

# Usporedba sustava za prepoznavanje govora

---

**Opačak, Kristijan**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2023**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Pula / Sveučilište Jurja Dobrile u Puli**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:137:375443>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-12-25**



*Repository / Repozitorij:*

[Digital Repository Juraj Dobrila University of Pula](#)



Sveučilište Jurja Dobrile u Puli

Fakultet informatike u Puli

**KRISTIJAN OPAČAK**

**USPOREDBA SUSTAVA ZA PREPOZNAVANJE GOVORA**

Završni rad

Pula, srpanj, 2022.

Sveučilište Jurja Dobrile u Puli  
Fakultet Informatike Pula

**KRISTIJAN OPAČAK**

**USPOREDBA SUSTAVA ZA PREPOZNAVANJE GOVORA**

Završni rad

**JMBAG:** 0303092374

**Studijski smjer:** Informatika

**Predmet:** Multimedijalni sustavi

**Znanstveno područje:** Društvene znanosti

**Znanstveno polje:** Informacijske i komunikacijske tehnologije

**Znanstvena grana:** informacijski sustavi

**Mentorica:** doc. dr. sc. Željka Tomasović

Pula, srpanj, 2022.



## IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Ja, **Kristijan Opačak**, kandidat za prvostupnika \_\_\_Informatike\_\_\_ , ovime izjavljujem da je ovaj Završni rad rezultat isključivo mogega vlastitog rada, da se temelji na mojim istraživanjima te da se oslanja na objavljenu literaturu kao što to pokazuju korištene bilješke i bibliografija. Izjavljujem da niti jedan dio Završnog rada nije napisan na nedozvoljen način, odnosno da je prepisan iz kojega necitiranog rada, te da ikoji dio rada krši bilo čija autorska prava. Izjavljujem, također, da nijedan dio rada nije iskorišten za koji drugi rad pri bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili radnoj ustanovi.

Student \_\_\_\_\_,

U Puli, 22.07. 2022. godine.



## IZJAVA O KORIŠTENJU AUTORSKOG DJELA

Ja, \_\_\_\_\_ **Kristijan Opačak** \_\_\_\_\_ dajem odobrenje Sveučilištu Jurja Dobrile u Puli, kao nositelju prava iskorištavanja, da moj Završni rad pod nazivom **USPOREDBA SUSTAVA ZA PREPOZNAVANJE GOVORA**

---

koristi na način da gore navedeno autorsko djelo, kao cjeloviti tekst trajno objavi u javnoj internetskoj bazi Sveučilišne knjižnice Sveučilišta Jurja Dobrile u Puli te kopira u javnu internetsku bazu završnih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice (stavljanje na raspolaganje javnosti), sve u skladu s Zakonom o autorskom pravu i drugim srodnim pravima i dobrom akademskom praksom, a radi promicanja otvorenoga, slobodnoga pristupa znanstvenim informacijama. Za korištenje autorskog djela na gore navedeni način ne potražujem naknadu.

Student \_\_\_\_\_,

U Puli, 22.07. 2022. godine.

## Sadržaj

1. Uvod.....	1
2. Sustavi za prepoznavanje govora.....	3
2.1 Vrste sustava za prepoznavanje govora .....	4
2.2 Apple Siri.....	5
2.3 Samsung Bixby .....	7
3. Usporedba Apple Siri i Samsung Bixby .....	9
4. Prikaz rada sustava Apple Siri i Samsung Bixby .....	12
5. Zaključak.....	12

## Content

1. Introduction .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2. Speech recognition systems.....	3
2.1 Types of speech recognition systems .....	4
2.2 Apple Siri.....	5

2.3	Samsung Bixby .....	7
3.	Comparison of Apple Siri and Samsung Bixby .....	9
4.	Presentation of Apple Siri and Samsung Bixby ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.	Conclusion .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## 1. Uvod

U današnjem vremenu koje je vrlo tehnološki zavisno imamo priliku koristiti svu tehnologiju koja nam je dostupna kako bi si olakšali život a u posljednjih nekoliko godina sve više se koristi neki dio umjetne inteligencije u svim pametnim uređajima koji nas okružuju i sa kojima imamo interakciju, na primjer: pametni mobitel, pametni sat, pametni televizor, pametni termostati, pametni hladnjak, pametno ulazno zvono, itd. Kad god kažemo da je nešto pametno to znači da je sposobno provoditi samostalne zadatke za koje je uređaj napravljen i da koristi napredne algoritme uz povezanost na Internet i oblak. Virtualni asistenti se svakodnevno koriste, imaju brojne mogućnosti i konstanto se unaprjeđuju kako bi mogli upravljati većim brojem pametnih uređaja. Na primjer, kada pametni termostat dobije informaciju preko svojih senzora da je vlasnik došao u stan ili kuću onda termostat, koji je povezan na Internet, pristupi kalendaru kretanja odnosno dolazaka i odlazaka iz stana kojeg vlasnik redovito ažurira preko mobilne aplikacije. Tada pametni termostat dobije naredbu da odmah postavi hlađenje ili grijanje svih prostorija na temperaturu koju je vlasnik unaprijed postavio [1] a pri odlasku termostat gasi grijanje ili hlađenje. Na Slici 1 možemo vidjeti primjer pametnog termostata i njegovu aplikaciju za online povezivanje.

