



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА У
НОВОМ САДУ



Урош Вишекруна

**Једно решење интеграције Гугл помоћника у
Андроид апликацију за контролу репродукције
медија гласовним командама**

МАСТЕР РАД

Нови Сад, 2018



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ • ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА
21000 НОВИ САД, Трг Доситеја Обрадовића 6

КЉУЧНА ДОКУМЕНТАЦИЈСКА ИНФОРМАЦИЈА

Редни број, РБР :	
Идентификациони број, ИБР :	
Тип документације, ТД :	Монографска документација
Тип записа, ТЗ :	Текстуални штампани материјал
Врста рада, ВР :	Дипломски – мастер рад
Аутор, АУ :	Урош Вишекруна
Ментор, МН :	проф. Др Илија Башичевић
Наслов рада, НР :	Једно решење интеграције Гугл помоћника у Андроид апликацију за контролу медија гласовним командама
Језик публикације, ЈП :	Српски / латиница
Језик извода, ЈИ :	Српски
Земља публикавања, ЗП :	Република Србија
Уже географско подручје, УГП :	Војводина
Година, ГО :	2018
Издавач, ИЗ :	Ауторски репринт
Место и адреса, МА :	Нови Сад; трг Доситеја Обрадовића 6
Физички опис рада, ФО : (поглавља/страна/ цитата/табела/слика/графика/прилога)	7/30/11/8/17/0/0
Научна област, НО :	Електротехника и рачунарство
Научна дисциплина, НД :	Рачунарска техника
Предметна одредница/Кључне речи, ПО :	Андроид, Гугл Асистент, Вештачка интелигенција
УДК	
Чува се, ЧУ :	У библиотеци Факултета техничких наука, Нови Сад
Важна напомена, ВН :	
Извод, ИЗ :	У раду је извршена интеграција Гугл помоћника у Андроид тестну апликацију. Реализовано решење омогућује гласовну контролу репродукције садржаја на ТВ уређају или дигиталном пријемнику. Корисник може да покрене или заустави репродукцију, пређе на следећи или претходни сегмент, или прескочи одређени број секунди. У раду је развијено и визуелно решење апликације. Функционалност решења је потврђена тестирањем.
Датум прихватања теме, ДП :	
Датум одбране, ДО :	
Чланови комисије, КО :	Председник: проф. Др. Милан Видаковић
	Члан: ванр. проф. Др. Иван Мезеи
	Члан, ментор: проф. Др. Илија Башичевић
	Потпис ментора



KEY WORDS DOCUMENTATION

Accession number, ANO :	
Identification number, INO :	
Document type, DT :	Monographic publication
Type of record, TR :	Textual printed material
Contents code, CC :	Master Thesis
Author, AU :	Uroš Višekruna
Mentor, MN :	Ilija Bašičević, PhD
Title, TI :	Integration of Google assistant in Android application for voice control of media playback
Language of text, LT :	Serbian
Language of abstract, LA :	Serbian
Country of publication, CP :	Republic of Serbia
Locality of publication, LP :	Vojvodina
Publication year, PY :	2018
Publisher, PB :	Author's reprint
Publication place, PP :	Novi Sad, Dositeja Obradovica sq. 6
Physical description, PD : (chapters/pages/ref./tables/pictures/graphs/appendixes)	7/30/11/8/17/0/0
Scientific field, SF :	Electrical Engineering
Scientific discipline, SD :	Computer Engineering, Engineering of Computer Based Systems
Subject/Key words, S/KW :	Android, Google Assistant, Artificial Intelligence
UC	
Holding data, HD :	The Library of Faculty of Technical Sciences, Novi Sad, Serbia
Note, N :	
Abstract, AB :	In this paper is performed integration of the Google Assistant into Android test application. The realized solution enables voice control of content playback on a TV or set top box. The user can start or stop the playback, go to the next or previous segment, or skip the specified number of seconds. In the paper is also developed a visual solution for the application. The functionality of the solution was confirmed by testing.
Accepted by the Scientific Board on, ASB :	
Defended on, DE :	
Defended Board, DB :	President: Milan Vidaković, PhD
	Member: Ivan Mezei, PhD
	Member, Mentor: Ilija Bašičević, PhD
	Menthor's sign

Zahvalnost

Zahvaljujem se prof. Iliji Bašičeviću na pomoći, savetima i podršci tokom izrade projekta.

Posebno se zahvaljujem Stanislavi Marković, Stanku Ćućuzu na idejama i stručnim savetima tokom analiziranja problema na koje sam nailazio tokom izrade projekta.

Takođe se zahvaljujem sestri i roditeljima kao i svim kolegama na ulepšanim studijama i pruženoj podršci.

SADRŽAJ

1. Uvod.....	1
2. Teorijske osnove.....	3
2.1 Android platforma	3
2.2 Digitalna televizija	5
2.3 Google Cloud platforma	8
2.3.1 Google	8
2.3.2 Google pomoćnik (GA).....	8
2.3.3 Actions on Google (AoG).....	11
2.3.3.1 Princip rada.....	11
2.4 Media Session	12
2.4.1 Gugl pomoćnik i medija sesija.....	12
3. Koncept rešenja	14
3.1 Analiza zadatka	14
3.2 Koncept aplikacije i dizajn.....	15
3.3 Arhitektura rešenja	19
3.3.1 Google pomoćnik	19
3.3.2 Media Session Manager	20
3.3.3 Main Activity	20
4. Programsko rešenje	21
4.1 Opis programa	21
4.2 Spisak modula i fajlova koji ih opisuju	21
4.3 Main Activity	21
4.3.1 Grafički elementi aplikacije.....	22

4.4	Media Session Manager.....	24
5.	Rezultati	27
5.1	Testiranje	27
6.	Zaključak	29
7.	Literatura	30

SPISAK SLIKA

Slika 1 Slika Android arhitektura	4
Slika 2 Načini isporuke TV sadržaja	6
Slika 3 Mapa sveta po odabranom DTV standard.....	7
Slika 4 Izgled Google pomoćnika na mobilnom uređaju.....	9
Slika 5 Izgled Google pomoćnika na TV uređaju	10
Slika 6 Izgled Google Home uređaja sa ugrađenim Google pomoćnikom.....	10
Slika 7 Slika Princip rada GA u integraciji sa GoA	12
Slika 8 Kmunikacija Google pomoćnika sa Media Session.....	13
Slika 9 Izgled UI elemenata za reprodukciju medija sadržaja	15
Slika 10 Prikaz informacije da je korisnik pritisnuo dugme za reprodukciju	16
Slika 11 Prikaz informacije da je korisnik pritisnuo dugme za pauziranje sadržaja	16
Slika 12 Prikaz informacije da je korisnik pritisnuo dugme za vraćanje sadržaja unazad ..	17
Slika 13 Prikaz informacije da je korisnik pritisnuo dugme za vraćanje jednog videa u nazad	17
Slika 14 Izgled aplikacije dok Gugl pomoćnik sluša korisnikovu naredbu i prepoznaje je	18
Slika 15 Izgled aplikacije nakon prepoznavanja korisničke naredbe i potvrda da se naredba izvršava	18
Slika 16 Blok dijagram sa prikazom modula	19
Slika 17 Dijagram stanja sesije.....	26

SPISAK TABELA

Tabela 1 Prikaz koji fajlovi programskog koda implementiraju pojedinačne module	21
Tabela 2 Opis metoda za reprodukciju video sadržaja posredstvom dugmića.....	22
Tabela 3 API funkcije showHideActions.....	23
Tabela 4 API funkcije calculateTime	23
Tabela 5 API funkcije updateProgressBar	24
Tabela 6 Prikaz inicijalizacije media sesije.....	25
Tabela 7 Prikaz metoda iz MediaSessionCallback-a	25
Tabela 8 Vreme izvršenja glasovnih komandi	27

SKRAĆENICE

DTV	- <i>Digital Television</i> , Digitalna televizija
STB	- <i>Set-Top Box</i> , Uređaj za prijem TV signala
TV	- <i>Television</i> , Televizija
GA	- <i>Google Assistant</i> , Gugl asistent
AoG	- <i>Actions on Google</i> , Akcije na Guglu
AI	- <i>Artificial Intelligence</i> , Veštačka inteligencija
SDK	- <i>Software Development Kit</i> , Skup računarskih alatki za razvoj programa

1. Uvod

Upotreba tehnologija sa glasovnim komandama je danas u intenzivnom porastu. Proizvođači uređaja potrošačke elektronike omogućavaju nove glasovne funkcionalnosti, te se povećava i potreba za razvojem novih rešenja od strane programera. Zadatak ovog rada jeste realizacija jedne aplikacije sa glasovnim komandama, koja putem glasa i posredstvom Google pomoćnika kontroliše medija sadržaj. Kontrola medija sadržaja predstavlja osnovne funkcionalnosti kao što su pusti/pauziraj (engl. Play/Pause) sadržaj, prebaci na sledeći/prethodni (engl. Next/Previous) medija sadržaj i prebaci u napred ili u nazad određeni broj sekundi (engl. Seek). Potrebno je omogućiti lako proširenje aplikacije sa dodatnim funkcionalnostima vezanim za medija sadržaj.

