

Sustavi automatizacije pametnih kuća

Čedić, Lukas

Undergraduate thesis / Završni rad

2024

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Rijeka, Faculty of Maritime Studies / Sveučilište u Rijeci, Pomorski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:187:381683>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-31**



Sveučilište u Rijeci, Pomorski fakultet
University of Rijeka, Faculty of Maritime Studies

Repository / Repozitorij:

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Maritime Studies - FMSRI Repository](#)



uniri DIGITALNA
KNJIŽNICA



SVEUČILIŠTE U RIJECI

POMORSKI FAKULTET

LUKAS ČEDIĆ

SUSTAVI AUTOMATIZACIJE PAMETNIH KUĆA

ZAVRŠNI RAD

Rijeka, 2024.

SVEUČILIŠTE U RIJECI

POMORSKI FAKULTET

SUSTAVI AUTOMATIZACIJE PAMETNIH KUĆA

AUTOMATION SYSTEMS OF SMART HOUSES

ZAVRŠNI RAD

BACHELOR THESIS

Kolegij: Automatizacija brodskih sustava

Mentor: izv. prof. dr. sc. Jasmin Čelić

Komentor: prof. dr. sc. Vinko Tomas

Student: Lukas Čedić

Studijski program: Elektroničke i informatičke tehnologije u pomorstvu

JMBAG: 0069076724 (20762)

Rijeka, rujan 2024.

Student: Lukas Čedić

Studijski program: Elektroničke i informatičke tehnologije u pomorstvu

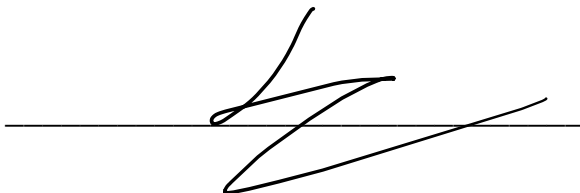
JMBAG: 0069076724 (20762)

IZJAVA O SAMOSTALNOJ IZRADI ZAVRŠNOG RADA

Kojom izjavljujem da sam završni rad s naslovom „Sustavi automatizacije pametnih kuća“ izradio samostalno pod mentorstvom izv. prof. dr. sc. Jasmina Čelića te komentorstvom prof. dr. sc. Vinka Tomasa.

U radu sam primijenio metodologiju izrade stručnog/znanstvenog rada i koristio literaturu koja je navedena na kraju završnog rada. Tuđe spoznaje, stavove, zaključke, teorije i zakonitosti koje sam izravno ili parafrazirajući naveo u završnom radu na uobičajen, standardan način citirao sam i povezo s fusnotama i korištenim bibliografskim jedinicama, te nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava. Rad je pisan u duhu hrvatskoga jezika.

Lukas Čedić



Student: Lukas Čedić

Studijski program: *Elektroničke i informatičke tehnologije u pomorstvu*

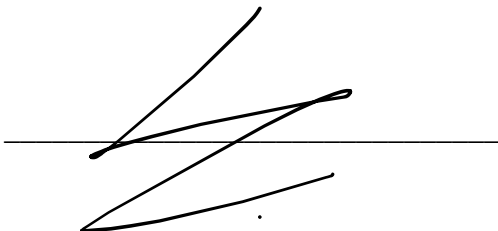
JMBAG: 0069076724 (20762)

IZJAVA STUDENTA – AUTORA O JAVNOJ OBJAVI OBRANJENOG
ZAVRŠNOG RADA

Izjavljujem da kao student – autor završnog rada dozvoljavam Pomorskom fakultetu Sveučilišta u Rijeci da ga trajno javno objavi i besplatno učini dostupnim javnosti u cjelovitom tekstu u mrežnom digitalnom repozitoriju Pomorskog fakulteta.

U svrhu podržavanja otvorenog pristupa završnim radovima trajno objavljenim u javno dostupnom digitalnom repozitoriju Pomorskog fakulteta, ovom izjavom dajem neisključivo imovinsko pravo iskorištavanja bez sadržajnog, vremenskog i prostornog ograničenja mog završnog rada kao autorskog djela pod uvjetima Creative Commons licencije CC BY Imenovanje, prema opisu dostupnom na <http://creativecommons.org/licenses>

Lukas Čedić



SAŽETAK

Ovaj rad istražuje "smart home" sustave, odnosno "pametne kuće", koje integriraju napredne tehnologije s ciljem povećanja udobnosti, sigurnosti i energetske učinkovitosti. Automatizacija je ključna komponenta ovih sustava, omogućujući uređajima da samostalno izvršavaju zadatke na temelju unaprijed definiranih postavki, senzora i algoritama učenja. U radu su obrađeni različiti uređaji, poput pametnih brava, sigurnosnih kamera, pametne rasvjete, termostata, pročistača zraka i digitalnih glasovnih asistenta, koji zajedno stvaraju integrirani ekosustav. Naglasak je stavljen na to kako ove tehnologije olakšavaju svakodnevne aktivnosti korisnika, uz optimizaciju potrošnje energije i poboljšanje sigurnosti. Iako pametne kuće nude brojne prednosti, važno je razmotriti tehničke izazove, sigurnosna pitanja i rizike povezane s privatnošću prije implementacije ovih rješenja. Automatizacija ovih sustava također zahtijeva pažljivo planiranje kako bi se osigurala njihova pouzdanost i interoperabilnost.

Ključne riječi: pametne kuće, automatizacija, sigurnosni sustavi, energetska učinkovitost, digitalni asistenti, IoT (Internet of Things).

SUMMARY

This paper explores smart home systems, which integrate advanced technologies aimed at increasing comfort, security, and energy efficiency. Automation is a key component of these systems, enabling devices to perform tasks autonomously based on predefined settings, sensors, and learning algorithms. The paper discusses various devices, such as smart locks, security cameras, smart lighting, thermostats, air purifiers, and digital voice assistants, which together create an integrated ecosystem. Emphasis is placed on how these technologies facilitate users' daily activities while optimizing energy consumption and enhancing security. Although smart homes offer numerous benefits, it is important to consider the technical challenges, security issues, and privacy risks before implementing these solutions. The automation of these systems also requires careful planning to ensure their reliability and interoperability.

Keywords: smart homes, automation, security systems, energy efficiency, digital assistants, IoT (Internet of Things).

SADRŽAJ

SAŽETAK	V
SUMMARY	VI
1. UVOD.....	8
2. PAMETNE KUĆE.....	9
2.1. Pametne brave	12
2.2. Sigurnosne kamere.....	15
2.3. Pametna rasvjeta.....	17
2.4. Pametni termostati	19
2.5. Pročišćivači zraka.....	21
2.6. Digitalni glasovni asistenti.....	24
3. MOBILNE APLIKACIJE.....	30
3.1. Apple Home, Google Home i Alexa App.....	31
3.2. Siri, Google Assistant i Amazon Alexa	32
4. PREDNOSTI I NEDOSTATCI PAMETNIH KUĆA.....	34
4.1. Prednosti pametnih kuća	35
4.2. Nedostaci pametnih kuća.....	35
5. ZAKLJUČAK	37
LITERATURA.....	38
POPIS SLIKA	39
POPIS TABLICA.....	40
POPIS KRATICA	40

1. UVOD

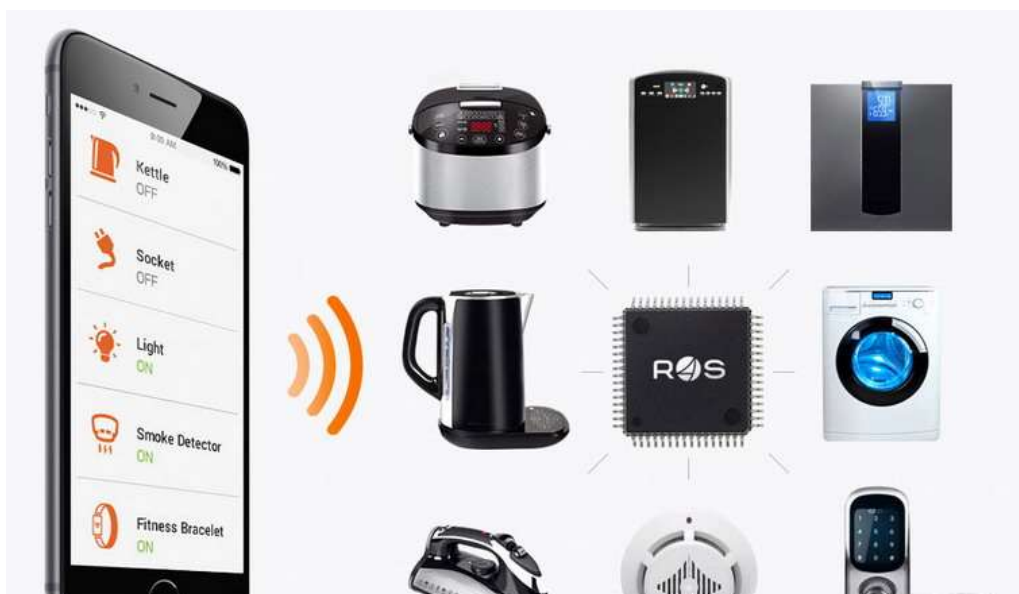
U današnjem digitalnom dobu, pojam "internet stvari" (IoT) stekao je značajnu popularnost u IT krugovima, transformirajući način na koji živimo i radimo. Ova tehnologija omogućava povezivanje raznih uređaja s internetom, što omogućava njihovu međusobnu komunikaciju i daljinsko upravljanje. Jedan od najzanimljivijih primjera ove tehnologije je koncept pametne kuće, koji koristi napredne tehnologije i uređaje za poboljšanje kvalitete života stanara. Pametne kuće integriraju različite automatizirane sustave i pametne uređaje kako bi omogućile udobniji, sigurniji i energetski učinkovitiji život. Automatizacija je glavna komponenta pametnih kuća jer omogućava sustavima da funkcioniraju neovisno, bez stalnog korisničkog nadzora. Kroz unaprijed definirane postavke i korištenje senzora, sustavi poput pametne rasvjete, sigurnosnih kamera i termostata automatski reagiraju na promjene u okruženju, prilagođavajući se potrebama stanara. Na primjer, pametni termostati mogu automatski prilagoditi temperaturu na temelju vremenskih uvjeta ili korisničkih preferencija, dok sigurnosne kamere mogu detektirati i reagirati na sumnjive aktivnosti. Ovakva razina automatizacije ne samo da poboljšava praktičnost, već i značajno doprinosi energetskej učinkovitosti i sigurnosti doma. Ovaj rad pruža pregled najnovijih pametnih uređaja i sustava dostupnih na tržištu, uključujući pametne termostate, rasvjetu, sigurnosne kamere, te pametne pročišćivače zraka, s ciljem razumijevanja njihovih funkcionalnosti i doprinosa modernom načinu života. Kroz analizu ovih tehnologija, istražit će se njihov potencijalni utjecaj na svakodnevni život, s posebnim naglaskom na ulogu automatizacije u kreiranju pametnih i povezanih domova.