*Slika 1: Primjer izgleda pametnog termostata*



Izvor: <https://ezewarm.com/product/ezewarm-pro-wifi-thermostat/>



Drugi primjer je pametno zvono koje je stalno uključeno na Internet i vlasnik ga također kontrolira preko mobilnog uređaja. Vlasnik ima čak i mogućnost preko mikrofona na mobitelu, što je ulazna jedinica sustava, pričati sa posjetiocima preko zvučnika pametnog zvona koji je izlazna jedinica i obrnuto. Pametno zvono može dobiti naredbe za neke zadatke od pametnog sustava za prepoznavanje govora što u ovom slučaju može biti virtualni asistent koji se nalazi na pametnom telefonu. Vlasnik može reći virtualnom asistentu da spremi lokalno na pametni telefon snimku posljednje interakcije osobe sa zvonom i virtualni asistent će proslijediti tu naredbu pametnom zvonu koji će to izvršiti. Na Slici 2 prikazane su neke od funkcionalnosti pametnog zvona koji je opisan u tekstu.

*Slika 2: Prikaz pametnog zvona i dostupnih mogućnosti*



*Izvor: <https://eu.ring.com/>*

U ovom završnom radu pisat će se detaljnije o sustavima za prepoznavanje govora i njihovim vrstama, odnosno usporedbi dva virtualna asistenta Samsung Bixby i

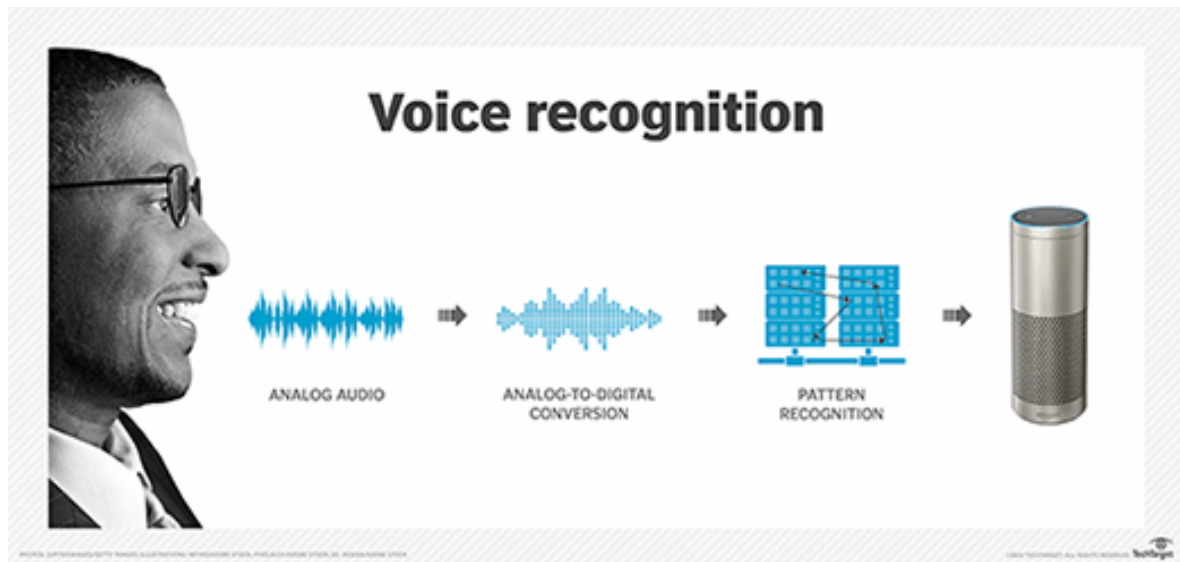
iPhone Siri koji su najpopularniji na pametnim mobilnim uređajima. U detaljnijoj usporedbi opisat će se njihove mogućnosti ali i nedostatci.

## 2. Sustavi za prepoznavanje govora

U prošlosti, kada su se tek počela razvijati računala, ljudi su morali imati veliko i napredno znanje strojnog jezika kako bi mogli uspješno davati naredbe računalima. Strojni jezik je bio kompliciran i težak za razumjeti ali nakon mnogo godina tehnološke evolucije dovoljno smo unaprijedili softver da računala mogu jednostavno sama obaviti konverziju iz naših slova abecede u svoj strojni jezik na kojem računala obavljaju procese. U zadnjim desetljećima stvorila se potreba da računala i uređaji razumiju naredbe koje im daje čovjek. Princip koji omogućuje tu pretvorbu računalima zapravo koristi frekvencije našeg glasa a prvi problem na koji smo naišli bio je taj da je glas analogan dok računala razumiju samo digitalne ulaze. Stoga koristimo mikrofoni koji koriste kondenzatore, kristale ili zavojnice pomoću kojih pretvaraju zvuk u električni signal koji računalo može prepoznati i uspješno čitati. Zatim računalo koristi algoritme koji daju jasne spektrograme sa jasno označenim vremenom nastajanja frekvencije, distribucijom snage signala i skupom valnih oblika frekvencija. Svako naše izgovoreno slovo ima jedinstven valni oblik koje računalo uspoređuje s bazom svih valnih oblika pomoću svojih algoritama i na taj način računalo zna koje smo slovo izgovorili u mikrofoni. Kako svaki čovjek priča različito bilo zbog naglaska ili krivog izražavanja, da ne bi došlo do prečestih grešaka u algoritmu počele su se koristiti neuronske mreže. Neuronske mreže su dio strojnog učenja koje se konstanto samostalno unaprjeđuju i imaju sposobnost učenja kroz svaki novi ulazni podatak. Novi podatci se raspoređuju na čvorove koji su podijeljeni na različite razine neuronske mreže, zbog toga se i zove mreža. Nakon što ulazni podatci odnosno fonemi koje je algoritam prepoznao počnu slagati u riječi, sustav ih pokušava posložiti točnim redoslijedom i značenjem kako bi se eliminirale greške. To se radi na principu već spomenutog strojnog učenja koje ima podatke o tome koliko često neka riječ slijedi neku drugu riječ i imaju li riječi koje su izgovorene smisla. Ukoliko neka riječ nema smisla u dobivenoj rečenici, sustav se vraća na početak gdje su se prepoznavali fonemi i određuje koji fonem bi bio dobra zamjena da bi rečenica bila u

potpunosti točna [2]. Na Slici 3 vidimo kojim putem podatak putuje da ga sustav prepozna kao govor.