Veliki izazov u izradi ove aplikacije jeste samo razumevanje rada Google pomoćnika, kao i njegova povezanost sa upravljanjem i kontrolom medija sadržaja. Samim tim potrebno je upoznati se sa funkcionisanjem Googleve platforme u oblaku i njenim načinom rada. Nakon upoznavanja sa arhitekturom i načinom rada ovih tehnologija potrebno je obratiti i pažnju na izgled same aplikacije, potrebno je da korisnikov fokus ostane na medija sadržaju koji želi da koristi, a ne preterani dizaj same aplikacije. Takođe potrebno je omogućiti prihvatljiv vremenski odziv same aplikacije i njenih elemenata i time omogućiti krajnjem korisniku zadovoljavajuće korisničko iskustvo.

Rad je podeljen u 7 poglavlja:

- ❖ Uvod daje kratak opis i motivaciju rada, i predstavlja kratak pregled rada;
- ❖ Teorijske osnove – daju uvid u korišćeno okruženje za razvoj (Android), osnove o digitalnoj televiziji, i uvid u Guglovu platformu u oblaku;
- ❖ Koncept rešenja – predlog rešenja:
- ❖ Programsko rešenje – detaljan opis programskog rešenja:
- ❖ Rezultati – opis i rezultati ispitnih slučajeva
- ❖ Zaključak – kratak predlog onoga što je urađeno u radu, predlog mogućih unapređenja:
- ❖ Literatura – pregled korišćene literature tokom izrade rada:

2. Teorijske osnove

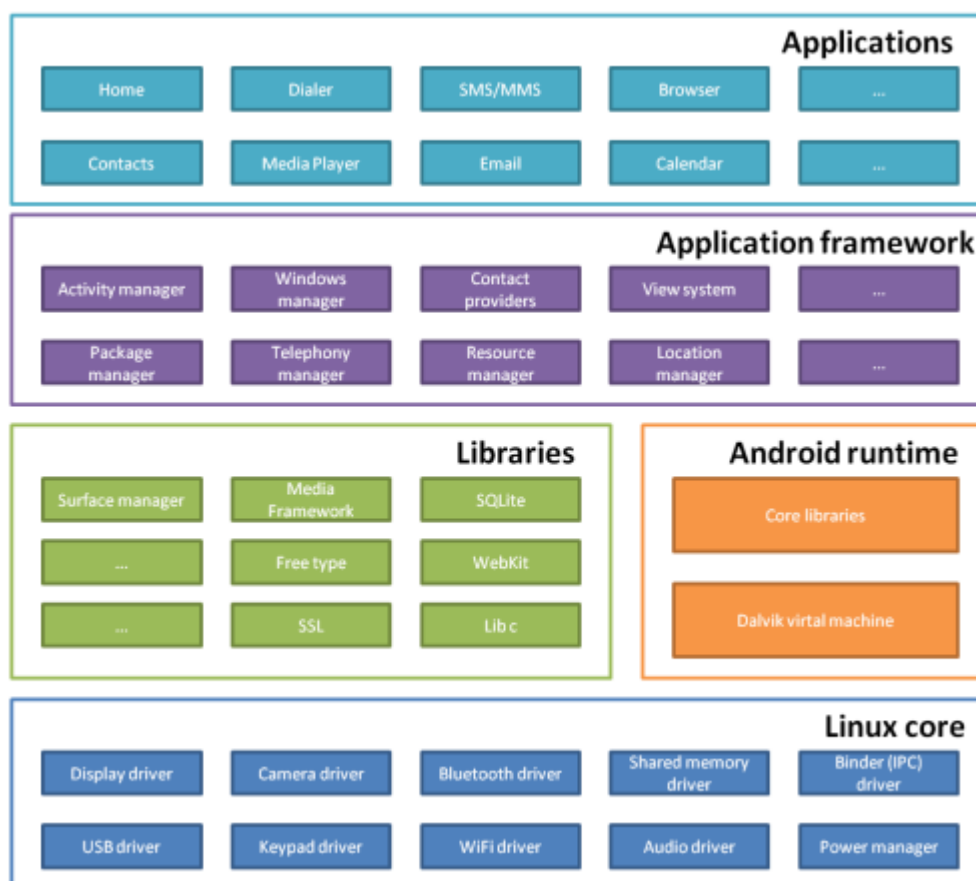
U ovom poglavlju dati su opis i namena Android platforme, koncept digitalne televizije, kao i opis Guglove platform u oblaku i medija sesije u okviru androida.

2.1 Android platforma

Android je platforma pre svega namenjena mobilnim telefonima i tablet računarima. Za razliku od ostalih, Android je otvorenog koda što omogućava korisniku određeni stepen slobode u prilagođenju svojim potrebama. Android aplikacije su nezavisne od fizičke arhitekture, odnosno mogu se izvršavati na raznim platformama. Sve ovo čini Android jednim od najpopularnijih platform za mobilne uređaje pre svega, ali u poslednje vreme i za druge uređaje kao na primer DTV prijemnici ili čak i za Android televizore.

Na slici 1 je prikazana arhitektura Android platform. Kao što vidimo Android stek možemo podeliti u tri različita sloja i to:

- Operativni sistem
- Srednji sloj (engl. Middleware)
- Aplikativni sloj



Slika 1 Android arhitektura

Android programski stek zasnovan je na linux jezgru. Linux jezgro je zaduženo za komunikaciju sa fizičkom arhitekturom i u ovom sloju se nalaze svi potrebni rukovaoci elementima fizičke arhitekture. Ovaj sloj u isto vreme deluje i kao apstrakcioni sloj između fizičke arhitekture i ostalih slojeva programske podrške. Linux jezgro je zaduženo i za upravljanje memorijom, upravljanje procesima, mrežne operacije, sigurnosna podešavanja itd.

Sledeći sloj predstavljaju nativne biblioteke. Pored nativnih biblioteka Android obuhvata i skup osnovnih biblioteka koje sadrže najveći deo funkcionalnosti sadržan u bibliotekama Java programskog jezika.

Aplikativni sloj se sastoji od aplikacijskog okvira(engl. Application Framework) i samih aplikacija. Aplikacijski okvir sadrži programe koji upravljaju osnovnim resursima, dok aplikacije direktno koriste ove programe.

Android ima aktivnu zajednicu programera [1] koji koriste Android projekat otvorenog koda(engl. Anroid Open Source Project - AOSP) dabi razvili i proizveli njihove lične verzije ovog operativnog sistema. Izdanja koja napravi ova zajednica obično donose nove dodatke i nadogradnje uređajima brže nego što bi to uradio zvanični proizvođač, sa uporedivim nivoom kvaliteta. Takođe oni nastavljaju sa pružanjem podrške za zastarele uređaje koji vise ne dobijaju zvanične nadogradnje ili spuštaju Android na uređaje koji su prvobitno bili namenjeni za neke

druge operativne sisteme. Ova izdanja često pružaju korisniku sva prava i dozvole i sadrže izmene koje nisu obezbeđene od strane prodavca, kao što je mogućnost promena takta i napona procesora uređaja.