2. PAMETNE KUĆE

Internet stvari je u posljednje vrijeme česta tema u IT krugovima. Tema sugerira da se praktički svaka naprava s mogućnošću uključivanja i isključivanja može povezati na internet. Kao rezultat toga, trenutno je na tržištu dostupno mnogo proizvoda raznih dobavljača kojima se može daljinski upravljati i nadzirati. Ovi se uređaji obično koriste u stambenim objektima, ali i u industriji, autonomnim vozilima i plovilima, itd.

Ideja "pametne kuće" je koncept opremljen raznim automatiziranim tehnologijama i pametnim uređajima za poboljšanje kvalitete života stanara. To se postiže ugradnjom pametnih naprava i sustava u pametne domove koji smanjuju troškove života, olakšavaju svakodnevne aktivnosti, promiču ugodniji i zdraviji način života u domu te pružaju sigurnost. Sustavi za generiranje i pohranu energije implementiraju se jer troškovi energije čine značajan dio ukupnih troškova kućanstva.

“Pametna kuća je napredni oblik tradicionalne automatizacije kuće. Rana definicija pametne kuće, na koju je utjecala automatizacija, koristi zajedničke komunikacijske uređaje za integraciju s raznim uslugama, osiguravajući ekonomičan, siguran i udoban rad kuće. Tada je pametna kuća imala sustave za upravljanje ekološkim sustavima poput rasvjete i grijanja” [5].



Slika 1: Primjeri pametnih kućanskih uređaja

Izvor: <https://ihouse.decorexpro.com/hr/umnyj-dom/umnaya-tehnika-dlya-doma/>

Brojni proizvodi na tržištu utječu na ovo područje života s ciljem poboljšanja kvalitete i zdravlja doma. Osvjetljenje je ključno za ugodniji boravak. Kao rezultat toga, dostupno je mnoštvo pametnih rasvjetnih sustava i žarulja koje mogu automatizirati promjene svjetla ovisno o vremenu i ljudskoj prisutnosti, kao i prilagodbe boje i intenziteta. Pametne kuće s ugrađenim roletama koje prilagođavaju svoja krila ili ih podižu i spuštaju ovisno o vremenu i dobu dana idealne su za one koji cijene svjetlost. Sustavi sa solarnim pločama postavljenim na krovove domova koriste se za proizvodnju energije budući da je sunce gotovo neograničen izvor energije. Osim panela za napajanje ugrađuju se i sustavi s panelima za grijanje vode. Energija se štedi vrlo učinkovitim modernim sustavima grijanja i klimatizacije koji se danas postavljaju u domove. Ključno je naglasiti da ovi sustavi ne samo da stvaraju i štede energiju, već su i ekološki prihvatljivi, što je danas glavna briga. Budući da su ekološki prihvatljivije, stanice za punjenje električnih automobila često se mogu vidjeti u garažama pametnih domova, kojih je sve više u društvu. Upravljanje rasvjetom jedna je od glavnih značajki pametnog sustava. Korisniku daje koristan i fleksibilan pristup upravljanju osvjetljenjem. Koristeći bežične daljinske upravljače ili mobilnu aplikaciju, korisnik može prigušiti, uključiti ili isključiti svjetla. Dodatno, ima mogućnost organiziranja automatskog uključivanja rasvjete u određeno vrijeme. Za upravljanje osvjetljenjem mogu se slati glasovni zahtjevi Google Assistantu ili Amazon Alexa [1].

Dostupni su mnogi proizvodi proizvođača koji imaju za cilj smanjiti ili ukinuti svakodnevne redovite obveze jer oduzimaju važno vrijeme. Čišćenje i održavanje kuće jedan je od takvih zadataka. Kao rezultat toga, postoje uređaji koji potpuno sami obavljaju operacije poput usisavanja i čišćenja podova, pranja prozora, čišćenja kuhinjskih aparata i održavanja sanitarnog čvora. Danas su autonomne kosilice i sustavi za navodnjavanje kojima se upravlja pomoću aplikacija za pametne telefone dostupni za održavanje.

Još jedna prednost pametnog sustava je kontrola temperature. Korisnik može kontrolirati idealnu temperaturu u svojoj kući ili na radnom mjestu pomoću temperaturnih senzora i pametnih termostata. Pametnim termostatima moguće je održavati ciljanu temperaturu konstantnom. Ključna komponenta pametnog sustava je sigurnost i nadzor za dom ili tvrtku. Pametni uređaji mogu ponuditi veći stupanj nadzora i sigurnosti za domove. Nadzorne kamere spadaju u uređaje koji olakšavaju video nadzor. Kamere mogu snimati, prepoznati kretanje i slati obavijesti pomoću aplikacije za pametni telefon. Kada je u prostoriji visoka razina plina, detektori dima i plina upozoravaju korisnike putem alarma ili obavijesti na mobilnoj aplikaciji.

Pametne brave mogu se programirati za stvaranje privremenih ili jednokratnih pristupnih kodova, kao i za otvaranje i zaključavanje na daljinu. Alarmni sustav koji upozorava korisnike na potencijalne uljeze ili neželjene aktivnosti također je uključen u ovu grupu. Kako bi se uštedjelo još više novca, sada su dostupna pametna rješenja za kontrolu i praćenje potrošnje energije u kućanstvu. Multimedijisku i zabavnu opremu, uključujući pametne televizore, audio sustave i usluge strujanja, korisnici također mogu integrirati u svoje pametne sustave. Svakodnevni uređaji kao što su hladnjaci, perilice, sušilice, pećnice i sjenila uključeni su u automatizaciju kućanskih uređaja. Ovi se uređaji mogu povezati s mrežom i kontrolirati s bilo kojeg mjesta u svijetu pomoću aplikacije za pametni telefon [2].

Jezgra pametnog doma je njegova računalna mreža. Kako bi se mogla napraviti vlastita kućna lokalna mreža (LAN), sve što je potrebno učiniti je spojiti ta dva računala zajedno. LAN je također koristan za dijeljenje resursa računala — mogućnost dijeljenja internetske veze, dijeljenja tvrdih diskova i pristupa datotekama i mapama koje se nalaze na svakom računalu.



Slika 2: Funkcioniranje pametne kuće

Izvor: <https://www.nabava.net/clanci/savjeti/smarthome-sto-znaci-imati-pametnu-kucu-1545t6>

Kada se pomišlja o kućnoj automatizaciji, ili sustavima pametne kuće, odnosno domotici, kako je često nazivaju, misli se na pametne termostate, rasvjetu kontroliranu senzorem kretanja i automatizirane sustave grijanja i ventilacije. Sustavi pametne kuće mogu se

definirati kao korištenje skupa uređaja koji automatski, a ponekad i daljinski, kontroliraju osnovne kućne funkcije i značajke. No ako se uzme u obzir zgrada, a ne kuća, ponuđene usluge i potrebe korisnika mogu biti različite. Većinu vremena, prostorije u zgradi se koriste posebno tijekom dana, postoje deseci ili stotine ili čak tisuće uređaja kojima se treba upravljati, postoji oprema koju obično stanari ne posjeduju kod kuće (na primjer, dizalo, ventilator zavojnice, pokretne stepenice) i posebna pozornost na kontrolu pristupa, uštedu energije i sigurnost (možda vlasnika poslovne zgrade manje zanima zabava, a više tko može ući u koji prostor).

Uobičajena definicija automatizacije zgrade mogla bi biti "sustav automatizacije koji uključuje sveobuhvatnu i koordiniranu kontrolu jedne ili više glavnih funkcija sustava potrebnih u objektu." Sustavi pametne kuće (ili sustavi kućne automatizacije) i sustavi automatizacije zgrada (često skraćeno BA sustavi) su stoga "braća": dijele iste tehnologije i istu sposobnost upravljanja, s malo drugačijim gledištem u pogledu implementiranih funkcija i broja kontroliranih uređaja [8].