Slika 3: Prikaz kako funkcionira sustav za prepoznavanje govora



Izvor: <https://www.techtarget.com/searchcustomerexperience/definition/voice-recognition-speaker-recognition>

## 2.1 Vrste sustava za prepoznavanje govora

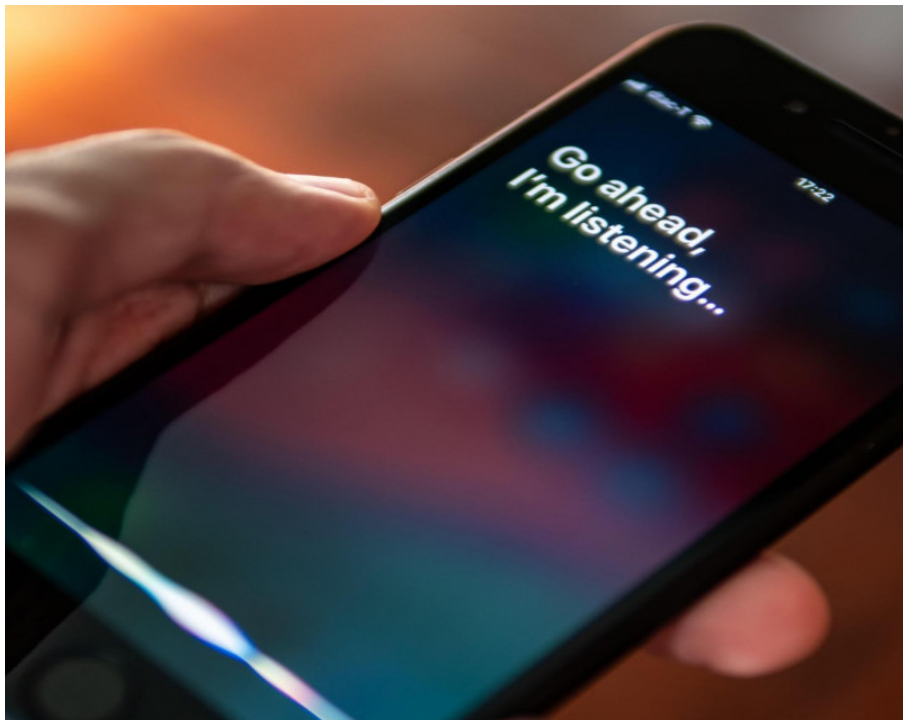
Trenutno postoje dvije opće vrste sustava za prepoznavanje govora a to su: samostalno prepoznavanje govora i zavisno prepoznavanje govora. Za sustav samostalnog prepoznavanja govora kažemo da je to sustav koji prepoznaje izgovoren vokabular bez obzira tko govori. Sustav samostalnog prepoznavanja govora ima veću točnost prepoznavanja za skupine veličine do deset govornika ili korisnika. Govor je skup smislenih fonema stoga sustav ima sposobnost da prepozna dijalekt ili naglasak govornika kroz veliku bazu podataka istih. Naravno potrebno je trenirati sustav a sustav samostalnog prepoznavanja govora vrši trening kada je model učenja sastavljen od velikog broja uzoraka govora odnosno fonema [3]. Sustav zavisnog prepoznavanja govora je sustav koji prepoznaje vokabularne elemente izgovorene od samo jedne specifične osobe. Zahtjeva se da korisnik sustava trenira sustav da prepoznaje vokabularne elemente odnosno foneme unutar

njegovog glasa. Ova vrsta sustava zapravo stvara gotove predloške koji se koriste za provjeru i usporedbu govora u realnom vremenu odnosno dok korisnik izgovara riječi. Zanimljivo je da sustav zavisnog prepoznavanja ima točnost od 98% ili više ali samo ako korisnik koji je kreirao predloške unutar sustava nema neku veću ili ozbiljniju promjenu glasa ili načina izgovaranja riječi. Ova vrsta sustava posljednjih nekoliko godina je postala dostupna široj populaciji, zbog čega je cijena pala a točnost se povećala [3]. Virtualni asistenti koji se uspoređuju kroz ovaj rad koriste sustav samostalnog prepoznavanja govora.

## 2.2 Apple Siri

Siri je osobni asistent odnosno sustav za prepoznavanje govora tvrtke Apple, na tržištu je od 2011.godine. i konstantno se razvija i širi svoje mogućnosti. Osobni asistent Siri prvi put se predstavio široj javnosti sa izlaskom pametnog telefona iPhonea 4S a nakon kratkog vremena proširio se i na sve ostale uređaje koje Apple nudi kupcima, poput: iPada, iPoda, Apple pametnih satova, AirPods slušalica, itd. Postoji posebna vrsta osobnog asistenta Siri na Mac OS računalima koja nema funkcije i mogućnosti koje su potrebne na pametnim telefonima. Kroz godine kako su se razvijali ostali osobni asistenti tako se i Siri morala razviti i proširiti svoju inteligenciju i mogućnosti kroz nove funkcije koje ranije nisu bile izvedive. Najveći konkurenti Siri su osobni asistenti: Amazonova Alexa, Googleov Asistent i Samsungov Bixby o kojem ćemo u nastavku rada detaljnije pisati pošto je cilj rada usporedba dva osobna asistenta. Osobni asistent Siri je već ugrađen u softver pametnog telefona iPhonea od firme Apple. Zamisao iza osobnog asistenta Siri je da korisnik može pričati s njom kao s prijateljem kojemu se obraća za pomoć ili za neke situacije koje je potrebno riješiti unutar pametnog telefona. Na primjer, možda je potrebna pomoć oko pronalaska najbližeg sushi restorana za večeru s partnerom ili je potrebno naručiti novo zaštitno staklo za pametni telefon preko Internet trgovine. Siri je programirana da korisniku pruži pozitivnu interakciju s pametnim telefonom ili sličnim proizvodom koji nudi tvrtka Apple tako da korisnik kaže Siri što mu treba ili što ga zanima i da Siri vrati povratnu informaciju ili podatak kroz razgovor korisniku [4]. Na Slici 4 vidimo kako izgleda interakcija korisnika i osobnog asistenta Siri na pametnom telefonu iPhone.