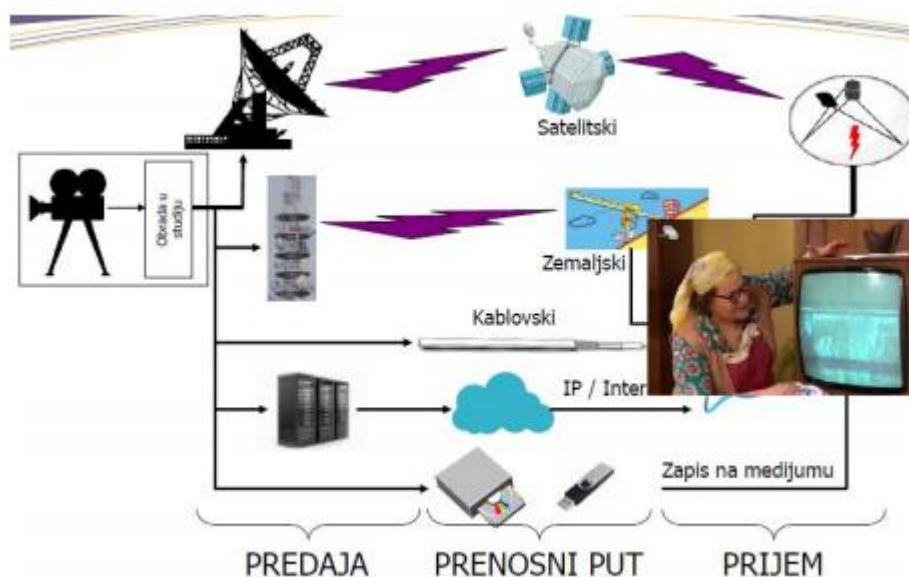
Google Mobile Services (skr. GMS) [2] su aplikacije i servisi obezbeđeni od strane Gugla u nameri da poboljšaju korisničko iskustvo prilikom korišćenja mobilnih kao i DTV uređaja. GMS se razlikuje od Androida jer svi servisi i aplikacije ostaju pod potpuno “odvojenom licencom” od strane Gugla. Neki od pripadnika ovih aplikacija i servisa su:

- Gmail – Guglov lični email snabdevač
- Chrome – Guglov internet pretraživač
- Google+ - Guglova društvena mreža
- Google Maps – Guglove mape
- YouTube – sajt za reprodukciju video sadržaja
- Google Docs – Aplikacija koja omogućuje korisniku da pravi, menja ili posmatra različite vrste dokumenata
- Google Translate –Guglova stranica za prevođenje reči sa jednog na drugi jezik
- Waze – Pomaže korisnicima prilikom svakodnevne vožnje. To je programska podrška u realnom vremenu koja daje informacije o saobraćaju

Dok AOSP obezbeđuje uobičajene funkcionalnosti poput elektronske pošte i poziva, GMS nije deo AOSP-a. GMS je jedino dostupan putem Guglove licence i sa sobom donosi pun diapason popularnih aplikacija i servisa koji su bazirani na oblaku (engl. Cloud). Najbolja strana GMS-a je to što prilikom njegovog instaliranja na uređaj ne zahteva dodatne nadoknade i plaćanja. Korisnik sam može da izabere da unapred instalira GMS aplikacije, isto kao i sopstvene unapred instalirane aplikacije, aplikacije koje su napravljene od strane trećeg lica ili AOSP aplikacije. Naravno, korisnik može da instalira takođe i otale aplikacije koje izabere u guglovoj prodavnici (engl. Google Play Service).

2.2 Digitalna televizija

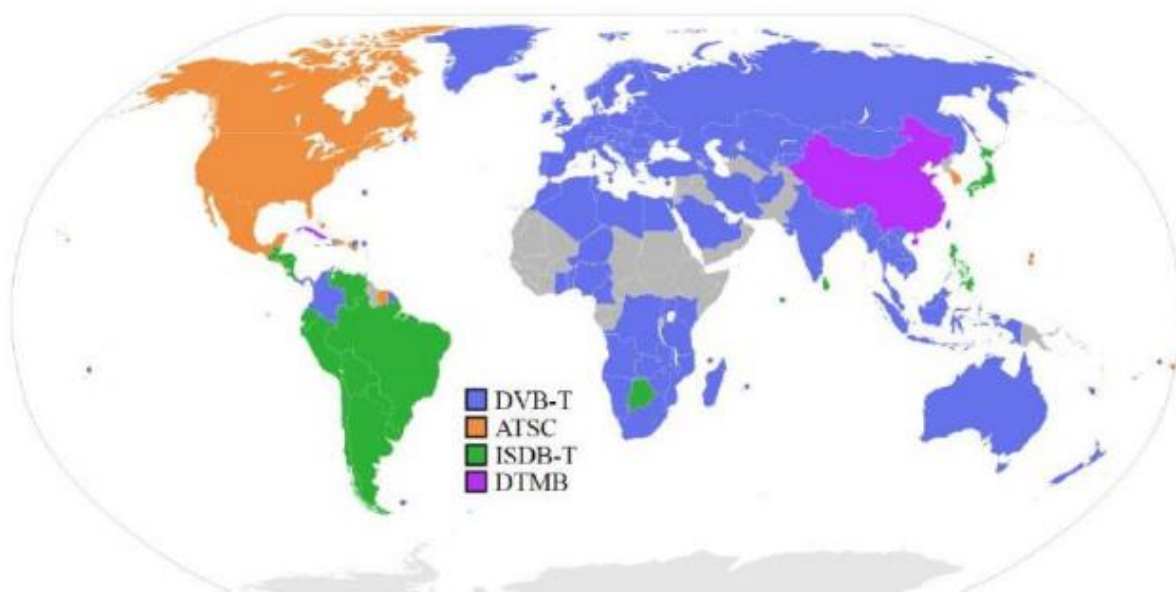
Velika promena u televiziji, u tehničkom smislu nastaje uvođenjem digitalne televizije. DTV je zamenila postojeće standard prenosa televizijskog signala analognim putem i donela je mnogo više televizijskim gledaocima od značajno poboljšanog kvaliteta audio i video signala. Pored osnovne funkcije koja predstavlja prenos video i audio sadržaja, prenose se i dodatne informacije u digitalnom formatu kao što je npr. Elektronski programski vodič(engl. Electronic Program Guide -RPG)[3].



Slika 2 Načini isporuke TV sadržaja

Digitalna televizija dozvoljava prenos mnogo više kanala i koristi novu tehnologiju emitovanja za prevod servisa u binarni format. Svaki servis je kompresovan i konvertovan u digitalni tok podataka koristeći algoritme za kompresiju video sadržaja [4]. Ovaj oblik digitalne kompresije pakuje najmanje pet puta više kanala u dat distributivni mrežni opseg. Prethodno pomenute kompresije omogućuju da se prenose samo delovi slike koji su se promenili u odnosu na prethodni okvir podataka (engl. Frame) umesto da se šalje cela slika čime se smanjuje količina podataka koji se šalju da bi se rekonstruisala originalna slika. Nekoliko digitalnih signala se može preneti istovremeno pošto je prostor koji je potreban za prenos digitalnog servisa mnogo manji nego što je potreban za prenos analognog signala. Ovo predstavlja prvu značajnu evoluciju u televizijskoj tehnologiji još od pojave televizora u boji od 1950-ih godina. TV sadržaj se smešta u MPEG transportni tok podataka (engl. Transport Stream -TS) koji služi za prenos TV sadržaja kao i prenos raznih kontrolnih tabela.

Digitalni prenos podataka [5] obezbeđuje isporuku slike i zvuka boljeg kvaliteta koji u prenosu više ne mogu biti ometani interferencijom sa drugim signalima bez obzira na rastojanje na koje se slika i zvuk prenose. Slika i zvuk koju digitalni signal nosi su isti kao i na izvoru emitovanja, sve dok signal ne ostane toliko slab da prijem više nije moguć (Slika 2). Postoji nekoliko različitih digitalnih standard koji se pojavljuju iz različitih regiona sveta kako prikazuje slika 3 Standardi koriste MPEG-2 tehnologiju za audio i video kodiranje i multipleksiranje kako bi se omogućio adekvatan protok podataka potrebnih za podršku televizije visoke rezolucije (engl. High Definition Television - HDTV) ili televiziju standardne rezolucije (engl. Standard Definition Television - SDTV).



Slika 3 Mapa sveta po odabranom DTV standard

Najrasprostanjeniji standardi digitalne televizije su:

- DVB(engl. Digital Video Broadcasting) – najviše se koristi u Evropi i zemljama koje su nekad koristile PAL i SECAM standarde analogne televizije. Postoji više tipova DVB standarda:
 1. DVB-T/T2 (engl. Terrestrial) - definiše zemaljski prenos digitalnog televizijskog signala
 2. DVB-C/C2 (engl. Cable) – definiše prenos signala putem kablovske mreže
 3. DVB-S/S2 (engl. Satellite) - definiše satelitski prenos digitalnog televizijskog signala
 4. DVB-H (engl. Handheld) - definiše prenos digitalnog televizijskog signala za mobilne uređaje
- ATSC (engl. Advanced Television System Committe) – NTSC standard analogne televizije je nasledio upravo ovaj standard koji je zastupljen u SAD, Kanadi, Južnoj Koreji
- ISDB (engl. Integrated Services Digital Broadcasting) – standard za definisanje digitalnog radio i televizijskog signala u Japanu, Brazilu i drugim zemljama. Ne podržava teletext i prevod.
- DTMB (engl. Digital Terrestrial Multimedija Broadcast) – zastupljen je u Kini, Hongkongu i Makau. Definiše standard za prenos zemaljskog siganala ka fiksnim i mobilnim mrežama.

2.3 Google Cloud platforma

Računarstvo u oblaku predstavlja isporuku računarskih resursa kao usluge grupi krajnjih korisnika. Koncept se oslanja na deljene resursa putem mreže, najčešće interneta. Korisnici mogu da pristupe aplikacijama unutar oblaka putem pretraživača, ali i preko aplikacija na mobilnim i drugim pametnim uređajima, gde se softver i korisnički podaci nalaze na serverima na udaljenoj lokaciji.