2.1. Pametne brave

Pametna brava Schlage Encode dolazi iz tvrtke s dugom poviješću u proizvodnji sigurnosnih rješenja, s više od jednog stoljeća iskustva. Ova brava kombinira tradicionalnu stručnost s modernim tehnologijama, što je čini savršenim rješenjem za sigurnosno upravljanje u pametnim kućama. Njena struktura uključuje unutarnje i vanjsko korisničko sučelje, zajedno s robusnim mehanizmom za zaključavanje, osiguravajući maksimalnu sigurnost i dugovječnost proizvoda.

Brava pruža nekoliko mogućnosti zaključavanja i otključavanja, što korisnicima daje fleksibilnost. Osim standardnog mehaničkog ključa, brava podržava elektroničke ključeve u obliku sigurnosnih šifri koje se mogu unijeti na numeričkoj tipkovnici, kao i daljinsko upravljanje putem mobilne aplikacije. Ova funkcionalnost omogućava korisnicima zaključavanje i otključavanje vrata s bilo kojeg mjesta putem pametnih telefona, čime se značajno povećava praktičnost i sigurnost.

Brava koristi četiri AA baterije, koje osiguravaju dugotrajnu autonomiju, dok je za spajanje na pametnu kućnu mrežu zaslužan ugrađeni Wi-Fi modul, što eliminira potrebu za dodatnim

centralnim hub-ovima ili mostovima. Schlage Encode integrira se s popularnim pametnim platformama poput Amazon Alexa i Google Assistant, omogućujući glasovno upravljanje i automatizaciju u sklopu šireg pametnog ekosustava doma. Jedna od značajnih prednosti ove pametne brave je njezin kapacitet memorije, koji može pohraniti do 100 različitih sigurnosnih kodova. To znači da je pogodna i za komercijalne svrhe, kao što su male tvrtke ili apartmani za iznajmljivanje, gdje više korisnika može imati personalizirane kodove za pristup. Schlage Encode također omogućuje praćenje aktivnosti, što znači da korisnici mogu vidjeti tko i kada je otključao ili zaključao vrata, što pruža dodatni sloj sigurnosti i transparentnosti. Ova pametna brava ne samo da pruža sigurnosne funkcionalnosti, već se i elegantno uklapa u moderan dom zahvaljujući sofisticiranom dizajnu. Njena otpornost na vanjske uvjete, uključujući vremenske promjene i pokušaje hakiranja, čini je izuzetno pouzdanim sigurnosnim rješenjem za svakodnevnu upotrebu [3].



Slika 3: Schlage Encode brava

Izvor: <https://www.amazon.com/Schlage-Deadbolt-BE489WB-CEN-619/dp/B07HXFKMYR>

August Smart Lock Pro donosi slične značajke kao i prethodni model, ali s nekoliko dodatnih poboljšanja koja ovu pametnu bravu čine još praktičnijom i sigurnijom za korisnike. Iako nema zaslon osjetljiv na dodir za unos sigurnosnog PIN-a, nudi fleksibilne opcije zaključavanja i otključavanja putem mobilne aplikacije, čime se uklanja potreba za fizičkim unosom PIN-a. Korisnici mogu otključavati vrata s pomoću Bluetooth veze kada su u neposrednoj blizini ili daljinskim upravljanjem putem Wi-Fi veze zahvaljujući ugrađenom Wi-Fi modulu. Dodatni modul za Wi-Fi omogućuje bravi integraciju s popularnim pametnim

asistentima kao što su Amazon Alexa, Google Assistant i Apple HomeKit. Ova integracija pruža mogućnost glasovnog upravljanja, što dodatno olakšava korištenje, posebno kada su korisnikove ruke zauzete. Također, aplikacija omogućuje praćenje aktivnosti brave, dajući vlasnicima detaljan uvid u to tko i kada je pristupio njihovom domu. Jedna od ključnih prednosti August Smart Lock Pro je mogućnost povezivanja preko Bluetootha, što omogućuje stabilnu i sigurnu vezu bez obzira na kvalitetu Wi-Fi mreže. Ova značajka posebno je korisna kada se korisnici nalaze unutar doma i žele brzo i jednostavno upravljati bravom. Posebno zanimljiv dodatak ovoj pametnoj bravi je maleni senzor, poznat kao DoorSense, koji je pričvršćen na fiksni dio vrata. Ovaj senzor omogućuje praćenje statusa vrata, odnosno je li brava zapravo zaključana ili su vrata ostala otvorena. Ova funkcija daje korisnicima dodatnu razinu sigurnosti, osiguravajući da vrata nikada ne ostanu slučajno odškrinuta, čime se minimizira rizik od provala. Brava je također dizajnirana da bude jednostavna za instalaciju i kompatibilna s većinom postojećih cilindara i vrata, bez potrebe za promjenom cijelog mehanizma. Ugradnja traje nekoliko minuta, a aplikacija vodi korisnike korak po korak kroz proces postavljanja. Ova kompatibilnost i jednostavnost instalacije čine August Smart Lock Pro idealnim izborom za korisnike koji žele nadograditi sigurnost svog doma bez velikih tehničkih komplikacija. Kao dodatna sigurnosna mjera, August Smart Lock Pro nudi funkcionalnost automatskog zaključavanja i otključavanja na temelju korisnikove lokacije. Kada korisnik napusti dom, brava se automatski zaključava, a prilikom povratka se otključava bez potrebe za fizičkom interakcijom.



Slika 4: August Smart Lock Pro i Wi-Fi modul

Izvor: <https://www.amazon.com/August-Smart-Lock-Connect-technology/dp/B0752V8D8D>

2.2. Sigurnosne kamere

Nikada nije postojala razumnija opcija za kućni video nadzor zahvaljujući razvoju industrije, tehnološkom napretku i padu troškova za sigurnosne kamere. Odabir dobre kamere, ili nekoliko njih, i postavljanje vlastitog sustava videonadzora koji je jednostavan za korištenje, bilo u zatvorenom prostoru ili na otvorenom, su ključni. Praćenje u stvarnom vremenu omogućeno je Wi-Fi mrežnom vezom kamera s internetom. Osim toga, većina kamera radi na baterije, što instalaciju čini još jednostavnijom. Osim sposobnosti snimanja, kamere također mogu identificirati kretanje, razlikovati objekt koji izgleda kao životinja, osoba ili automobil te obavijestiti vlasnika o mogućim prijetnjama kada su uparene s odgovarajućim mobilnim aplikacijama. Ove opcije gotovo uklanjaju zahtjev za ugradnjom tradicionalnih detektora pokreta. Integrirani mikrofoni i zvučnici kamera omogućuju korisnicima komunikaciju s bilo kim unutar njihovog dometa gledanja pomoću mobilnog uređaja.

Kamere Arlo Pro 2 rade na punjivim baterijama i bežične su, ali se također mogu trajno napajati putem adaptera kada su priključene na izvor napajanja. Kamere nude 1080p HD rezoluciju i noćni način rada. Postavljanje kamere izvan kuće moguće je jer je kućište otporno na vremenske uvjete. Kamera može identificirati i odvojiti ljudske pokrete od kretanja vozila ili životinja. Povezana aplikacija Arlo Smart omogućuje promjenu zona kretanja i sprječava primanje besmislenih poruka o pokretima. Također, ova kamera omogućuje slanje obavijesti na mobilni uređaj kada se otkrije kretanje. Proizvođač osigurava sedam dana besplatne pohrane snimaka.



Slika 5: Arlo Pro 2 kamera

Izvor: <https://www.amazon.com/Arlo-Pro-Add-Rechargeable-Included/dp/B075P84FH9>

Ring Spotlight Cam Battery je svestrana sigurnosna kamera pogodna za unutarnju i vanjsku upotrebu. Radi putem WiFi veze i napaja se punjivom baterijom, što omogućuje jednostavnu instalaciju na bilo kojem mjestu, bez potrebe za složenim električnim priključcima. Ova kamera idealna je za korisnike koji žele nadzor na teško dostupnim mjestima ili žele izbjeći bušenje zidova za kablove. Kamera detektira pokret i odmah aktivira ugrađenu LED žarulju koja osvjetljava prostor, što korisniku pruža dodatnu sigurnost. Osvjetljenje je od posebne koristi u vanjskim uvjetima, pogotovo noću, kada kretanje postaje odmah vidljivo. Uz žarulju, tu je i snažna alarmna sirena kojom se može upravljati putem mobilne aplikacije. Korisnici tako mogu brzo reagirati na potencijalne prijetnje i daljinski aktivirati sirenu kako bi otjerali nepoželjne posjetitelje ili uljeze. Ova kamera omogućuje precizno definiranje zona koje korisnik želi nadzirati. Korištenjem aplikacije, moguće je odabrati određena područja koja su važna za nadzor, izbjegavajući nepotrebne obavijesti iz dijelova koji nisu relevantni, poput ulica ili susjednih dvorišta. Time se smanjuje broj lažnih alarma i povećava učinkovitost sustava nadzora. Kamera nudi široko vidno polje od 140°, što omogućuje pokrivanje velikih površina, dok rezolucija snimanja od 1080p HD jamči jasnu i detaljnu sliku, čak i noću. Uz funkciju noćnog snimanja, korisnici mogu biti sigurni da će imati dobru vidljivost bez obzira na doba dana ili noći. Ring Spotlight Cam Battery također nudi opciju korištenja solarnog panela za stalno napajanje baterije, što je savršeno za korisnike koji žele vanjski nadzor bez potrebe za ručnim punjenjem baterija. Osim toga, dostupna je i verzija kamere s trajnim napajanjem putem kabela, za one koji preferiraju stalnu povezanost s električnom mrežom. Kamera dolazi u crnoj i bijeloj boji, omogućujući korisnicima da je estetski prilagode prostoru u kojem će biti postavljena. Osim toga, kućište je dizajnirano za izdržljivost u različitim vremenskim uvjetima, uključujući kišu, snijeg i visoke temperature, što jamči dugotrajnu pouzdanost. Integracija s ostalim Ring proizvodima i podrška za Amazon Alexa omogućuju korisnicima upravljanje sigurnosnim sustavom putem mobilne



Slika 6: Ring Spotlight Cam Battery

Izvor: <https://ring.com/products/spotlight-cam-plus-battery>

aplikacije ili glasovnih naredbi, pružajući jednostavno i intuitivno upravljanje sigurnosnim sustavom iz udobnosti doma ili na daljinu.