*Slika 4: Prikaz sučelja osobnog asistenta Siri*



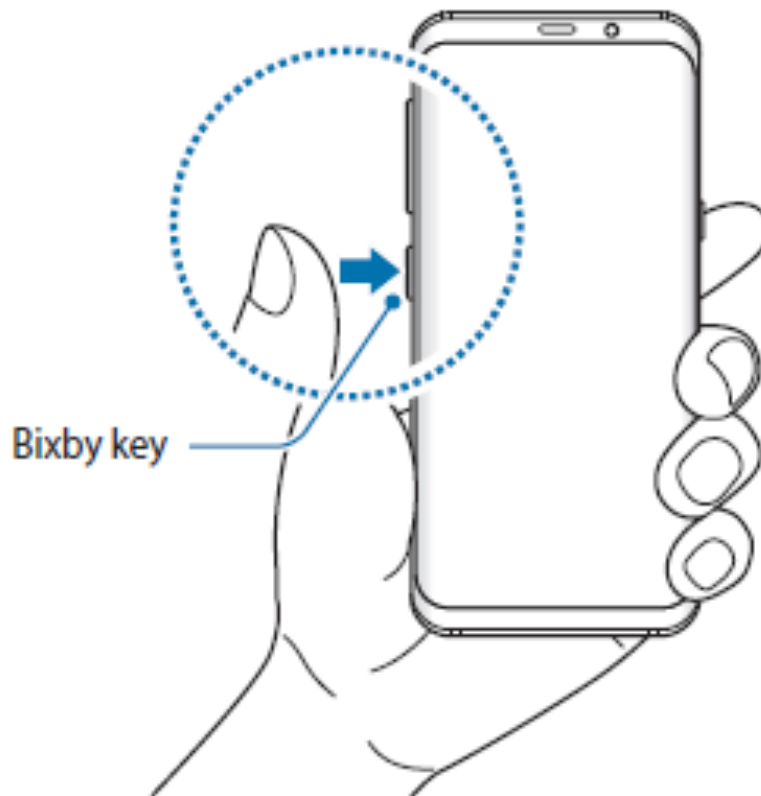
*Izvor: <https://www.jutarnji.hr/life/tehnologija/fanovi-harryja-pottera-otkrili-su-trik-na-iphoneu-zbog-kojeg-cete-se-osjecati-poput-carobnjaka-15141765>*

Pošto je Siri tvornički ugrađena na pametni telefon, ima pristup svim aplikacijama koje korisnik dobije zajedno kada kupi pametni telefon iPhone a to su aplikacije: Poruke, Mapa, Safari, Mail, Kontakti, Siri ima dopuštenje da koristi naredbe i da pretražuje razne baze podataka unutar tih aplikacija umjesto korisnika, naravno uz njegovo dopuštenje. Kako bi korisnik jednostavno aktivirao osobnog asistenta Siri, potrebno je da kaže Hey Siri svom pametnom telefonu ili nekom drugom uređaju koji podržava Siri. Siri se može aktivirati i preko posebnih tipki na pametnim telefonima i drugim uređajima. Za osobni asistent Siri, smatra se da je jedan od boljih osobnih asistenata pošto se Siri prilagođava korisniku tijekom dužeg vremena na način da zapamti osobne preference i personalne želje korisnika [5]. Trenutno osobni asistent Siri razumije 21 jezik ali nažalost ne i Hrvatski iako bi se to trebalo u budućnosti promijeniti pošto je Apple službeno potvrdio da je u tijeku učenje i Hrvatskog jezika. Siri također nudi mogućnost promjene spola i naglaska osobnog asistenta [6].

## 2.3 Samsung Bixby

Svi Samsungovi pametni mobiteli dolaze s ugrađenim osobnim asistentom koji se zove Bixby, uz Googleov asistent. Bixby je Samsungov pokušaj da prevladaju među ostalim osobnim asistentima poput Siri i Amazon Alexe [7]. Nažalost do sada nije imao utjecaj poput Siri među kupcima novih pametnih telefona ali inženjeri u Samsungu konstantno unapređuju Bixby dodavajući nove mogućnosti [8]. Bixby se prvi put predstavio korisnicima sa izlaskom Samsung Galaxy S8 pametnog mobitela 2017. godine ali Bixby radi i na ostalim uređajima koje Samsung nudi a to su: pametni satovi, tableti, pametni hladnjaci, pametni televizori, itd. Samsungov Bixby nudi mnoge mogućnosti kao i Appleov Siri poput, slanja poruke, podsjetnika o sastancima i važnim događajima, informacija o naj novim vijestima, podataka o vremenskoj prognozi, itd. Bixby ima mogućnost naučiti pojedinačne glasove svojih korisnika, stoga Bixby personalizira odgovore za svakog korisnika. Samsung je izjavio da Bixby stalno uči, evoluiru i prilagođava svom korisniku. Kroz pametni telefon osobnom asistentu Bixby može se pristupiti na dva načina, prvi način je da se Bixby aktivira preko zasebne tipke na Samsung pametnim telefonima ali u zadnjih nekoliko godina ta praksa se izbacila pošto nije bila popularna među korisnicima pametnim telefona zbog čestog slučajnog aktiviranja, a drugi način je da se aktivira pomoću riječi Hi Bixby [9]. Na Slici 5 vidimo gdje se tipka nalazila na pametnom telefonu.