2.3.1 Google

Gugl je američka kompanija koja se bavi internet servisima i proizvodima, koji uključuju reklamne tehnologije, pretragu, skladištenje i softver. Deo usluga koje nudi nalaze se u Gugl Kloud (engl. Google Cloud) platform [6] u obliku IaaS, PaaS i SaaS servisa. Ponuda servisa može se podeliti u četiri velike grupe:

- Usluge izvršavanja servisa na Gugl poslužiteljima
- Usluge skladištenja
- Mrežne usluge
- Usluge obrade podataka (engl. Big Data)

Lista dostupnih servisa [7] unutar ovih grupa je zaista elika i proširuje se svakim danom.

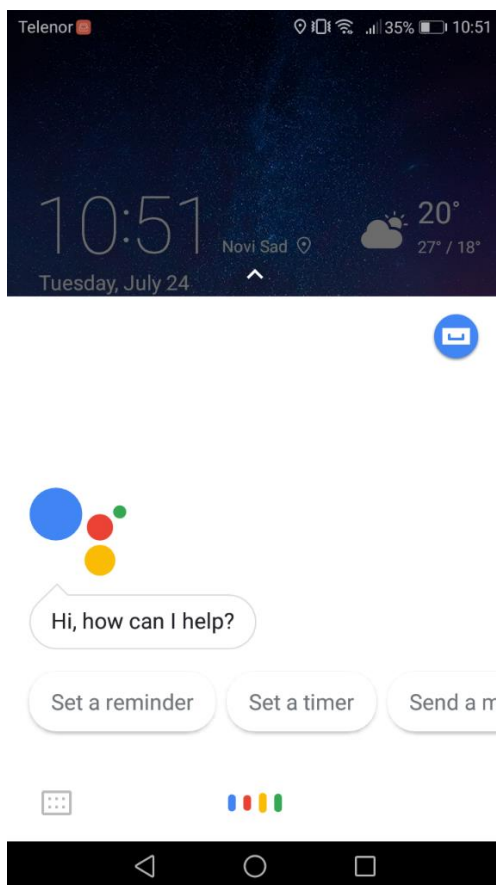
2.3.2 Google pomoćnik (GA)

Gugl pomoćnik (engl. Google Assistant - GA) je virtualni, personalni AI(engl. Artificial Intelligence – Veštačka inteligencija) pomoćnik, predstavljen u maju 2016. Godine. Ujedno i jedan od servisa unutar Gugl oblaka i smatra se Google Now nadogradnjom. Pruža mogućnost dvosmerne komunikacije – u vidu realne konverzacije. Korisnik može da interreaguje sa GA uz pomoć glasovnih komandi, gde pomoćnik koristi algoritme za procesiranje prirodnog jezika, ali i unosom texta sa tastature. Kao i njegov prethodnik Google Now, GA pretražuje internet, zakazuje sastanke, podešava alarme, prilagođava hardversku konfiguraciju korisničkog uređaja, upravlja slojem medija sesije, i prikazuje i koristi informacije o korisniku putem Google naloga.

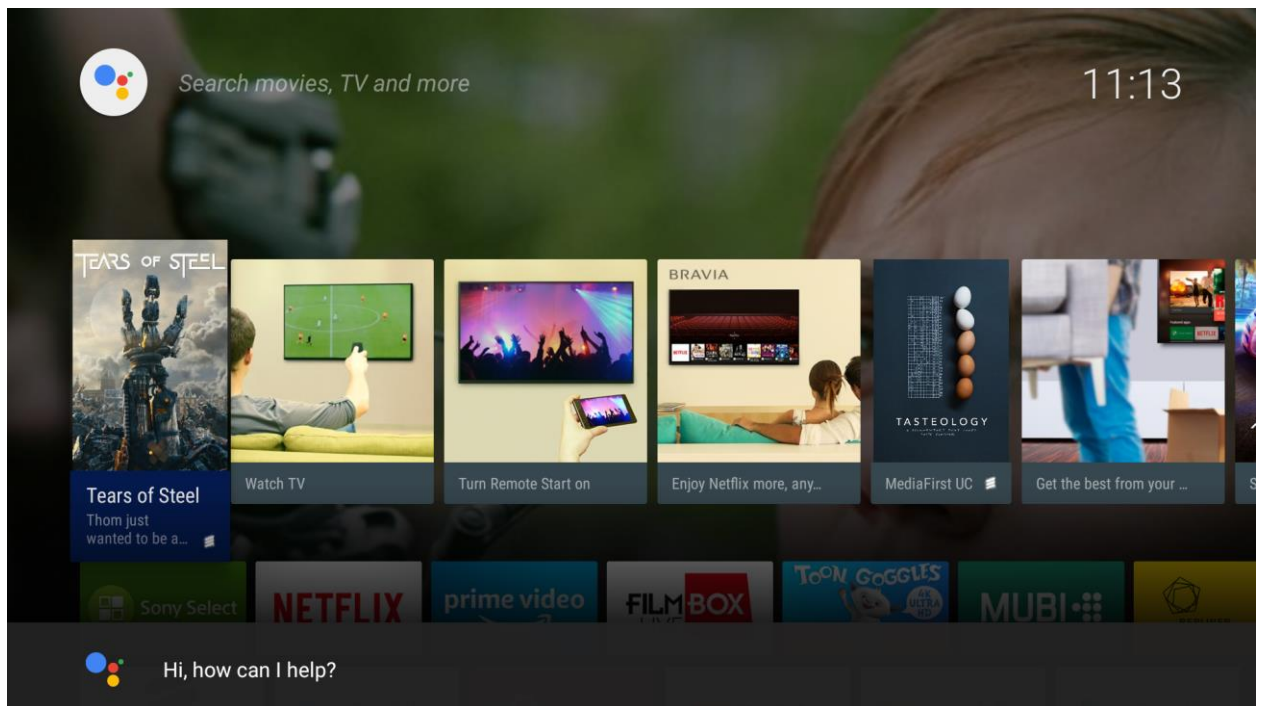
Pored osnovnih funkcionalnosti, jedna odnovina jeste upravo dvosmerni tok razgovora, gde pitanja i odgovori mogu da se nadovezuju bez ograničenja na istu temu.

Ovaj proizvod prvobitno je plasiran samo u Google Pixel i Pixel XL telefonima, a zatim u Google Home uređaju da bi se danas nalazio Android uređajima sa operativnim sistemima: Marshmallow (6,0 & 6,0,1), Nougat (7,0), i Oreo (8,0) uključujući i Android Wear 2.0, što se tiče korišćenja GA u Android TV, bitna je verzija android i da se mikrofona za snimanje glasa nalazi integrisan u daljinskom kontroleru. Još jedna od mogućnosti jeste integracija GA u sopstveni hardver korišćenjem Google Assistant SDK-a [8]. Na narednim slikama može se videti

primena Gugl pomoćnika na različitim uređajima, na telefonu, televizoru i na Gugle Home uređaju.



Slika 4 Izgled Google pomoćnika na mobilnom uređaju



Slika 5 Izgled Google pomoćnika na TV uređaju



Slika 6 Izgled Google Home uređaja sa ugrađenim Google pomoćnikom

Kako bi se omogućila što prirodnija interakcija sa ovim servisom, uvedeno je prepoznavanje ključnih reči “OK Google” i “Hey Google”. Stoga nije neophodno da servis bude konstantno aktivan, već samo nakon prepoznavanja “reči buđenja”. Nakon detektovanja iste započinje se snimanje glasovne komande koja dalje biva procesirana pomoću pomenute AI. Dobijeni odgovor se reprodukuje u zavisnosti od uređaja posredstvom kojeg se GA koristi: u slučaju Google Home uređaja odgovor je u obliku audio zvuka, dok se kod korišćenja pametnog telefona ili pametnog televizora pored audio zvuka dobije se i tekstualni zapis odgovora pomoćnika. Trenutno je podržano prepoznavanje samo engleskog jezika.