2.3. Pametna rasvjeta

Pametna rasvjeta značajno doprinosi stvaranju odgovarajuće atmosfere u domu i energetskej učinkovitosti. Ovi sustavi omogućuju daljinsko upravljanje svjetlima putem mobilnih aplikacija ili glasovnih asistenata, kao što su Google Assistant ili Amazon Alexa. Korisnici mogu podešavati intenzitet svjetla, mijenjati boje i postavljati rasporede paljenja i gašenja svjetala, čime se osigurava udobnost i prilagodba osobnim preferencijama. Pametni sustavi rasvjete često dolaze s mogućnostima automatizacije, što znači da se svjetla mogu uključivati i isključivati automatski na temelju detekcije pokreta ili unaprijed postavljenih rasporeda. Ovi sustavi doprinose ne samo estetici prostora, već i sigurnosti, jer mogu simulirati prisutnost u domu kada su vlasnici odsutni. Korištenjem LED tehnologije, pametna rasvjeta također značajno smanjuje potrošnju energije u usporedbi s tradicionalnim sustavima, čineći je ekološki prihvatljivom opcijom.

Jedno od tržišta koje nudi veliki izbor proizvoda je pametna rasvjeta, bilo kao LED paneli, trake, žarulje ili lampe. Potencijal za optimalnu prilagodbu osvjetljenja stanarima doma koncept je koji leži u osnovi pametne rasvjete. Bilo da se radi o kontroli nijanse i intenziteta svjetla ili daljinskom paljenju i gašenju svakog pojedinačnog rasvjetnog elementa.

Philips Hue je brend u svijetu pametne rasvjete koji nudi niz proizvoda. Iako postoje LED trake i svjetla, većina njih dostupna je kao različite vrste LED žarulja. Postoje tri primarne varijacije žarulja, a boje svjetla svake verzije se razlikuju. Dostupne su slijedeće varijante: jedna daje toplu bijelu svjetlost, druga daje i toplu i hladnu bijelu svjetlost, a treća daje korisnicima mnogo opcija za odabir nijanse svjetla. Žarulje možete kupiti same ili u pakiranjima od dvije, tri ili četiri [3].



Slika 7: Philips Hue

Izvor: <https://www.philips-hue.com/en-us/p/hue-white-ambiance-starter-kit--4-e26-smart-bulbs--75-w-/046677563271#overview>

Tvrtka Lixf specijalizirana je za pametnu rasvjetu i nudi niz proizvoda povezanih s rasvjetom. Tvrtka nudi opciju dekorativne rasvjete uz standardnu unutarnju i vanjsku rasvjetu. Ono što ih čini jedinstvenima je njihova infracrvena žarulja, koja je dizajnirana da poveća vidno polje sigurnosnih kamera. Odmah se spajaju na Wi-Fi mrežu i ne zahtijevaju nikakve središnje uređaje za spajanje [3].



Slika 8: Lixf žarulja u boji

Izvor: <https://www.lifx.com/>

2.4. Pametni termostati

Pametni termostati, iako slični tradicionalnim uređajima koji reguliraju temperaturu u domu, nude mnogo više funkcionalnosti zahvaljujući mogućnosti povezivanja s mobilnim uređajima i naprednim opcijama automatizacije. Ovi termostati omogućuju korisnicima daljinsko upravljanje temperaturom putem aplikacija, što pruža veću fleksibilnost u svakodnevnom korištenju. Također, pametni termostati često dolaze s mogućnostima koje tradicionalni uređaji nemaju, poput praćenja navika korisnika i automatskog prilagođavanja postavki radi optimizacije potrošnje energije. Jedan od najnaprednijih primjera pametnih termostata je Nest Learning Thermostat, koji je razvio Google. Zahvaljujući strojnom učenju, ovaj termostat može automatski prilagođavati temperaturu na temelju aktivnosti u domu. Na početku, korisnik mora ručno postavljati željenu temperaturu, no termostat s vremenom uči obrasce korištenja i prilagođava postavke kako bi stvorio optimalnu ravnotežu između udobnosti i energetske učinkovitosti.

Uređaj prati prisutnost ljudi u prostoru te na temelju toga odlučuje kada treba zagrijavati ili hladiti prostor, smanjujući nepotrebnu potrošnju energije kada nitko nije prisutan. To ne samo da pomaže u smanjenju troškova, već i doprinosi održivijem načinu korištenja energije u kućanstvu. Nest Learning Thermostat ima pregledan zaslon koji prikazuje različite informacije kao što su trenutna temperatura u domu, vanjska temperatura, datum, vrijeme i postavljena temperatura. Osim tih osnovnih funkcija, termostat također nudi korisnicima upozorenja u slučaju naglih promjena temperature, što može biti korisno u prepoznavanju potencijalnih opasnosti, poput kvara sustava grijanja ili hlađenja, pa čak i rizika od požara. Još jedna važna funkcionalnost ovog pametnog termostata je mogućnost praćenja potrošnje energije putem mobilne aplikacije. Korisnici mogu dobiti detaljan uvid u svoju potrošnju, što im pomaže u prepoznavanju prilika za dodatne uštede. Ova funkcionalnost može pomoći u praćenju računa za energiju i razumijevanju koliko različiti obrasci korištenja utječu na troškove. Mobilna aplikacija također omogućuje daljinsku kontrolu, što znači da korisnici mogu prilagoditi postavke temperature čak i kad nisu kod kuće, osiguravajući optimalnu temperaturu kad se vrate. [3].



Slika 9: Nest Learning Thermostat

Izvor: <https://www.amazon.com/Nest-T3007ES-Thermostat-Temperature-Generation/dp/B0131RG6VK?th=1>

Ecobee SmartThermostat omogućuje glasovnu kontrolu zahvaljujući integriranom Alexa zvučniku, za razliku od modela koji je došao prije njega. Također ga je moguće upravljati i nadzirati pomoću LCD zaslona osjetljivog na dodir. Uspostavlja Wi-Fi vezu s mrežom, baš kao i prethodni. Temperaturu kontrolira senzor koji je uključen u termostat i može se montirati bilo gdje u kući. Senzor detektira i prisutnost članova obitelji.



Slika 10: Ecobee SmartThermostat

Izvor: <https://www.amazon.com/ecobee-SmartThermostat-Voice-Control-Black/dp/B07NOT85FC?th=1>

2.5. Pročišćivači zraka

Pojam naprave za pročišćavanje zraka proizlazi iz potrebe da se poboljša kvaliteta zraka u zatvorenom prostoru, koji je često zagađeniji od vanjskog zraka zbog različitih čimbenika. Među njima su kemikalije prisutne u proizvodima za čišćenje, nedostatna ventilacija, emisije tijekom kuhanja, dim cigareta i drugi oblici zagađenja. S obzirom na to da ljudi provode velik dio svog vremena unutar zatvorenih prostora, kvaliteta unutarnjeg zraka postaje ključno pitanje za zdravlje. Ovi uređaji postaju sve popularniji u pametnim kućama jer osim što pročišćavaju zrak, mogu također pratiti kvalitetu zraka i davati informacije o razinama zagađenja, posebno kada su povezani s Wi-Fi mrežom. Time se vlasnicima omogućuje stalni uvid u kvalitetu zraka u njihovim domovima, što je posebno korisno za osobe s alergijama, astmom ili osjetljivim dišnim sustavom.