*Slika 5: Lokacija Bixby tipke na Samsung pametnom telefonu*

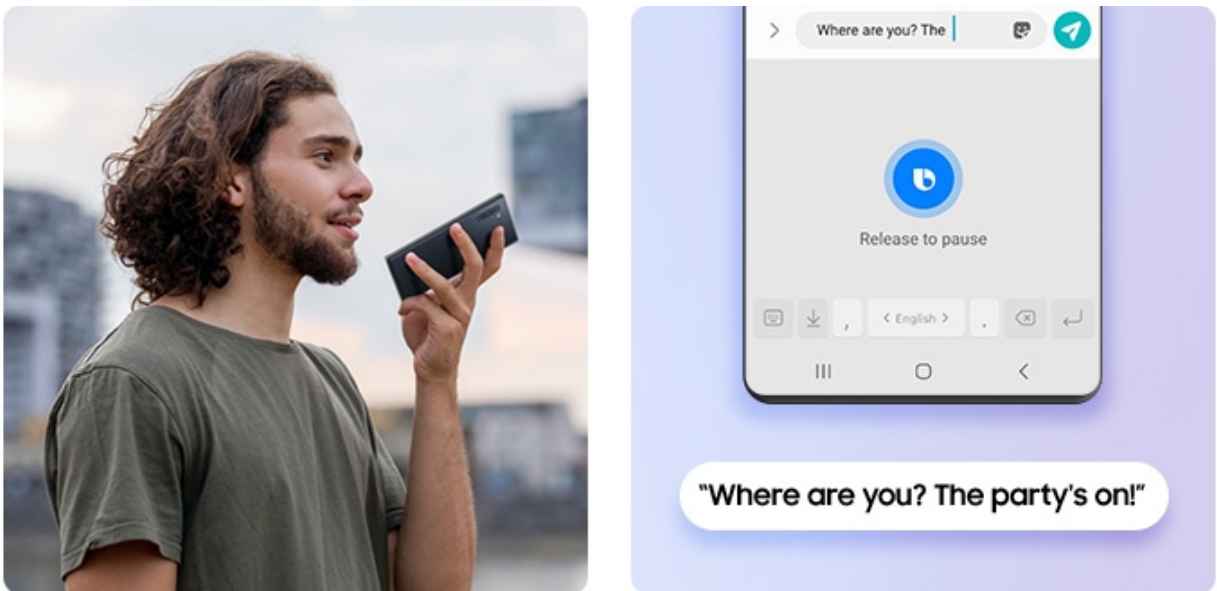


*Izvor: [https://www.samsung.com/hk\\_en/support/mobile-devices/galaxy-s9-can-i-set-bixby-key-to-activate-other-functions-or-apps/](https://www.samsung.com/hk_en/support/mobile-devices/galaxy-s9-can-i-set-bixby-key-to-activate-other-functions-or-apps/)*

Osobni asistent Bixby može izvršavati naredbe i zadatke umjesto korisnika odnosno korisnik mora dati glasovnu naredbu koju Bixby može izvršiti tako da korisnik ne mora niti imati pametni telefon u rukama, uštedejući dragocjeno vrijeme korisniku. Bixby je upaljen cijelo vrijeme i može se reći da stoji u stanju pripravnosti gdje samo čeka novu naredbu korisnika. Također Bixby se može kontrolirati u potpunosti preko govora ili na dodir [10]. Bixby koristi napredne algoritme za razumijevanje korisnika stoga korisnik ne mora reći u potpunosti točnu ili potpunu rečenicu ali će ga Bixby na kraju razumjeti. Bixby se aktivira na riječi: Hi Bixby, ali zna se dogoditi često da se Bixby aktivira spontano odnosno slučajno kada korisnik priča sa drugim osobama. Kako bi se taj problem uklonio preporuča se da korisnik za aktiviranje osobnog asistenta koristi tipku na pametnom telefonu ukoliko je posjeduje. Bixby je sposoban surađivati i sa aplikacijama koje ne proizvodi Samsung kao na primjer: Netflix, Spotify, Ticketmaster, WhatsApp, itd. Bixby nudi i mogućnost postavljanja rutine što

je zapravo nekoliko naredbi koje zajedno sa okidačima kao što su: vrijeme, mjesto, stanje uređaja ili neka druga aktivnost rješavaju zadatke koje korisnik unaprijed postavi [10]. Bixby ima posebnu aplikaciju koja se zove Bixby Vision koja nudi opciju da se kroz kameru pametnog telefona slika neki objekt ili stvar i da Bixby Vision pretraži Internet za istu ili sličnu stvar. Ova opcija je jako zanimljiva pošto korisnik može na brz i relativno jednostavan način reći cijenu i detaljan opis nekog proizvoda [11]. Na Slici 6 prikazan je izgled osobnog asistenta Bixby prilikom njegove aktivacije.