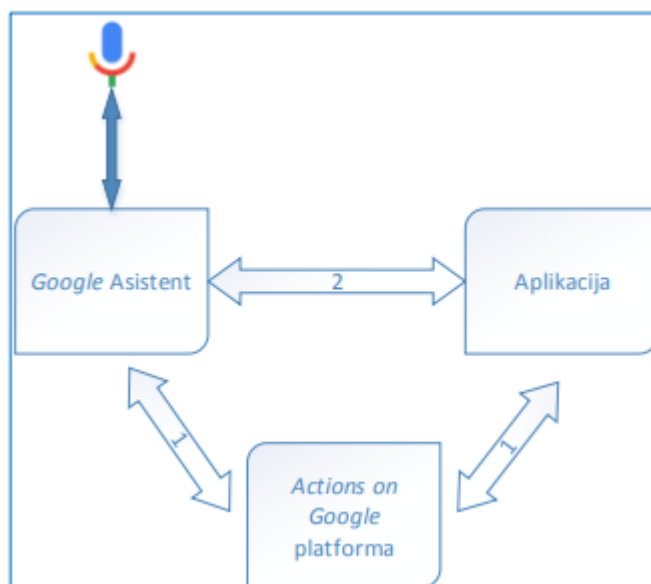
2.3.3 Actions on Google (AoG)

U decembru 2016. Godine predstavljen je Akcije na Guglu (engl. Actions On Google - AoG), programerska platform za GA, što dodatno poboljšava korisničko iskustvo omogućavajući programerima da svoje akcije pridruže već postojećem nizu istih u okviru GA. Svaka akcija koja uspešno prođe verifikaciju postaje dostupna svim korisnicima, koji uz pomoć predefinisane naziva akcije mogu da je aktiviraju. Jedna od mogućnosti jeste implementacija sopstvene aplikacije koja realizuje željenu akciju.

2.3.3.1 Princip rada

Procesi koji se redom izvršavaju prilikom korisničkog zahteva za određenom akcijom su sledeći:

1. GA potražuje od AoG platform da pokrene željenu aplikaciju
2. AoG šalje zahtev na krajnju tačku izvršavanja (engl. endpoint) odabrane aplikacije i dobija odgovor koji prosleđuje GA
3. GA prikazuje odgovor korisniku
4. Na dalje, GA unos korisnika direktno prosleđuje aplikaciji i aplikacija direktno odgovara pomoćniku bez posredstva AoG [9]



Slika 7 Slika Princip rada GA u integraciji sa GoA

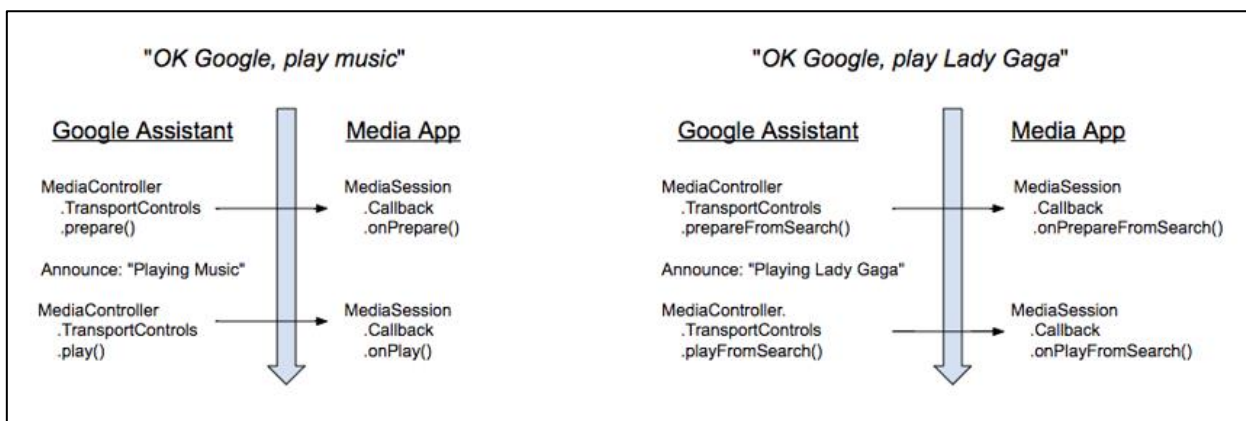
2.4 Media Session

Media session je deo srednjeg sloja Androida koji omogućava spoljnim korisnicima da kontrolišu media plejer u vašoj aplikaciji, van korišćenja sopstvenog korisničkog interfejsa same aplikacije. Takođe dozvoljava vašoj aplikaciji da prijavljuje promene u stanju svog plejera (koji sadržaj je učitao, da li sadržaj pušten, stopiran, itd.) zainteresovanim stranama van samog plejera ili unutar same aplikacije.[10]

2.4.1 Gugl pomoćnik i medija sesija

Kada korisnik izda glasovnu komadu “Pusti”, pomoćnik odgovara sa kratkim potvrdnim odgovorom ukoliko je razumeo naredbu, nakon toga pomoćnik izdaje “PLAY” akciju. Ta akcija se registruje i okida se funkcija povratnog poziva unutar medija session-a zadužena za “PLAY” akciju.

Tok ove komande može da se vidi na slici 8.



Slika 8 Komunikacija Google pomoćnika sa Media Session [11]

3. Koncept rešenja

U ovom poglavlju predstavljena je analiza problema i uslovi koje aplikacija treba da zadovolji. Izloženi su glavni zahtevi koje aplikacija treba da zadovolji i predstavljene su slike rešenja.

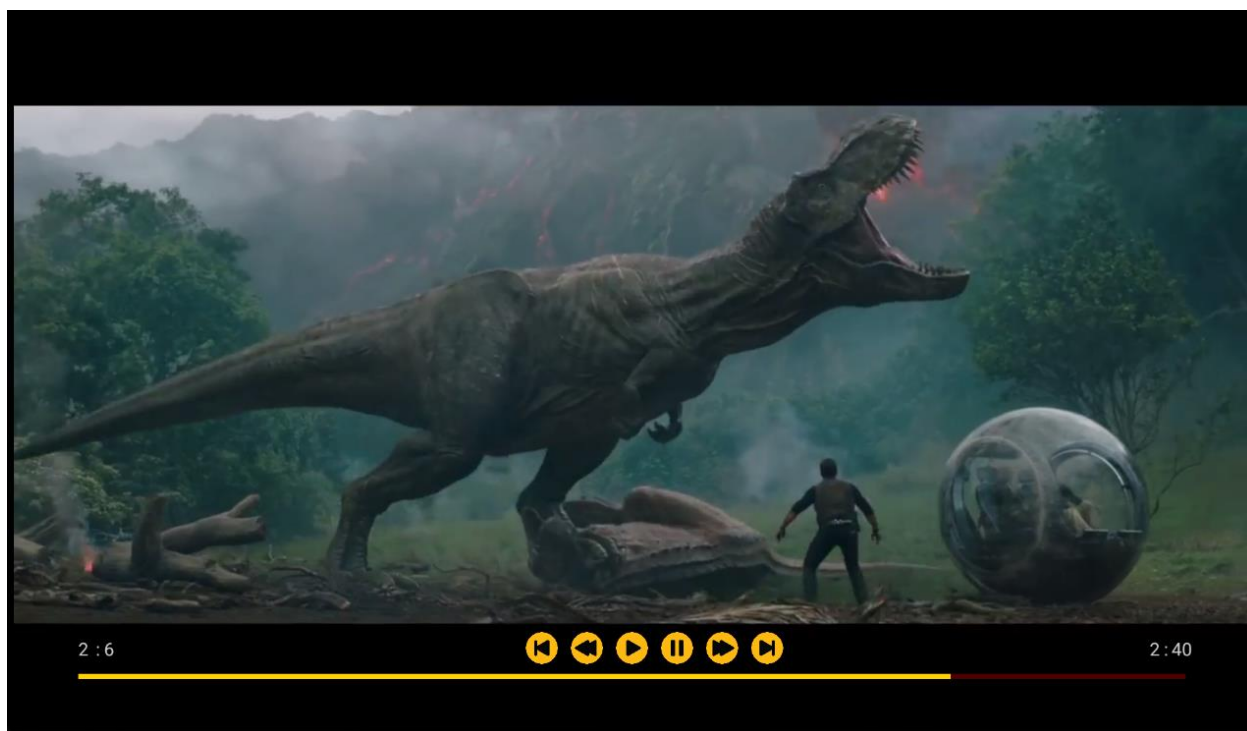
3.1 Analiza zadatka

Ova aplikacija zamišljena je kao aplikacija za kontrolu medija sadržaja glasovnim komandama posredstvom Gugl pomoćnika. Ali i kontrola medija sadržaja putem kontrolnih dugmića. Kontrolne dugmiće je potrebno prikazati korisniku ali i obezbediti da njihov dizajn ne odvlači previše pažnje korisnika sa medija sadržaja, potrebno je pronaći odgovarajuću poziciju gde će kontrolni dugmići i linija toka medija sadržaja (engl. Progress bar) biti postavljeni. Potrebno je obezbediti da se linija toka medija sadržaja i kontrolni dugmići prikazuju i nestaju sa ekrana na svaki klik korisnika, i time ne odvlače previše pažnje korisnika. Klikom korisnika na taster sa mikrofonom na daljinskom upravljaču potrebno je obezbediti da Gugl pomoćnik ima pristup medija sesiji (engl. Medija session) ove aplikacije i samim tim Gugl pomoćnik može da kontroliše tok medija sadržaja. Glasovnim komandama kao što su pusti/pauziraj (engl. Play/pause), sledeći/prethodni (engl. Next/previous) i preskoči određeni broj sekundi (engl. seekTo) Gugl pomoćnik prepoznaje komandu i šalje odgovarajuće akcije medija sadržaju i tako kontroliše reprodukciju medija sadržaja.