Jedan od najnaprednijih uređaja na tržištu pročišćivača zraka je Dyson Pure Hot + Cool, koji pruža višestruku funkcionalnost. Ovaj uređaj, osim što pročišćava zrak, može zagrijavati ili hladiti prostor, čime se koristi tijekom cijele godine. Njegova dvostruka funkcionalnost ga čini izuzetno korisnim za prilagođavanje različitim klimatskim uvjetima i potrebama korisnika. Opremljen je s dva odvojena filtra – jednim za hvatanje sitnih čestica poput prašine, peludi i dima, te drugim za filtriranje opasnih plinova i neugodnih mirisa. Proizvođač preporučuje zamjenu filtera svakih 12 mjeseci, pod uvjetom da se uređaj koristi prosječno 12 sati dnevno. Međutim, ta frekvencija može varirati ovisno o razini zagađenja zraka u specifičnom okruženju. Na primjer, u područjima s visokom razinom zagađenja, filteri će se možda morati zamijeniti češće, dok u čistijim sredinama mogu trajati i duže. Uređajem se može upravljati daljinskim upravljačem ili putem mobilne aplikacije, što omogućuje jednostavnu kontrolu nad svim funkcijama bez fizičke interakcije s uređajem. Na integriranom zaslonu prikazuju se razni podaci, uključujući trenutnu temperaturu, razinu zagađenosti zraka i status filtera. Mobilna aplikacija pruža još detaljniji uvid u kvalitetu zraka u prostoru, omogućujući korisnicima praćenje parametara kao što su razine čestica i plinova, a također nudi opciju daljinskog upravljanja pročišćivačem. Pomoću aplikacije korisnici mogu uključivati i isključivati uređaj, postavljati željenu temperaturu, regulirati hlađenje, upravljati protokom zraka te postaviti automatizirani rad ovisno o uvjetima u prostoru. Dodatno, Dyson Pure Hot + Cool ima sposobnost upozoravanja vlasnika na povišenu razinu CO₂ u prostoru, sugerirajući im otvaranje prozora ili vrata kako bi se poboljšala ventilacija. Ova funkcionalnost pruža dodatnu sigurnost, pogotovo u prostorijama

gdje je cirkulacija zraka slaba, te može spriječiti potencijalne opasnosti po zdravlje. Uz svoj napredni dizajn, uređaj se ne ističe samo svojim tehničkim karakteristikama već i estetikom, što ga čini elegantnim dodatkom svakom prostoru. Njegova modernost i svestranost čine ga jednim od vodećih izbora među uređajima za pročišćavanje zraka, posebno u pametnim domovima gdje je važna integracija tehnologija.



Slika 11: Pročišćivač zraka Dyson Pure Hot + Cool

Izvor: <https://www.dyson.hr/dyson-purifier-hot-cool-formaldehydetm-hp09d-siva-bakrena>

Air Expert: Airdog X5 je napredni pročišćivač zraka koji, za razliku od svog prethodnika, nema mogućnosti grijanja i hlađenja, ali nudi vrhunske performanse u pročišćavanju zraka. Iako mu nedostaju funkcije kontrole temperature, ovaj uređaj nadoknađuje to svojom učinkovitom tehnologijom pročišćavanja koja kombinira klasične fizičke filtre s inovativnom tehnologijom ionizacije. Ova tehnologija pomaže u hvatanju i neutralizaciji sitnih čestica, uključujući alergene, pelud, prašinu i druge nepoželjne čestice, čime se osigurava čišći i zdraviji zrak u prostoru. Jedna od glavnih prednosti Airdog X5 je njegova sposobnost da očisti veliku količinu zraka uz minimalnu potrošnju energije. To ga čini ekonomičnim i ekološki prihvatljivim rješenjem za svakodnevno korištenje. Uređaj je posebno pogodan za veće prostorije, jer njegova visoka brzina pročišćavanja omogućuje brzo i učinkovito poboljšanje kvalitete zraka. Brzina pročišćavanja automatski se prilagođava prema trenutnoj kvaliteti zraka, zahvaljujući ugrađenim senzorima koji neprestano prate razine zagađenja u okolini. Korisnici mogu pratiti kvalitetu zraka na LCD zaslonu koji jasno prikazuje trenutnu razinu zagađenja u prostoru. Kad se zagađenje poveća iznad normalne razine, uređaj odmah upozorava korisnike, dajući im priliku da poduzmu potrebne mjere kako bi poboljšali uvjete u svom domu ili radnom prostoru. Ova

funkcionalnost je od iznimne važnosti za osobe s osjetljivim dišnim sustavom ili alergijama, jer omogućuje brzo prepoznavanje potencijalno štetnih uvjeta. Jedna od ključnih karakteristika Airdog X5 je njegov napredni sustav upravljanja putem mobilne aplikacije. Korištenjem aplikacije, korisnici mogu daljinski nadzirati i upravljati radom uređaja, uključujući uključivanje i isključivanje, podešavanje brzine pročišćavanja, te primanje obavijesti o kvaliteti zraka. Ova funkcionalnost pruža veću fleksibilnost i praktičnost, osobito kad korisnici nisu kod kuće, ali žele osigurati da njihov prostor ostane svjež i čist. Osim toga, aplikacija korisnicima daje detaljne informacije o kvaliteti zraka, što im pomaže u praćenju dugoročnih trendova i prilagodbi postavki uređaja prema njihovim potrebama. Airdog X5 koristi višeslojni sustav filtracije, koji uključuje ne samo fizičke filtere već i tehnologiju ionizacije koja dodatno povećava učinkovitost u uklanjanju zagađivača. Ovaj sustav eliminira čak i najsitnije čestice koje obični filteri ne mogu uhvatiti. Zbog toga je ovaj uređaj iznimno učinkovit u borbi protiv mikroorganizama, bakterija i virusa, što ga čini izvanrednim izborom za kućanstva s malom djecom, starijim osobama ili onima koji žele smanjiti rizik od infekcija u zatvorenom prostoru. Uređaj je također dizajniran s ekološkom svijješću – filteri su perivi i ponovno iskoristivi, što smanjuje potrebu za čestom zamjenom filtera i dugoročno smanjuje troškove održavanja. Ovo ga čini održivijim rješenjem u usporedbi s drugim pročišćivačima zraka na tržištu, koji zahtijevaju redovitu zamjenu jednokratnih filtera. S modernim dizajnom i tihim radom, Airdog X5 lako se uklapa u svaki prostor, bez ometanja svakodnevnih aktivnosti. Njegova napredna tehnologija i lakoća korištenja čine ga jednim od najboljih izbora za pročišćavanje zraka u pametnim kućama, pružajući čist, svjež i zdrav zrak u svako doba dana.



Slika 12: Air Expert: Airdog X5

Izvor: <https://airdogusa.com/products/airdog-x5-home-air-purifier-400-sq-ft>

2.6. Digitalni glasovni asistenti

Digitalni glasovni asistenti prvo su stekli popularnost u širokoj upotrebi kroz pametne telefone, a ubrzo su se proširili i na tablete i druge uređaje, čime su postali sastavni dio modernog života. Ovi asistenti omogućuju korisnicima postavljanje pitanja i zadavanje naredbi putem glasovnih naredbi, bez potrebe za ručnim unosom podataka, čime je značajno pojednostavljen način interakcije s tehnologijom. Korištenjem napredne tehnologije prepoznavanja govora, glasovni asistenti mogu brzo razumjeti i odgovoriti na različite zahtjeve, pružajući korisnicima trenutni pristup informacijama i uslugama. Ovi sustavi funkcioniraju korištenjem obrade podataka pohranjenih u oblaku, gdje se pohranjuju i analiziraju sve informacije potrebne za izvršavanje glasovnih naredbi. Na primjer, digitalni glasovni asistenti, poput Siri, Google Assistanta ili Amazon Alexa, mogu pristupiti informacijama na poslužiteljima putem internetske veze, omogućujući korisnicima trenutni odgovor na pitanja o vremenu, prometu, vijestima ili čak složenijim zadacima kao što su postavljanje podsjetnika, slanje poruka ili podešavanje alarma. Ova usluga na oblaku omogućuje asistentima pristup širokom spektru informacija, što ih čini iznimno svestranima. Digitalni glasovni asistenti evoluirali su od osnovnih usluga prepoznavanja govora do visoko personaliziranih sustava koji koriste strojno učenje kako bi bolje razumjeli korisničke preferencije. Na primjer, Google Assistant može naučiti rutine korisnika i automatski prilagoditi odgovore prema njihovim potrebama, dok Amazon Alexa može kontrolirati pametne uređaje u domu, poput svjetala, termostata i sigurnosnih sustava, čime digitalni asistenti postaju ključan dio pametnih domova. Razvoj umjetne inteligencije i napredak u obradbi prirodnog jezika omogućio je digitalnim glasovnim asistentima da postanu intuitivniji i sofisticiraniji u svakodnevnoj upotrebi. Korisnici danas mogu zadavati složenije zadatke, poput naručivanja proizvoda online, upravljanja popisima za kupnju ili čak upravljanja svojim financijama putem glasovnih naredbi. Tehnologija glasovnih asistenata također omogućuje dvosmjernu interakciju, gdje korisnici mogu davati povratne informacije koje pomažu asistentima da poboljšaju svoje odgovore. Glasovni asistenti postali su i ključni alati za osobe s invaliditetom jer omogućuju pristupačnost bez potrebe za fizičkom interakcijom s uređajem. Na taj način olakšavaju svakodnevne aktivnosti onima koji imaju poteškoća u kretanju ili korištenju tehnologije. Ova tehnologija također olakšava interakciju sa starijim osobama koje mogu upravljati pametnim uređajima u domu glasovnim naredbama, bez potrebe za složenim tehničkim znanjem. Pored svojih osnovnih funkcija, digitalni glasovni asistenti mogu se integrirati u šire digitalne ekosustave i povezane uređaje.