Slika 6: Bixby prilikom aktivacije




Izvor: <https://www.samsung.com/hr/apps/bixby/>













### 3. Usporedba Apple Siri i Samsung Bixby

Iako su i Bixby i Siri osobni asistenti postoje neke značajne razlike između njih koje korisnik može primijetiti tijekom dužeg korištenja osobnih asistenata. U slijedećoj tablici usporedbe korištene su mogućnosti i/ili funkcionalnosti koje imaju i Bixby i Siri pa se ocjenjuje općenito koji osobni asistent je bolji u određenoj funkcionalnosti sa znakom ✓ te koji osobni asistent je lošiji sa znakom ✗. Ispitivati će se i funkcionalnosti koje jedan osobni asistent može obaviti dok drugi ne može i za takve slučajeve osobni asistent koji može izvršiti funkcionalnost dobiti će znak ✓, a



osobni asistent koji nije u mogućnosti izvršiti pojedinu naredbu dobiti će znak . Usporedba je objektivna i nema pobjednika, jednostavno su prikazane neke funkcionalnosti i mogućnosti osobnih asistenata te se uspoređuje koji ih osobni asistent bolje izvršava.

*Tablica 1: usporedba funkcionalnosti osobnih asistenata*

Funkcionalnost/mogućnost	Osobni asistent Bixby	Osobni asistent Siri
1. Osobni asistent ima bolju responzivnost tijekom rješavanja zadatka odnosno brže ponudi rješenje korisniku [12].		
2. Osobni asistent ima veću kontrolu čitanja i brisanja notifikacija u notifikacijskom panelu pametnog telefona [13].		
3. Osobni asistent bolje razumije naglaske i s lakoćom može razumjeti naredbe postavljene na nekoliko jezika [14].		
4. Osobni asistent može izvršavati jednostavne naredbe unutar aplikacije koja nije tvornički postavljena [15].		
5. Osobni asistent ima veliku kontrolu nad snimljenom fotografijom odnosno može je mijenjati, objaviti na odabranoj društvenoj mreži ili napraviti album sa nekoliko fotografija [16].		
6. Osobni asistent ima veću funkcionalnost na ostalim pametnim uređajima koji bi se mogli pronaći u pametnom domu kao npr. pametni televizori, pametni hladnjaci, pametni kuhinjski aparati, itd. [17].		

7. Osobni asistent kroz kameru pametnog telefona može pretražiti slične proizvode na internetu i automatski prevoditi strane tekstove kroz integriranu aplikaciju kamere na pametnom telefonu [18].	✓	✗
8. Osobni asistent je bolji u pretraživanju sadržaja na internetu i u povezivanje uzastopnih naredbi iste teme, npr: Kada je rođen Elon Musk, ima li djece, koje je nacionalnosti, podržava li Donalda Trumpa [19].	✗	✓
9. Osobni asistent može se pojaviti kao skočni prozor kako ne bi prekrpio cijeli ekran pametnog telefona[20].	✓	✗

*Izvor: Izrada tablice usporedbe*

Osobni asistent Siri ima bolju responzivnost prilikom izgovaranja ključnih riječi: Hej Siri, u odnosu na Bixby zbog kvalitetnijeg sustava za prepoznavanje govora [21]. Pošto je Siri izašao u javnu upotrebu godinama prije osobnog asistenta Bixby, sustav se usavršio i postao jako efikasan. Osobni asistent Bixby ima veću kontrolu nad svim sadržajem notifikacija u notifikacijskom panelu pametnog telefona pošto su dizajneri Bixbyja željeli dati osobnom asistentu potpuno kontrolu nad grafičkim sučeljem s toga korisnik niti ne mora ručno manipulirati notifikacijama dok osobni asistent Siri može samo pročitati nekoliko zadnjih notifikacija. Osobni asistent Siri dokazano bolje razumije naglaske i s lakoćom može razumjeti naredbe postavljene na nekoliko jezika pošto osobni asistent Siri razumije više jezika od Bixby te kao što je rečeno ima bolji sustav za prepoznavanje govora gdje može povezivati kontinuirano više naredbi na različitim jezicima [22]. Osobni asistent Bixby je dizajniran da korisnik može koristi većinu aplikacija koje nisu došle sa pametnim telefonom nego su preuzete naknadno preko trgovine aplikacijama dok Siri ne nudi istu mogućnost upravljanja za ne tvorničke aplikacije. Bixby ima mogućnost da manipulira

fotografijama na način da ih može objaviti na društvenim mrežama te ih može uređivati unutar programa za uređivanje fotografija na pametnom telefonu dok Siri iste funkcije ne može obaviti ali može uslikati sliku i spremiti je u posebnu mapu koju korisnik odabere. Osobni asistent Siri je na jednu ruku općenitiji osobni asistent dok je Bixby više dizajniran za spajanje s pametnim uređajima. Bixby je prije nekoliko godina implementirao Bixby Vision, što je zapravo program unutar kamere pametnog telefona koji omogućava da korisnik jednostavno uslika neki objekt te ga Bixby odmah pretraži na internetu ili da se neki tekst automatski u realnom vremenu prevodi te se prijevod prikazuje na ekranu. Siri nema takav program koji ima slične funkcionalnosti kao Bixby Vision. Pošto je Siri duže u upotrebi izgleda da je usavršen u pogledu prikazivanja i automatskog zaključivanja informacija koje korisnik želi vidjeti na internetu. Iako se Siri prikaže kao ikona prilikom aktivacije osobni asistent Bixby ima mogućnost da se prikaže kao skočni prozor te daje korisniku prostor na ekranu za korištenje drugih aplikacija.

#### 4. Prikaz rada sustava Apple Siri i Samsung Bixby

U sljedećoj kratkoj video demonstraciji prikazan je rad sustava osobnih asistenata Siri i Bixby, gdje se uspoređuje i prikazuje odgovor na otprilike 34 iste glasovne naredbe.