3.2 Koncept aplikacije i dizajn

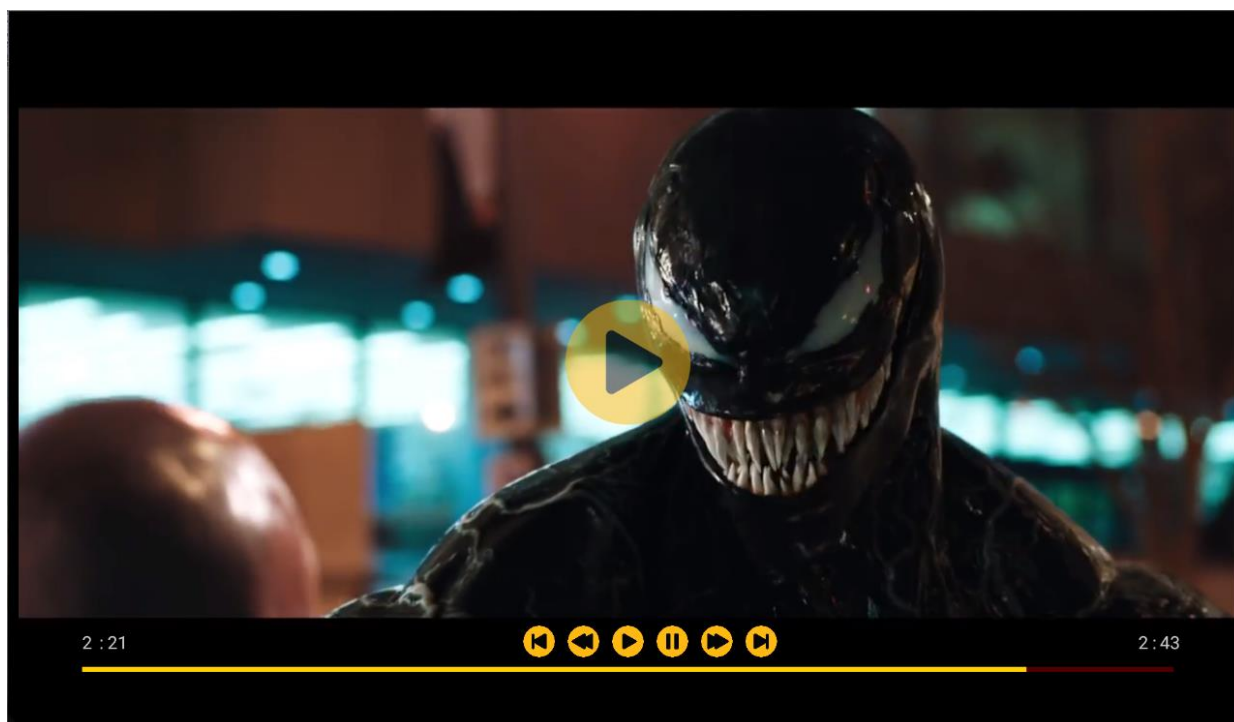
Dizajn ove aplikacije je zamišljen da bude što jednostavniji i da odvlači što manje pažnje korisnika sa medija sadržaja. Samim tim dugmići za kontrolu medija sadržaja, trenutno vreme reprodukcije video sadržaja, ukupno trajanje medija sadržaja i linija toka reprodukcije medija sadržaja se nalaze u podnožju ekrana. Glavni zahtev ovog dizajna jeste da se obezbedi dobra organizacija ovih elemenata na ekranu da mogu lako da se koriste i da budu kompaktno organizovani.

Izgled aplikacije sa kontrolnim dugmićima i linijom toka reprodukcije medija sadržaja može da se vidi na narednim slikama.

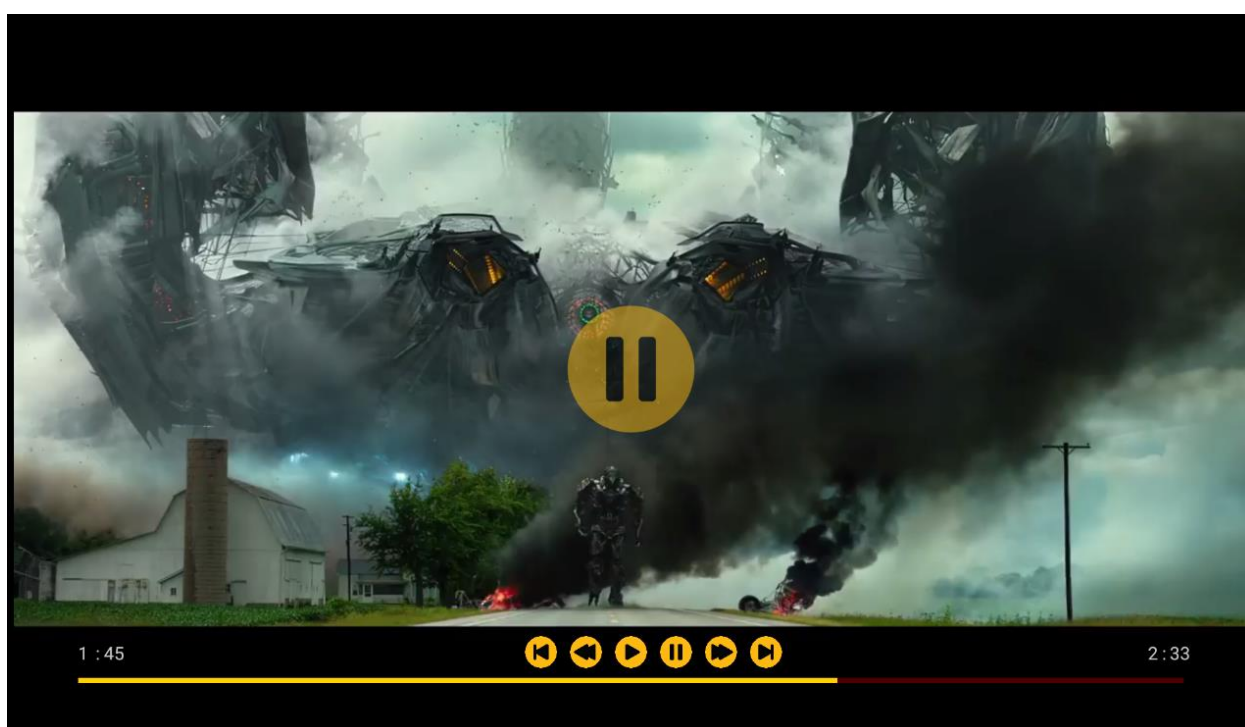


Slika 9 Izgled UI elemenata za reprodukciju medija sadržaja

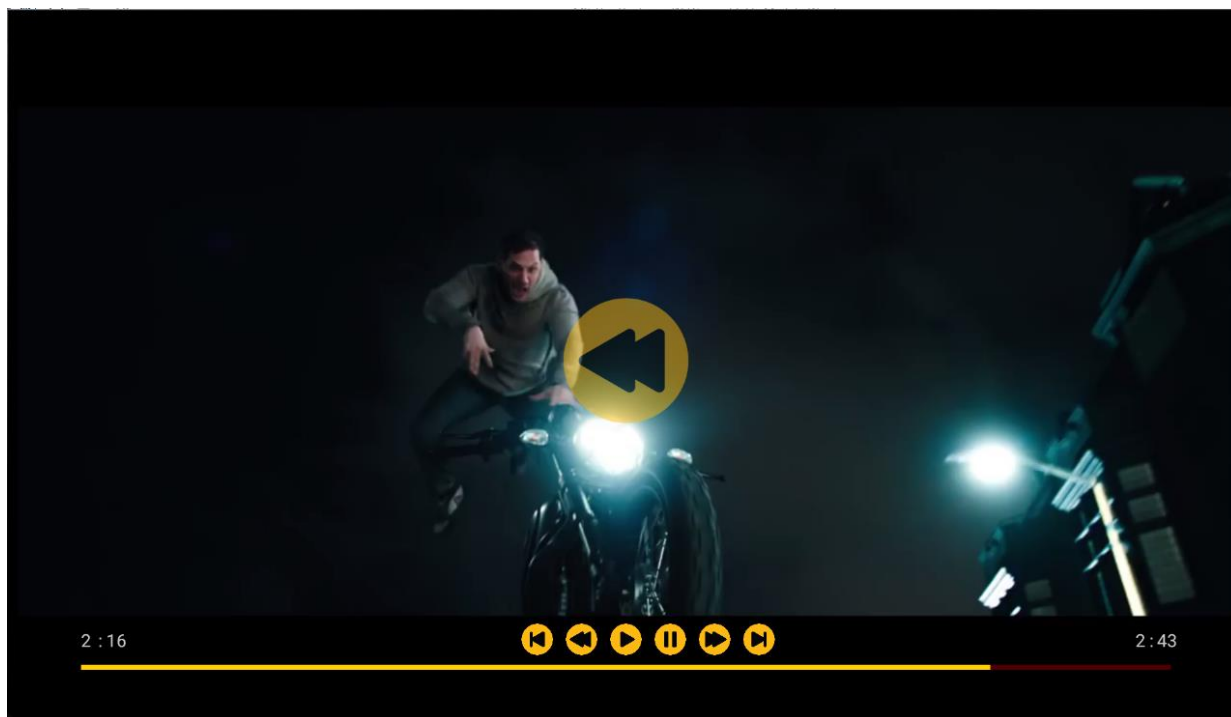
Nakon implementacije ovog dizajna, shvaćeno je da je potrebno dodati neku augmentaciju da korisnik zna kada je pritisnuo neki od kontrolnih dugmića. To je rešeno tako što bi se u slučaju pritiska dugmeta za reprodukciju medija sadržaja (engl. Play) u centru samog ekrana pojavila slika odgovarajućeg dugmeta. To može da se vidi u narednim slikama.