Na primjer, Amazon Alexa i Google Assistant često su povezani s pametnim zvučnicima, kao što su Echo i Google Home, što omogućuje korisnicima upravljanje cijelim domom jednostavnim govorom. Uz to, mnogi digitalni asistenti mogu biti integrirani u automobile, televizore, kućanske uređaje i druge pametne uređaje, čime se proširuju njihove mogućnosti i upotrebljivost. [6]

Prepoznajući značaj i potencijal digitalnih glasovnih asistenata, velike tehnološke kompanije brzo su uočile priliku da ove tehnologije implementiraju u domove putem pametnih zvučnika. Ovi uređaji nisu samo zvučnici već multifunkcionalni alati koji omogućuju korisnicima daljinsko upravljanje pametnim kućnim uređajima, upravljanje informacijama i zabavom, te interakciju s digitalnim glasovnim asistentima. Pametni zvučnici povezani su s Wi-Fi mrežom i koriste digitalne glasovne asistente kako bi obavljali širok spektar zadataka, od reprodukcije glazbe do upravljanja pametnim kućnim sustavima kao što su rasvjeta, sigurnosni sustavi, termostati i mnogi drugi uređaji. Rastuća popularnost pametnih zvučnika rezultirala je brzom ekspanzijom na tržištu, pri čemu različiti tehnološki divovi proizvode vlastite verzije ovih uređaja. Iako su zvučnici opremljeni digitalnim asistentima, važno je napomenuti da se pametni zvučnici i asistenti mogu smatrati odvojenim entitetima, s različitim imenima i funkcijama. Na primjer, Amazon proizvodi Echo pametne zvučnike, ali digitalni glasovni asistent koji koristi te uređaje zove se Alexa. Sličnu logiku prate i drugi tehnološki divovi poput Googlea i Applea, koji također razvijaju vlastite pametne zvučnike i asistente. Amazon Echo, primjerice, dolazi u nekoliko različitih verzija i veličina, prilagođenih različitim potrebama korisnika. Najosnovniji model, Echo Dot, dizajniran je kao kompaktan i pristupačan uređaj koji nudi sve osnovne funkcije Alexa asistenta, uključujući upravljanje pametnim kućnim uređajima, postavljanje podsjetnika i obavljanje internetskih pretraga. Napredniji modeli, poput Echo Show i Echo Spot, opremljeni su zaslonima koji proširuju mogućnosti uređaja. Echo Spot nudi mali okrugli zaslon koji omogućava obavljanje videopoziva, pregledavanje fotografija i gledanje video sadržaja sa streaming platformi poput Amazon Video ili Netflix. Osim upravljanja medijima i uređajima, pametni zvučnici postali su integrirani u svakodnevne aktivnosti korisnika. Na primjer, korisnici mogu zatražiti od Alexe da im pročita najnovije vijesti, postavi podsjetnike, provjeri kalendar ili im dostavi vremensku prognozu. Alexa također može upravljati kućnim sigurnosnim sustavima, nadzirati ulazna vrata putem integracije s pametnim bravama i sigurnosnim kamerama, te regulirati temperaturu pomoću pametnih termostata. Google Home, pametni zvučnik koji koristi Google Assistant, konkurira

Amazonovim Echo uređajima i također nudi niz funkcionalnosti poput glasovne kontrole pametnih kućnih uređaja, reprodukcije glazbe i upravljanja kalendarima. Google Home se odlikuje naprednim prepoznavanjem govora i mogućnošću personalizacije, jer može prepoznati glasove različitih korisnika i prilagoditi odgovore prema individualnim potrebama. Apple HomePod je Appleov odgovor na tržište pametnih zvučnika, a koristi glasovnog asistenta Siri. HomePod je posebno poznat po visokoj kvaliteti zvuka, što ga čini idealnim za ljubitelje glazbe, dok istovremeno omogućuje korisnicima upravljanje njihovim pametnim kućnim sustavima putem Apple HomeKit platforme. Siri također omogućava korisnicima upravljanje kalendarima, postavljanje podsjetnika, slanje poruka i integraciju s drugim Apple uređajima kao što su iPhone, iPad i MacBook.



Slika 13: Amazon glasovni asistent

Izvor: <https://www.amazon.in/Amazon-Echo-Smart-speaker-Powered/dp/B0725W7Q38>

Google Home zvučnik koristi Google Assistant kao svog digitalnog glasovnog pomoćnika, omogućujući korisnicima interakciju s pametnim uređajima u domu, pristup informacijama i obavljanje niza zadataka samo putem glasovnih naredbi. Ovaj pametni zvučnik omogućuje korisnicima upravljanje raznim uređajima u pametnom domu, uključujući rasvjetu, termostate, sigurnosne kamere i mnoge druge povezane uređaje. Google Home se lako integrira s različitim pametnim platformama, što ga čini središnjim dijelom ekosustava pametnog doma. Osim standardnog modela, Google nudi i manju verziju zvučnika, Google Home Mini, koji pruža slične funkcionalnosti u manjem i kompaktnijem formatu. Google Home Mini je dizajniran tako da se lako uklopi u svaki prostor, čime omogućuje korisnicima da smjeste pametne zvučnike u različite prostorije u domu, omogućujući sveobuhvatnu glasovnu kontrolu u cijelom domu. Ovaj pristup višestrukih uređaja omogućuje korisnicima

da u svakom trenutku pristupe Google Assistantu, bez obzira u kojoj se prostoriji nalaze. Google Home Mini idealan je za manje prostore, poput spavaćih soba, kuhinja ili ureda, a unatoč svojoj veličini nudi izvrsnu kvalitetu zvuka i sve osnovne funkcije Google Assistanta. Korisnici mogu postaviti više Google Home i Google Mini uređaja u različite dijelove doma i povezati ih, stvarajući mrežu koja omogućuje upravljanje pametnim domom iz bilo koje prostorije. Na primjer, korisnik može zamoliti Google Assistant da isključi svjetla u cijelom domu ili promijeni temperaturu u određenoj prostoriji, bez potrebe da ručno podešava uređaje. Osim standardnih funkcija poput postavljanja podsjetnika, provjere kalendara i vremenske prognoze, Google Home Mini može se koristiti i za reprodukciju glazbe putem različitih streaming servisa poput Spotifyja, YouTube Musica i Google Musica. Također podržava glasovnu kontrolu medija, omogućujući korisnicima pauziranje, reprodukciju ili promjenu glazbe bez potrebe za fizičkim dodirivanjem uređaja. Google Assistant, koji pogoni oba modela zvučnika, koristi umjetnu inteligenciju kako bi razumio korisničke zahtjeve i odgovarao na njih na personaliziran način. Zahvaljujući funkciji prepoznavanja glasa, Google Assistant može razlikovati glasove različitih članova domaćinstva i prilagoditi odgovore prema njihovim osobnim preferencijama. Na primjer, jedan korisnik može zatražiti da se reproducira njegov popis za reprodukciju glazbe, dok drugi može pitati za svoje dnevne obveze, a Google Assistant će prilagoditi odgovore prema tome tko postavlja pitanje.



Slika 14: Google glasovni asistent

Izvor: <https://www.emundia.hr/google-home-white-slate-zvucnik-bluetooth-google-assistant-glasovni-asistent-glasovno-upravljanje-wifi-bijeli-0811571018420>

Apple - Apple se na tržištu pametnih zvučnika istaknuo s HomePod uređajem, koji koristi Siri kao svog digitalnog glasovnog asistenta. Iako je HomePod skuplji od konkurentskih uređaja, njegova cijena opravdana je izvrsnom kvalitetom izrade, sofisticiranim dizajnom i vrhunskom kvalitetom zvuka. Kao što je uobičajeno za Appleove proizvode, HomePod je osmišljen kako bi se neprimjetno integrirao u Appleov ekosustav, čime pruža korisnicima jedinstveno iskustvo koje je prilagođeno njihovim Apple uređajima poput iPhonea, iPada, Apple Watcha i Maca. Jedna od glavnih značajki HomePod zvučnika je njegova izuzetna kvaliteta zvuka. Opremljen je s naprednim akustičnim tehnologijama koje omogućuju bogat, čist i uravnotežen zvuk, što ga čini idealnim za reprodukciju glazbe, podcasta, audioknjiga i drugih multimedijских sadržaja. HomePod koristi tehnologiju prostornog prepoznavanja kako bi prilagodio izlaz zvuka u skladu s prostorom u kojem se nalazi. Zahvaljujući tome, zvuk se automatski optimizira na temelju pozicije zvučnika u sobi, bilo da je postavljen na policu, stol ili u kutu prostorije. Siri, kao Appleov digitalni asistent, omogućuje korisnicima jednostavno upravljanje pametnim kućnim uređajima povezanima putem Apple HomeKit platforme. Na primjer, korisnici mogu glasovno upravljati rasvjetom, sigurnosnim sustavima, termostatom i mnogim drugim pametnim uređajima. Siri također može odgovoriti na pitanja o vremenu, vijestima, kalendaru i podsjetnicima, a sve to bez potrebe za fizičkim unosom podataka. Osim upravljanja pametnim domom, HomePod nudi brojne dodatne funkcije, poput reprodukcije glazbe putem Apple Music servisa, što korisnicima omogućuje pristup do više milijuna pjesama putem glasovne naredbe. Integracija s Apple Music omogućuje HomePodu da prepozna korisnikove glazbene preferencije i na temelju toga preporuči nove pjesme ili playliste. HomePod također može sinkronizirati glazbu između više uređaja, pa korisnici mogu postaviti više HomePod zvučnika u različitim sobama i reproducirati istu glazbu u cijelom domu ili svaku prostoriju prilagoditi zasebno. Apple je također razvio manju i pristupačniju verziju, HomePod mini, koja korisnicima nudi većinu funkcija većeg HomePod zvučnika, ali u manjem formatu. HomePod mini također koristi Siri i podržava sve iste integracije s Apple HomeKit platformom, pružajući korisnicima fleksibilnost da prošire svoj pametni dom na različite prostorije bez potrebe za većim uređajima. Iako HomePod mini ima manju snagu zvuka u usporedbi s većim modelom, njegova kompaktna veličina i funkcionalnost čine ga izvrsnim dodatkom svakom domu. Kao i kod drugih Appleovih proizvoda, sigurnost i privatnost su na prvom mjestu. HomePod koristi enkripciju za osiguranje svih podataka i naredbi, što znači da su korisnički podaci zaštićeni tijekom interakcije sa Siri. Apple se posebno ponosi time što se glasovne

naredbe obrađuju izravno na uređaju kad god je to moguće, čime se minimizira potreba za slanjem podataka na oblak, što povećava privatnost korisnika.