Poveznica na video: <https://youtu.be/gdkqiVFE37w>

#### 5. Zaključak

Osobne asistente u današnjem vremenu mogu koristiti sve dobne skupine koje razumiju kako funkcionira Internet i osnovne funkcionalnosti pametnog telefona. Jedan od ciljeva dizajna i upotrebljivosti osobnih asistenata jest da svaki korisnik može istražiti neki pojam na internetu bez ikakvih problema. Iako se svakodnevno osobni asistenti poboljšavaju te im se dodaju nove funkcionalnosti korisnici mogu biti

sasvim zadovoljni sa trenutačnom razinom funkcionalnosti osobnih asistenata jer većina ljudi koji imaju pristup nekom osobnom asistentu ne znaju ni približno sve naredbe koje njihov osobni asistent može obaviti za njih te umjesto njih. Osobni asistenti su odličan alat kada korisnik ima neko pitanje a na primjer vozi automobil pa može iskoristiti osobni asistent da mu odgovori na pitanje bez da mora dodirnuti pametni telefon. U radu je prikazana usporedba osobnog asistenta Siri i osobnog asistenta Bixby kroz video demonstratoru gdje ih se pita tridesetak istih naredbi. Tražilo se od osobnih asistenata da pošalju mail na određenu adresu, prikažu kompliciranu pretragu na internetu, prikažu vremensku prognozu u Barceloni te slično kako bi svaki čitalac ovoga rada mogao zaključiti osobno koji je osobni asistent briljirao u jednom segmentu dok je u drugom imao poteškoća. Sama budućnost će pokazati što su dizajneri i inženjeri sposobni napraviti kada se budu priključile naprednije verzije umjetne inteligencije unutar osobnih asistenata.

Popis literature:

1. Smart Home

[https://www.breezecontrols.com/bc117w-2-4-wifi-touch-screen-fan-coil-thermostat/?utm\\_campaignid=16682637826&utm\\_adgroupid=135288733135&utm\\_creative=589696827018&utm\\_network=g&utm\\_matchtype=p&utm\\_device=c&utm\\_devicemodel=&utm\\_term=smart%20thermostat&utm\\_adposition=&utm\\_placement=&utm\\_feeditemid=&utm\\_targetid=kwd-761594502&gclid=CjwKCAjwv-GUBhAzEiwASUMm4hHtMHKI7fUf1LXvPv3fxsINH7wcodlec02WmYhCQGxb c8xn7ZYm-BoC8pYQAvD\\_BwE](https://www.breezecontrols.com/bc117w-2-4-wifi-touch-screen-fan-coil-thermostat/?utm_campaignid=16682637826&utm_adgroupid=135288733135&utm_creative=589696827018&utm_network=g&utm_matchtype=p&utm_device=c&utm_devicemodel=&utm_term=smart%20thermostat&utm_adposition=&utm_placement=&utm_feeditemid=&utm_targetid=kwd-761594502&gclid=CjwKCAjwv-GUBhAzEiwASUMm4hHtMHKI7fUf1LXvPv3fxsINH7wcodlec02WmYhCQGxb c8xn7ZYm-BoC8pYQAvD_BwE)  
(02.06.2022.)

2. Kako radi sustav za prepoznavanje govora

[https://www.youtube.com/watch?v=q67z7PTGRi8&ab\\_channel=MicrosoftResearch](https://www.youtube.com/watch?v=q67z7PTGRi8&ab_channel=MicrosoftResearch)  
(08.06.2022.)

3. Vrste sustava za prepoznavanje govora

<http://www.csc.villanova.edu/~beck/csc4730/speech.html>

(08.06.2022.)

4. Upoznavanje sa osobnim asistentom Siri

<https://www.pocket-lint.com/apps/news/apple/112346-what-is-siri-apple-s-personal-voice-assistant-explained>

(11.06.2022.)

5. Najbolji osobni asistent

<https://www.zdnet.com/home-and-office/smart-home/the-best-voice-assistant/>

(11.06.2022.)

6. Mogućnosti Siri

<https://www.apple.com/hr/search/siri?src=globalnav>

(11.06.2022.)

7. Što je bixby?

<https://www.makeuseof.com/tag/what-is-bixby-how-to-use-bixby/>

(11.06.2022.)

8. Uspon i pad Samsungovog nevoljenog Bixby asistenta

<https://www.digitaltrends.com/mobile/the-rise-and-fall-of-samsungs-bixby-virtual-assistant/>

(11.06.2022.)

9. Upoznavanje sa Bixby

<https://www.samsung.com/hr/apps/bixby/>

(11.06.2022.)

10. Što je Bixby?

<https://www.pocket-lint.com/phones/news/samsung/140128-what-is-bixby-samsungs-assistant-explained-and-how-to-use-it>

(18.06.2022.)

11. Što je Bixby Vision i čemu služi?  
<https://www.lifewire.com/what-is-bixby-vision-and-what-does-it-do-4772604>  
(19.06.2022.)
12. Koji osobni asistent ima bolju responzivnost.  
<https://www.quora.com/Of-Alexa-Cortana-and-Siri-which-is-the-most-responsive-and-useful>  
(21.06.2022.)
13. Siri vs Cortana vs Alexa vs Google Assistant vs Bixby  
<https://reachbyte.com/siri-cortana-alexa-google-assistant-bixby/>  
(22.06.2022.)
14. Bixby vs. Siri: Koji je bolji?  
<https://www.lifewire.com/bixby-vs-siri-4689552>  
(22.06.2022.)
15. Samsung otvara Bixby za aplikacije i uređaje trećih strana.  
<https://www.theverge.com/2018/11/7/18072602/samsung-bixby-third-party-apps-devices-developers>  
(22.06.2022.)
16. Bitka glasovnog asistenta 2020.  
[https://www.youtube.com/watch?v=ou9CjRWq1tM&ab\\_channel=Mrwhosetheboss](https://www.youtube.com/watch?v=ou9CjRWq1tM&ab_channel=Mrwhosetheboss)  
(22.06.2022.)
17. Uživajte u povezanom Bixby životu sada uz značajku jednoglasnih naredbi.  
<https://news.samsung.com/in/enjoy-a-connected-bixby-life-now-with-a-single-voice-command-feature>  
(22.06.2022.)
18. Kako koristiti Bixby vision na Samsung mobitelima?  
<https://paradacreativa.es/hr/como-usar-bixby-vision-en-moviles-samsung/>  
(22.06.2022.)

