom, ki smo ga izdelali s 3D-tiskalnikom.

Na začetku smo imeli težave z motorčkom, saj se je v vsakem drugem poskusu zataknil. Kasneje smo poskusili priklopiti drugega, ki pa je deloval brez problema.

3.2.4 IFTTT (If This Then That)

If This Then That je posebna spletna storitev, ki omogoča pripravo posebnih »scenarijev« – zaporedja ukazov ob določenem prejemu signala. V našem primeru smo ga uporabili za pošiljanje Alexinih signalov storitvi Particle.io, ki upravlja z vezjem Photon. Tako npr. ob določenem glasovnem ukazu (npr. »Alexa, close the window blinds«) Photon prek svoje spletne storitve prejme signal in zažene funkcijo za zapiranje žaluzij na oknih.

3.2.5 Upravljanje v slovenščini

Priprava Alexe, da deluje v tujem, nepodprtem jeziku, je dokaj zahtevna stvar. Na srečo to v našem primeru ni preveč težko. Z uporabo SSML-ja (vir 11) smo z uporabo Node.js in JavaScripta sprogramirali Alexo, da se odzove v slovenščini. Načeloma to ni najboljša metoda, vendar je za naše potrebe čisto zadostna. Deluje na podlagi posnetih zvokov, ki jih predvajamo glede na besedilo.

Za to smo uporabili naslednjo kodo:

```
var Alexa = require('alexa-sdk');

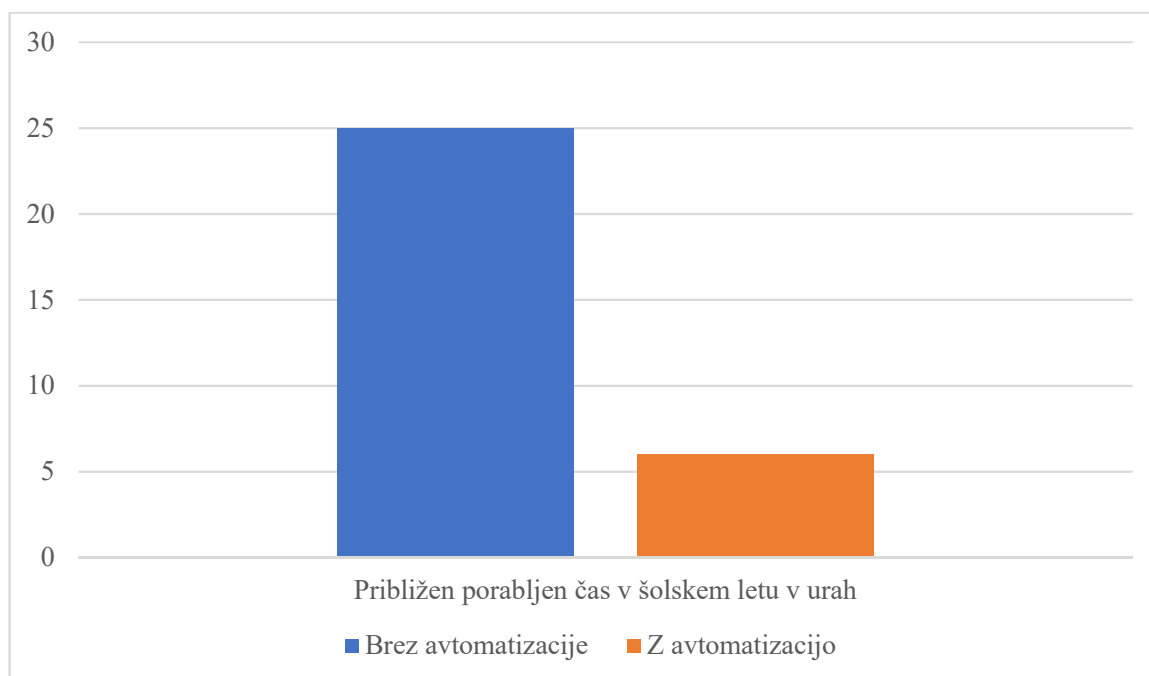
exports.handler = function(event, context, callback){
  var alexa = Alexa.handler(event, context);
  alexa.registerHandlers(handlers);
  alexa.execute();
};

var handlers = {
  "LaunchRequest": function () {
    this.emit(':ask', 'Say Hello');
  },
  "HelloIntent": function() {
    var audioFile = '<audio src="(audio link)" />';
    this.emit(':ask', "Hello. ${audioFile}", "How was that?");
  },
  "Unhandled": function (){
    this.emit(':tell', "Sorry, I don't understand that one.");
  }
};
```

4. REZULTATI IN RAZPRAVA

Pred avtomatizacijo učilnice so manjša, "nevidna" opravila (zapiranje in odpiranje žaluzij, prižiganje projektorja, prižiganje in ugašanje luči, itd.) porabila kar dosti časa (povprečno okoli 30 sekund). Eden glavnih razlogov za to je bil, da so ta opravila v glavnem izvajali učitelji in učenci. Avtomatizacija učilnice je bila tako definitivno dobra izbira, saj lahko učilnica samodejno opravi več teh opravil hkrati. Čas lahko dodatno prihranimo, če že ustvarimo določene "scenarije", npr. način predstavitve (»prižgi projektor«, »zapri žaluzije«, »ugasni luči« ...). Tako lahko učitelj z minimalnimi ukazi stori več stvari hkrati.