Slika 15: Apple glasovni asistent

Izvor: <https://www.apple.com/homepod/>

3. MOBILNE APLIKACIJE

Mobilne aplikacije i tzv. glasovni pomoćnici mogu se koristiti za upravljanje sustavima i opremom navedenim u ovom radu, kao i ostalim odgovarajućim mobilnim aplikacijama i uređajima ako su povezani na mrežu. Osim samog uređaja, proizvođači pametnih uređaja nude i vlastite mobilne aplikacije. Poznati svjetski proizvođači mobilnih uređaja nude aplikacije za centralizirano upravljanje domom nastojeći smanjiti broj aplikacija i posljedično pojednostaviti upravljanje pametnim kućama. Budući da glasovne naredbe za upravljanje pametnim domom nisu futuristički koncept, glasovni pomoćnici — koji su u zadnje vrijeme sve popularniji u prostoru pametnog doma — tema su velikog broja rasprava.

Jedna od aplikacija za pametne telefone izrađena je pomoću online alata App Inventor s Massachusetts Institute of Technology (MIT). MIT App Inventor omogućuje dizajniranje i izradu mobilnih aplikacija za operativni sustav Android koristeći blokovski vizualni programski jezik. Ovaj alat nudi mogućnost povlačenja i ispuštanja blokova iz palete za jednostavno kreiranje aplikacija. Kako bi opisao funkcionalnost programa, korisnik sastavlja blokove s određenim uputama i povezuje ih umjesto unosa redaka koda. Prilikom razvoja aplikacije, programeri mogu u stvarnom vremenu pregledati kako će program izgledati i raditi na Android pametnom telefonu pomoću integriranog emulatora. Korisnici mogu stvarati aplikacije pomoću mnogih komponenti MIT App Inventor-a, koje uključuju gumbе, poruke, fotografije, senzore, GPS, baze podataka i još mnogo toga. Količina komponenti omogućuje potrošačima korištenje različitih mogućnosti programa [4].



Slika 16: Prikaz mobilne aplikacije za upravljanje

Izvor: https://mandeks.ba/mandeks_katalozi/MX_2021%20v1.0.pdf

Aplikacija za pametni telefon ima prilično jednostavan dizajn. U glavnom izborniku mobilne aplikacije nalazi se sedam gumba. Sedam gumba označava mogućnost Bluetooth povezivanja. Ostale tipke služe za paljenje i gašenje ventilatora, dizanje i spuštanje rolete te paljenje i gašenje LE diode. Ovisno o tome koji gumb korisnik odabere, prenosi se funkciji u programskom kodu Arduino DIE niz koji predstavlja broj između 1 i 6, te sustav odlučuje koja će se funkcija izvršiti.

3.1. Apple Home, Google Home i Alexa App

Postoji nekoliko stvari koje treba uzeti u obzir pri odabiru između ova tri programa. Iako ne rade svi sa svakim pametnim uređajem, većina radi. Kao rezultat toga, trebalo bi se razmotriti koji su uređaji kompatibilni s određenom aplikacijom prije nego što se učini krajnji izbor. Nadalje, važno je razmotriti željenog glasovnog pomoćnika koji je uključen u programe.

"Nakon odabira i instalacije programa na mobilni uređaj, potrebno je povezati aplikaciju s korisničkim računom. Unutar aplikacije treba dodati uređaje kako bi se omogućilo upravljanje njima. Korisnici biraju odgovarajuće proizvode iz izbornika i prate upute za instalaciju u aplikacijama kao što su Google Home i Amazon. U aplikaciji Apple Home, povezivanje se vrši pomoću kamere koja skenira QR kod ili osmoznamenkasti kod koji se nalazi na uređaju ili u uputama." Dok se većinom proizvoda može u potpunosti upravljati pomoću standardnih programa, drugi uređaji zahtijevaju učitavanje prilagođenih aplikacija kako bi se iskoristile sve njihove značajke. Na primjer, veći raspon boja za svjetla dostupan je putem aplikacije Philips Hue. Osim toga, potrebne su prilagođene aplikacije za održavanje firmvera nekih uređaja jer se neki ne mogu nadograditi pomoću aplikacije. Uređaju je moguće dati ime i navesti prostoriju u kojoj se nalazi kada se uvede u aplikacijsko okruženje radi boljeg upravljanja. Također je moguće dodati nove prostorije i ukloniti postojeće. Kako bi se upravljalo s nekoliko uređaja jednom naredbom, moraju se uspostaviti rutine s unaprijed postavljenim parametrima za određeni broj uređaja. Ta je značajka korisna, na primjer, ako se nakon povratka sa posla želi pokrenuti niz za otključavanje ulaznih vrata.

3.2. Siri, Google Assistant i Amazon Alexa

Cilj glasovnih asistenata bio je poboljšati softver za upravljanje domom. U svom radu koriste prepoznavanje govora, strojno učenje i tehnologiju umjetne inteligencije. Glasovne naredbe mogu se koristiti za pristup svim značajkama koje nude mobilne aplikacije, uključujući glasovne pomoćnike. Glasovni pomoćnici sposobni su za mnoge druge stvari osim upravljanja kućom. Što se tiče vijesti ili vremena, mogu dati informacije i odgovore. Za generiranje popisa za kupnju jednostavno je moguće obratiti se glasovnom asistentu, uputiti ga da to učini i dati mu popis stavki koje treba kupiti. Također mogu dostavljati različite informacije s interneta, postavljati alarm i raditi bilješke. Osim što omogućuju glasovno upravljanje uređajima unutar kućanstva, glasovni asistenti poput Siri, Google Assistanta i Amazon Alexa integrirani su s brojnim drugim aplikacijama i uslugama, čime omogućuju širu primjenu u svakodnevnom životu. Na primjer, Google Assistant može se integrirati s kalendarima, mapama i drugim Googleovim servisima, omogućujući korisnicima upravljanje zadacima i planovima na temelju glasovnih naredbi. Amazon Alexa nudi povezivanje s više od 100.000 različitih vještina (skills), uključujući pametne kućne uređaje, ali i aplikacije za streaming glazbe, igranje igara i naručivanje proizvoda putem Amazonove platforme. Siri, kao Appleov glasovni asistent, posebno je integriran s iOS ekosustavom, omogućujući korisnicima upravljanje uređajima kao što su iPhone, Apple Watch i HomePod. Siri se također povezuje s Apple HomeKit platformom, omogućujući korisnicima upravljanje pametnim uređajima unutar njihovih domova. Korištenje ovih asistenata nudi visoku razinu udobnosti, omogućujući korisnicima da automatiziraju svakodnevne zadatke kao što su podešavanje alarma, slanje poruka ili uključivanje i isključivanje svjetla glasovnim naredbama. Nadalje, glasovni asistenti igraju ključnu ulogu u pristupačnosti, osobito za osobe s invaliditetom, omogućujući hands-free upravljanje brojnim funkcijama doma i komunikacijom. Očekuje se da će s napretkom umjetne inteligencije ovi asistenti postati još sofisticiraniji, pružajući sve precizniju interakciju s korisnicima i bolju integraciju s uređajima u pametnim kućama. Na primjer, Zamislite scenarij u kojem se korisnik vraća kući s posla i koristi glasovnog asistenta za podešavanje različitih aspekata svog pametnog doma. Kroz jednostavnu glasovnu naredbu poput: "Hey Siri, I'm home", aktivira se unaprijed definirana rutina. Siri automatski uključuje svjetla u hodniku i dnevnom boravku, podešava temperaturu pomoću pametnog termostata na ugodnih 22°C te pokreće njegovu omiljenu playlistu na zvučnicima povezanim s Apple HomePodom. Ako korisnik želi saznati najnovije vijesti dok večera, može reći: "Alexa, what's the latest news?", a Amazon Alexa

će mu pročitati glavne vijesti iz odabranog izvora. Također, ukoliko se sjeti da treba nešto kupiti, može jednostavno reći: "Alexa, add milk to my shopping list", i proizvod će biti dodan na njegov popis za kupnju u aplikaciji. Na ovaj način, glasovni asistenti omogućuju potpunu kontrolu nad pametnim domom i olakšavaju svakodnevne aktivnosti.

4. PREDNOSTI I NEDOSTATCI PAMETNIH KUĆA

Ugradnjom pametnih sustava i uređaja u dom značajno se olakšava svakodnevni život, omogućujući korisnicima uštedu vremena, novca te smanjenje stresa i tjeskobe. Vrijednost pametnog sustava vidljiva je u svakom aspektu svakodnevnog života, od jednostavne automatizacije uređaja do složenih sigurnosnih rješenja. Povećanje udobnosti i praktičnosti postaje moguće kroz automatizaciju rasvjete, grijanja, sigurnosnih kamera i ostalih sustava. Sigurnost i nadzor kućanstava ili poslovnih prostora poboljšavaju se putem pametnih sigurnosnih kamera, detektora pokreta i alarma koji omogućuju trenutnu reakciju u slučaju prijetnji. Pametni sustavi također doprinose uštedi energije, posebno kroz automatizaciju rasvjete i grijanja, što smanjuje svakodnevne troškove. Velika prednost pametnih sustava je mogućnost daljinskog upravljanja svim povezanim uređajima putem mobilnih aplikacija ili bežičnih daljinskih upravljača, čak i kada korisnici nisu prisutni u domu. Iako pametni sustavi nude brojne prednosti, postoje i određeni nedostaci koji mogu utjecati na njihovu široku primjenu.