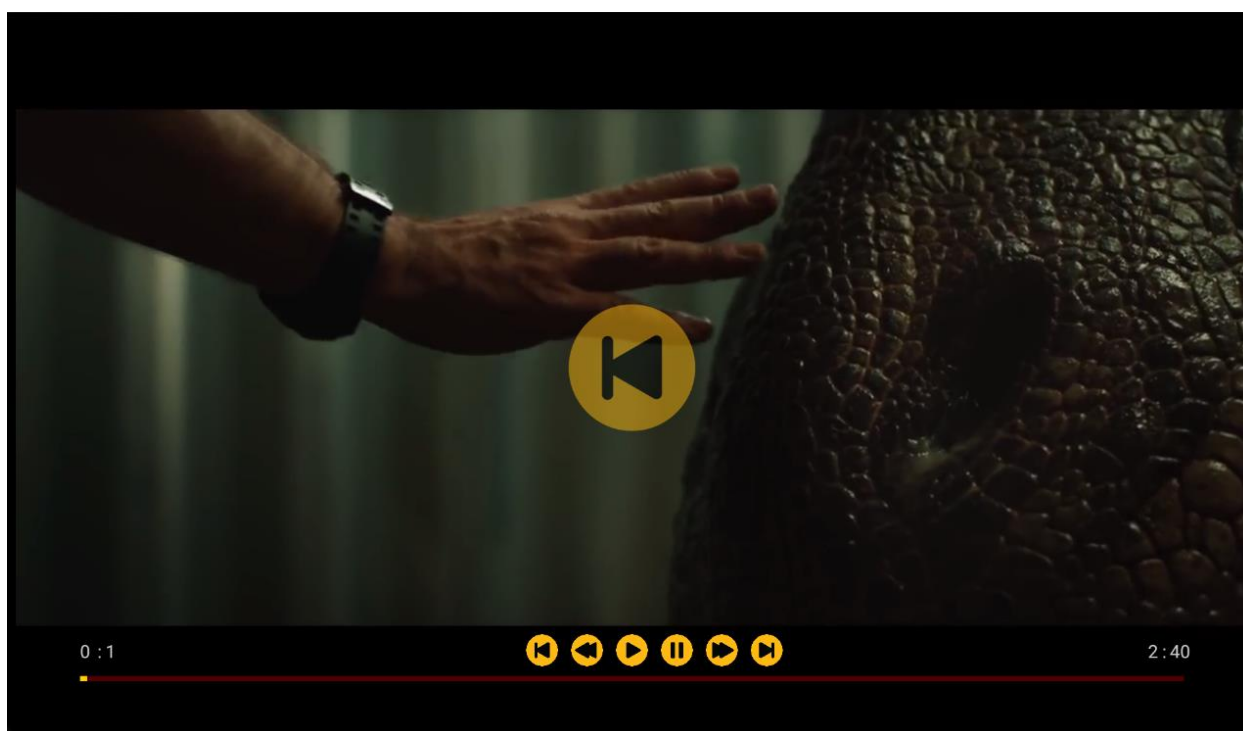
Slika 10 Prikaz informacije da je korisnik pritisnuo dugme za reprodukciju



Slika 11 Prikaz informacije da je korisnik pritisnuo dugme za pauziranje sadržaja



Slika 12 Prikaz informacije da je korisnik pritisnuo dugme za vraćanje sadržaja unazad

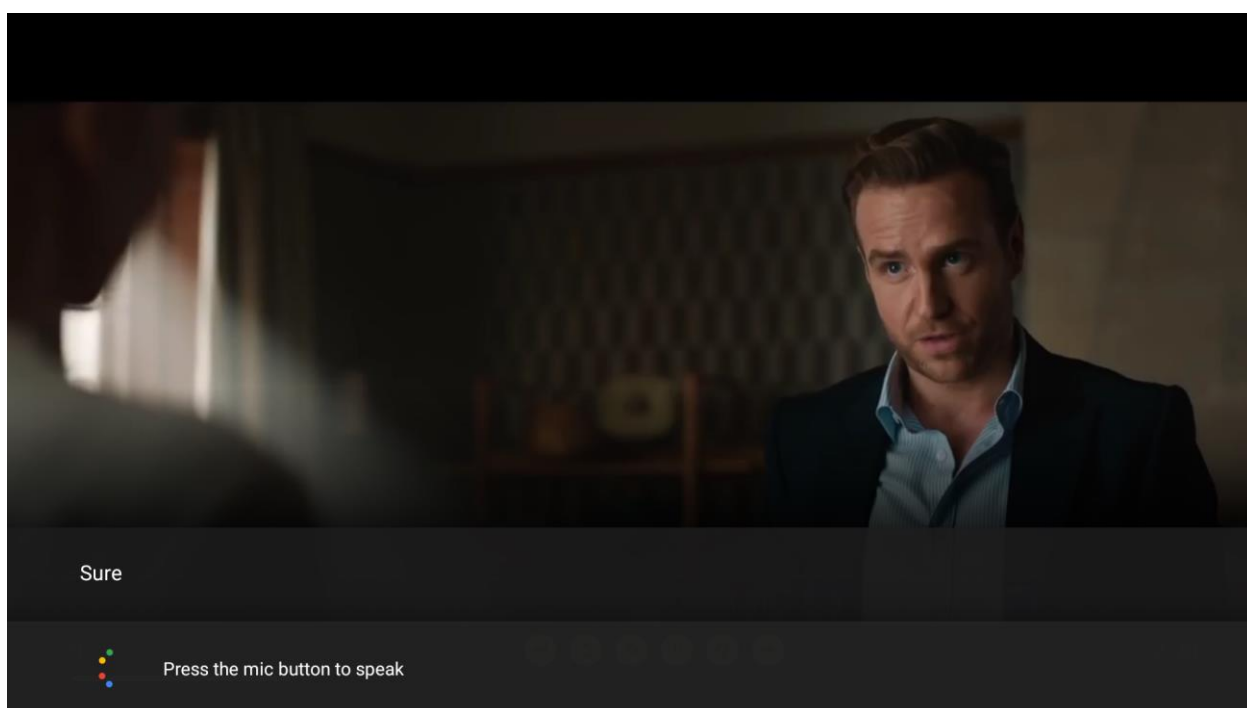


Slika 13 Prikaz informacije da je korisnik pritisnuo dugme za vraćanje jednog videa u nazad

U slučaju kada Gugl pomoćnik upravlja aplikacijom njen izgled i ponašanje može da se vidi na sledećim slikama.



Slika 14 Izgled aplikacije dok Gugl pomoćnik sluša korisnikovu naredbu i prepoznaje je

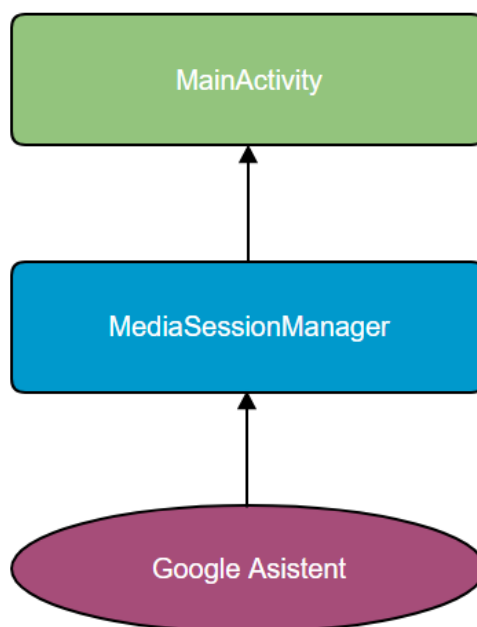


Slika 15 Izgled aplikacije nakon prepoznavanja korisničke naredbe i potvrda da se naredba izvršava

Nakon ovoga izgled aplikacije je isti kao i u slučajevima kada se medija sadržaj kontrolira pomoću tastera.