V povprečju se za pripravljanje učilnice porabi okoli 60 sekund. V enem šolskem letu (približno 8 šolskih ur na dan, 5 dni v tednu, približno 4 tedni v mesecu, približno 10 mesecev) ta čas znese okoli 25 ur. To je ogromno časa, ki ga lahko prihranimo (glasovni ukaz je namreč možno izreči v par sekundah). Če upoštevamo, da pri naši rešitvi porabimo približno 15 sekund za izrek in izvedbo ukaza, lahko ugotovimo, da skupaj v šolskem letu prihranimo okoli 19 ur.



Za nameček nam je uspelo Alexo pripraviti do tega, da sproti prevaja ukaze in tako deluje v slovenščini. V našem primeru se Alexa že lahko odzove na preprosta vprašanja, kot sta "Kdo si?" in "Kaj počneš?". To isto metodo je možno uporabiti tudi za druge ukaze. To nam je uspelo tako, da smo z uporabo SSML-ja integrirali in objavili preprost Alexa "skill", ki prevaja ukaze.

5. ZAKLJUČEK

Raziskovalna naloga se nam je zdela zelo zanimiva, saj smo lahko preizkusili digitalno pomočnico Alexo in različne pametne naprave (stikala, itd.). Naučili smo se, kako je možno avtomatizirati učilnice/sobe, s tem znanjem si lahko zdaj avtomatiziramo lasten dom. Delo je bilo zanimivo in ne preveč težavno, vendar smo z nekaterimi komponentami imeli precej težav. Še posebej izstopa upravljanje Alexe v slovenščini in vzpostavitev povezave s Sonoff stikali, kjer nas je aplikacija sproti odjavljala. Imeli smo tudi manjšo težavo z usmerjevalnikom Wi-Fi, saj ga je nekdo za potrebe pouka tovarniško ponastavil.

6. ZAHVALE

Za pomoč pri izdelavi raziskovalne naloge se zahvaljujemo:

- Šolskemu centru Velenje, Elektro in računalniški šoli, za uporabo naprav,
- Samu Železniku in Urošu Remenihu za pomoč pri izvedbi projekta,
- Sonji Lubej za lektoriranje besedila.

7. VIRI IN LITERATURA

- [1] <https://techcrunch.com/2016/05/18/google-unveils-google-assistant-a-big-upgrade-to-google-now/>
(18. 5. 2016)
- [2] ["Google Assistant is already available on more than 1 billion devices"](#)
(7. 1. 2020)
- [3] ["Amazon Echo Is A \\$199 Connected Speaker Packing An Always-On Siri-Style Assistant"](#)
(2. 9. 2016)
- [4] <https://www.zdnet.com/article/microsofts-cortana-alternative-to-siri-makes-a-video-debut/>
(4. 3. 2014)
- [5] ["Why Microsoft Named Its Siri Rival 'Cortana' After a 'Halo' Character"](#)
(13. 2. 2020)
- [6] <https://www.nytimes.com/2010/04/29/technology/29apple.html>
(29. 4. 2010)
- [7] <https://homey.app/en-ie/wiki/what-is-knx/>
(16. 2. 2020)
- [8] <https://www.tomsguide.com/us/apple-homekit-faq,review-4195.html>
(16. 2. 2020)
- [9] <https://www.apple.com/ios/home/>
(16. 2. 2020)
- [10] <https://docs.particle.io/tutorials/developer-tools/dev/#flashing-device>
(16. 2. 2020)
- [11] <https://developer.amazon.com/en-US/docs/alexa/custom-skills/speech-synthesis-markup-language-ssml-reference.html>
(16. 2. 2020)

7.1 SLIKE

- [1] https://upload.wikimedia.org/wikipedia/en/5/5f/Google_Assistant_Pixel.png
(13. 2. 2020)
- [2] <https://www.reviews.org/app/uploads/2017/11/amazon-echo.jpg>
(13. 2. 2020)
- [3] <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/en/3/3d/Cortana.windows10.png>
(13. 2. 2020)

[4] https://upload.wikimedia.org/wikipedia/en/5/50/Siri_on_iOS.png
(13. 2. 2020)

[5] <https://i.pinimg.com/originals/a9/0e/ed/a90eed8782097c5c5b13421504d71c5f.jpg>
(14. 2. 2020)

[6]
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/4/49/Google_Home_with_Home_Hub_and_Home_Mini_on_table.jpg/1280px-Google_Home_with_Home_Hub_and_Home_Mini_on_table.jpg
(14. 2. 2020)

[7] https://www.pcmarket.com.au/assets/alt_3/ELG-EVEBU.jpg
(14. 2. 2020)

[8] https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/c2/KNX_logo.svg/1920px-KNX_logo.svg.png
(14. 2. 2020)