Tablica 1. Neke od prednosti naspram nedostataka pametnih kuća

Prednosti	Nedostaci
Energetska učinkovitost	Trošak instalacije
Upravljanje bez uporabe ruku	Oslanjanje na Internet
Omogućavanje ulaska na daljinu	Postavljanje i konfiguracija
Ušteda vremena uz automatizirane zadatke	Više tehničkih sigurnosnih prijetnji
Upravljanje s više uređaja istovremeno	Dodatno ožičenje i utikači
Učinkovito dijeljenje postojećih veza	Problemi s održavanjem i popravkom
Obavješćavanje u slučaju nezgoda	Tehnologija je podložna zastarjevanju
Veliki izbor različitih uređaja	Zabrinutost u vezi s privatnošću

Izradio autor prema izvorima s Interneta.

4.1. Prednosti pametnih kuća

Automatizacija svakodnevnih zadataka, poput upravljanja rasvjetom, grijanjem i sigurnosnim sustavima, povećava udobnost u domu i olakšava svakodnevne aktivnosti. Korisnici mogu upravljati svim uređajima putem jedne aplikacije, što pojednostavljuje upotrebu i povećava fleksibilnost. Pametni sigurnosni sustavi, poput kamera, detektora pokreta i alarmnih sustava, omogućuju praćenje i zaštitu imovine u stvarnom vremenu. Integracija sa senzorskim tehnologijama omogućuje brzo otkrivanje sumnjivih aktivnosti i trenutnu reakciju putem aplikacija na pametnim telefonima. Pametni termostati, rasvjeta i drugi uređaji automatski prilagođavaju potrošnju energije prema potrebama korisnika. Na primjer, termostati mogu regulirati temperaturu na temelju vremenskih uvjeta ili prisutnosti u kući, što rezultira smanjenjem računa za energiju. Pametni sustavi omogućuju korisnicima prilagodbu postavki prema osobnim preferencijama, pružajući potpunu kontrolu nad radom uređaja. Automatizacija se može postaviti prema vremenu, pokretu ili glasovnim naredbama, čime se povećava fleksibilnost i jednostavnost upravljanja. Korištenjem mobilnih aplikacija ili glasovnih asistenata, pametni sustavi omogućuju upravljanje kućom s bilo kojeg mjesta, što povećava sigurnost i fleksibilnost korisnika, posebno kada su daleko od kuće [9].

4.2. Nedostaci pametnih kuća

Nabava i instalacija pametnih uređaja može biti skupa, posebno ako se odlučite za cjelokupni pametni sustav. Cijene uređaja poput pametnih kamera, termostata i sigurnosnih sustava često su visoke, a dodatni troškovi mogu nastati prilikom instalacije i konfiguracije. Postavljanje i održavanje pametnog sustava može zahtijevati tehničku stručnost, osobito kada su u pitanju složeniji uređaji ili sustavi. Neki korisnici mogu se suočiti s izazovima prilikom konfiguracije ili povezivanja uređaja s različitim platformama, što može biti frustrirajuće. Pametni sustavi uglavnom ovise o stabilnoj i pouzdanoj internetskoj vezi. U slučaju nestanka struje ili prekida u mreži, uređaji mogu prestati funkcionirati, što može uzrokovati probleme, posebno kod sigurnosnih sustava. Povezani uređaji mogu biti podložni cyber napadima ili hakiranju, što predstavlja rizik za privatnost i sigurnost korisnika. Korištenje neosiguranih mreža ili uređaja može dovesti do potencijalnih proboja sigurnosti. Pametni sustavi često zahtijevaju redovite softverske nadogradnje kako bi ispravno

funkcionirali. Povremene nadogradnje mogu biti zahtjevne, a ponekad i nekompatibilne s postojećim uređajima, što može rezultirati dodatnim troškovima. Kao i kod svake tehnologije, pametni uređaji mogu povremeno doživjeti kvarove, što može uzrokovati nepravilno funkcioniranje sustava ili prekid u radu, osobito ako postoji problem s mrežom ili napajanjem [10].

5. ZAKLJUČAK

Pametne kuće donose brojne prednosti koje značajno poboljšavaju kvalitetu života, predstavljajući važan iskorak u razvoju kućne automatizacije. Integracijom pametnih uređaja kao što su pročistači zraka, sigurnosne kamere, pametna rasvjeta, termostati i pametne brave, vlasnici domova mogu ne samo povećati razinu sigurnosti i udobnosti, već i uštedjeti energiju, smanjujući troškove i doprinoseći održivijem načinu života. Pametni sustavi omogućuju bolje praćenje i upravljanje energetske resursima, optimizirajući potrošnju električne energije prema potrebama i stvarnim uvjetima, čime direktno pridonose smanjenju štetnih utjecaja na okoliš. Osim toga, tehnologija pametnih kuća omogućuje korisnicima da personaliziraju svoj dom prema vlastitim preferencijama.

Uz pomoć mobilnih aplikacija i glasovnih asistenata, korisnici mogu daljinski kontrolirati svaki aspekt svog doma – od rasvjete i grijanja do sigurnosnih postavki, što dodatno povećava praktičnost i dostupnost ovih sustava. Tehnološki napredak također omogućuje uvođenje novih funkcionalnosti, kao što su sustavi za učenje koji se prilagođavaju navikama korisnika, nudeći personalizirane preporuke za poboljšanje udobnosti i energetske učinkovitosti. Kako tehnologija napreduje, možemo očekivati sve sofisticiranije pametne uređaje koji će pružati još veći stupanj automatizacije i povezivosti. Na primjer, buduće pametne kuće mogle bi integrirati sustave umjetne inteligencije koji će omogućiti još preciznije upravljanje resursima, sigurnosnim sustavima i svakodnevnim aktivnostima u domaćinstvu. Ovo će korisnicima omogućiti ne samo veću kontrolu, već i povećanu kvalitetu života, uz značajne uštede i ekološke koristi.

Pametne kuće nisu samo tehnološka novost, već postaju sve prisutniji i standardniji oblik stanovanja. Ovi sustavi nude neviđenu prilagodljivost i kontrolu nad svakodnevnim životom, omogućujući potrošačima da optimiziraju svoje životne prostore prema osobnim preferencijama. Pametne kuće oblikuju budućnost stanovanja, donoseći sa sobom ne samo komfor i praktičnost, već i odgovornije upravljanje resursima te održiviji pristup životu.

LITERATURA

- [1] “Alexa vs google home,”
<https://www.goodhousekeeping.com/uk/productreviews/tech/a39384401/alexa-vs-google-home/>
- [2] “Amplituda d.o.o.,” <https://amplituda.hr/hr/>
- [3] J. Wiley, Home Automation for Dummies, John Wiley & Sons, New Jersey, 2015.
- [4] “MIT App Inventor,” p. <https://appinventor.mit.edu/>
- [5] Lutolf R., Smart home concept and the integration of energy meters into a home based system, in Seventh International Conference on Metering Apparatus and Tariffs for Electricity Supply, pp. 277-278, Glasgow, UK, 1992, IET. Internet stranica: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/187310> , pristupano: 13.04.2020.
- [6] Smart Homes in Easy Steps_ Master Smart Technology for Your Home
- [7] Built your Own Smart Home
- [8] Smart Home System
- [9] Balta-Ozkan, Nazmiye, et al. The Development of Smart Homes Market in the UK. Energy, vol. 60, no. 1, 2013, pp. 361-372.
- [10] Bugeja, Jacob, et al. An Analysis of Smart Home Adoption Factors and Challenges. Future Generation Computer Systems, vol. 100, 2019, pp. 433-444.

POPIS SLIKA

Slika 1: Primjeri pametnih kućanskih uređaja

Slika 2: Funkcioniranje pametne kuće

Slika 3: Schlage Encode brava

Slika 4: August Smart Lock Pro i Wi – Fi modul

Slika 5: Arlo Prlo 2 kamera

Slika 6: Ring Spotlight Cam Battery

Slika 7: Philips Hue

Slika 8: Lixt žarulja u boji

Slika 9: Nest Learning Termostat

Slika 10: Ecobee SmartThermostat

Slika 11: Pročišćivač zraka Dyson Pure Hot + Cool

Slika 12: Air Expert: Airdog X5

Slika 13: Amazon glasovni asistent

Slika 14: Google glasovni asistent

Slika 15: Apple glasovni asistent

Slika 16: Prikaz mobilne aplikacije za upravljanje

POPIS TABLICA

Tablica 1. Neke od prednosti naspram nedostataka pametnih kuća

POPIS KRATICA

IoT – Internet stvari

IT – informatička tehnologija

Wi – Fi – bežična mreža

NASA – Nacionalna aeronautička i svemirska administracija

LAN – Lokalna mreža

LED – Uređaj koji emitira svjetlost

LCD – Zaslona na uređajima

MIT – Tehnološki institut na Massachusettsu

GPS – Globalni pozicijski sustav

IOS – Operativni sustav koji je razvila tvrtka Apple