19. BIXBY Voice vs SIRI - Detaljna usporedba glasovnog asistenata.  
[https://www.youtube.com/watch?v=oyPNWCzsmDA&ab\\_channel=sakitech](https://www.youtube.com/watch?v=oyPNWCzsmDA&ab_channel=sakitech)  
 (22.06.2022.)
20. Siri vs. Google Assistant vs. Bixby.  
<https://www.cnet.com/tech/mobile/siri-vs-google-assistant-vs-bixby/>  
 (22.06.2022.)
21. Siri vs Bixby Comparison - Which smart assistant is more useful?  
[https://www.youtube.com/watch?v=PVX0MWTctU4&ab\\_channel=AppleInside](https://www.youtube.com/watch?v=PVX0MWTctU4&ab_channel=AppleInside)  
 (12.07.2022.)
22. Bixby Vs Siri: Which Is Greater Choice in 2021 as a personal assistant?  
<https://biyosoft.tech/bixby-vs-siri-which-is-greater-choice-in-2021-as-a-personal-assistant/>  
 (12.07.2022.)

Tablica slika:

Slika 1: Primjer izgleda pametnog termostata .....	1
Slika 2: Prikaz pametnog zvona i dostupnih mogućnosti .....	2
Slika 3: Prikaz kako funkcionira sustav za prepoznavanje govora .....	4
Slika 4: Prikaz sučelja osobnog asistenta Siri .....	6
Slika 5: Lokacija Bixby tipke na Samsung pametnom telefonu .....	8
Slika 6: Bixby prilikom aktivacije .....	9

## Sažetak

U radu se objašnjava na koji način osobni asistenti funkcioniraju i koje su temeljne razlike u algoritmima koje koriste te na koje načine možemo koristiti osobne asistente. Rad se specificira na usporedbu dva osobna asistenta Siri i Bixby koji se koriste u pametnim telefonima kompanija Apple i Samsung. Opisana je osnovna upotreba osobnih asistenata kroz interakciju pametnog telefona. Prikazan je način na koji svaki osobni asistent dolazi do odgovora na pitanje koje korisnik postavi ili naredbu koju korisnik kaže osobnom asistentu. Usporedna dvaju osobnih asistenata je prikazana kroz tablicu gdje se kroz dostupnu literaturu i izvore radi usporedba iste mogućnosti ili funkcionalnosti te se daje ocjena u obliku znaka x koji označava da je drugi osobni asistent bolji od onog koji je dobio ocjenu x, a osobni asistent koji je bolji u nečemu od drugog dobiva ocjenu kvačice. Vizualna demonstracija osobnih asistenata i njihovih mogućnosti prikazana je kroz više minutni video gdje se zadaju 34 iste glasovne naredbe te su prikazani odgovori osobnih asistenata na te glasovne naredbe. Osobni asistenti će u budućnosti biti integrirani u svaki pametni uređaje koji će okruživati ljude tijekom njihovih svakodnevnih užurbanih života te će se sigurno koristiti naprednije verzije osobnih asistenata koje današnjim danom nisu dostupne javnosti. Cilj osobnih asistenata je da nam olakšaju i najmanje sitnice koje mogu utjecati na svakodnevni život pri čemu će štedite vrijeme i novac njihovih korisnika koji će zahtijevati da osobni asistenti mogu izvršavati sve kompliciranije zadatke i naredbe. Danas postoje na desetke popularnih osobnih asistenata na pametnim telefonima te je dobro da ne vlada monopol nekolicine ili jednog jer konkurencija u tehnologiji je ta koja tjera velike firme na poboljšanja i na kraju dana korisniku bude bolje. Svaki osobni asistent ima pozitivne i negativne strane a na korisniku je da utvrdi koji je najbolji osobni asistent za njega.

Ključne riječi: Multimedija, osobni asistent, softver za prepoznavanje govora, pametni telefoni.



## Summary

The paper explains how personal assistants work and what are the fundamental differences in the algorithms they use and in what ways we can use personal assistants. The paper focuses on the comparison of two personal assistants, Siri and Bixby, which are used in Apple and Samsung smartphones. The basic use of personal assistants through smartphone interaction is described. The way in which each personal assistant arrives at the answer to the question that the user asks or the command that the user gives to the personal assistant is shown. The comparison of the two personal assistants is shown in a table where the same possibility or functionality is compared through the available literature and sources, and a rating is given in the form of an x sign, which indicates that the other personal assistant is better than the one that received a rating of x, and the personal assistant that is better at something than another gets a tick mark. A visual demonstration of personal assistants and their capabilities is shown through a several-minute video where 34 identical voice commands are given and the personal assistants' responses to those voice commands are shown. In the future, personal assistants will be integrated into every smart device that will surround people during their daily busy lives, and more advanced versions of personal assistants that are not available to the public today will certainly be used. The goal of personal assistants is to make it easier for us even the smallest things that can affect our daily life, thereby saving time and money of their users who will demand that personal assistants can carry out increasingly complicated tasks and commands. Today there are dozens of popular personal assistants on smartphones, and it is good that there is not a monopoly of a few or one, because competition in technology is what forces big companies to improve and at the end of the day the user is better off. Each personal assistant has positive and negative sides, and it is up to the user to determine which is the best personal assistant for him.

Keywords: Multimedia, personal assistant, speech recognition software, smartphones.