3.3 Arhitektura rešenja

Na slici 16 prikazana je arhitektura rešenja.



Slika 16 Blok dijagram sa prikazom modula

3.3.1 Google pomoćnik

Kao što je već ranije u teorijskim osnovama opisan, Gugl pomoćnik ima ulogu da prepozna glasovnu komandu od korisnika, obradi je i pošalje odgovarajuću akciju dalje ka aplikaciji, i javi korisniku da li je komunikacija uspela. Na samom dijagramu na slici iznad Gugl pomoćnik je prikazan u drugačijem obliku u odnosu na ostala dva modula iz razloga što nikakve izmene nisu rađene na samom pomoćniku, niti su dodate neke nove akcije koje Gugl asisten može da prepozna. U suštini ova aplikacija koristi već predefinisane i postojeće akcije već postojećeg Gugl pomoćnika. U ovom slučaju uloga Gugl pomoćnika jeste da prepozna osnovne komande za kontrolisanje medija sadržaja (*play, pause, next, previous, seekTo*), da obavesti korisnika da je prepoznao komandu i da na osnovu te komande prosledi akciju ka aplikaciji koja će na osnovu akcije pozvati odgovarajuću funkciju povratnog poziva unutar Media Session Manager modula.

3.3.2 Media Session Manager

Unutar ovog modula postoji metoda za inicijalizaciju medija sesije, ta inicijalizacija omogućava da aplikacija postane vidljiva Gugl pomoćniku, Pored inicijalizacije medija sesije, ovaj modul zadužen je za ažuriranje stanja plejera. Ažuriranje ovih stanja je bitno jer se tim ažuriranjem održava sinhronizacija komandi za upravljanje medija sadržaja između Gugl pomoćnika i upravljanjem putem dugmića koji su dodatno napravljeni. Pored ove dve stvari jedna od ključnih stvari ovog modula jeste kreiranje klase povratnog poziva koja nasledjuje funkciju povratnog poziva medija sesije. Ova klasa povratnog poziva zadužena je za registrovanje metoda povratnog poziva koje se okidaju kada Gugl pomoćnik pošalje odgovarajuću akciju za njihovo paljenje. Unutar tih metoda povratnog poziva upravlja se medija sadržajem u zavisnosti od odgovarajuće komande medija sesije (play, pause, next, previous, seek). i na kraju uloga jeste deinicijalizacija medija sesije koja se dešava ukoliko se aplikacija ugasi.

3.3.3 Main Activity

Glavna uloga ovog modula jeste pozivanje metoda za inicijalizaciju i deinicijalizaciju medija sesije. Pored toga unutar ovog modula kontroliše se upravljanje medija sadržajem ukoliko korisnik pritisne odgovarajuće dugme za to. Pored kontrole medija sadržaja ovaj modul iscertava UI elemente ove aplikacije.

4. Programsko rešenje

U ovom poglavlju opisani su detalji realizacije radnog okvira, kao i detalji realizacije pojedinačnih modula. U tabeli ispod prikazano je koji fajlovi programskog koda implementiraju pojedinačne module.

4.1 Opis programa

Pri startovanju same aplikacije ispred korisnika se pojavljuje video plejer, koji automatski pri startovanju aplikacije počinje da reprodukuje sadržaj, pored video sadržaja korisnik može da vidi elemente za kontrolisanje reprodukcije, kao i trenutno vreme medija sadržaja, ukupno vreme trajanja medija sadržaja, i liniju toka reprodukcije samog video sadržaja.

4.2 Spisak modula i fajlova koji ih opisuju

U tabeli ispod neće biti prikazan Gugl pomoćnik modul, iz razloga što ovaj rad nije napravio nikakve izmene unutar samog pomoćnika.

MODUL	KLASA
Main Activity	MainActivity
Media Session Manager	MediaSessionManager

Tabela 1 Prikaz koji fajlovi programskog koda implementiraju pojedinačne module

Dalje kroz poglavlja svaki modul će biti detaljno objašnjen kao i fajlovi koji ga određuju.

4.3 Main Activity

Prvenstvena uloga ovog modula jeste pokretanje same aplikacije i inicijalizacije njenih elemenata. Nakon samog pokretanja aplikacije poziva se metoda *initializeMediaSession*. Ta

metoda je definisana unutar Media Session Managera i kasnije će biti objašnjena. Nakon inicijalizacije medija sesije, poziva se metoda *playMovie()*. Ova metoda zadužena je za pokretanje odgovarajućeg video sadržaja pri startovanju same aplikacije. Aplikacija je napravljena tako da pušta već prethodno sačuvane video snimke. Tako da unutar ove metode plejer pušta određeni video sadržaj sa njegove putanje. Unutar main Activity klase nalaze se i metode koje upravljaju sa kontrolisanjem medija sadržaja nakon klika na odgovarajuće dugme unutar UI elemenata. Ove metode biće opisane kroz tabelu 2.

Metoda	Opis
<i>pressPlay()</i>	Metoda zadužena za puštanje video sadržaja
<i>pressPause()</i>	Metoda zadužena za stopiranje video sadržaja
<i>pressNext()</i>	Metoda zadužena za prebacivanje na sledeći sadržaj
<i>pressPrevious()</i>	Metoda zadužena za prebacivanje na prethodni sadržaj
<i>pressSeekForward()</i>	Metoda zadužena za prebacivanje sadržaja za 10 sekundi u napred
<i>pressSeekBackwards()</i>	Metoda zadužena za prebacivanje sadržaja za 10 sekundi nazad

Tabela 2 Opis metoda za reprodukciju video sadržaja posredstvom dugmića

4.3.1 Grafički elementi aplikacije

Kao što je već rečeno, unutar ovog modula dešava se iscrtavanje grafičkih elemenata aplikacije. Metode koje su zadužene za grafičke elemente biće opise u nekoliko narednih tabela.

<i>void showHideAction(int resource, int show)</i>	
Opis	U zavisnosti od kombinacije parametara, ova funkcija nakon njenog poziva prikazuje sliku akcije korisnika na sredini ekrana zajedno sa grafikom za kontrolu video sadržaja, ili samo grafiku sa kontrolom sadržaja, i nakon 5 sekundi grafika se uklanja sa ekrana
Ulazni paramteri	Int resource - Slika resursa koji treba da bude prikazan Int show – ukoliko je show == 0 , biće prikazana oba grafička elementa Ukoliko je show == 1, biće prikazan samo grafički elementi za kontrolu video sadržaja
Izlazni parametri	/
Povratna vrednost	/

Tabela 3 API funkcije showHideActions

<i>public void calculateTime(int duration, boolean currentPosition)</i>	
Opis	Uloga ove funkcije jeste računanje konačnog i trenutnog vremena video sadržaja. Nakon izračunavanja ta dva vremena se i prikazuju na grafičkom elementu na kom se nalaze dugmad za kontrolu video sadržaja.
Ulazni paramteri	Int duration – ukupno trajanje video sadržaja u sekundama Boolean currentPosition – ako je currentPosition == false – ova metoda zna da treba da računa samo konačno vreme i da ga prikaže Ako je currentPosition == true – ova metoda konstantno ažurira trenutno vreme video sadržaja
Izlazni parametri	/
Povratna vrednost	/

Tabela 4 API funkcije calculateTime

<i>updateProgressBar(final long millis)</i>	
Opis	Ova metoda je zadužena za iscrtavanje linije reprodukcije video sadržaja
Ulazni paramteri	Final long millis – ukupno vreme rajanja video sadržaja u milisekundama
Izlazni parametri	/
Povratna vrednost	/

Tabela 5 API funkcije updateProgressBar

4.4 Media Session Manager

Kao što i samo ime ovog modula kaže, on je zadužen da upravlja media sesijom. Time se misli da vrši inicijalizaciju i deinicijalizaciju media sesije. Kao i registrovanjem povratnih poziva nekih određenih metoda.

Prva metoda unutar ovog modula jeste *initializeMediaSession(Activity activity)*. Uloga ove metode jeste inicijalizacija same media sesije. Sama inicijalizacije media sesije može da se vidi u tabeli na sledećoj strani.

Korak inicijalizacije	Opis
<code>mediaSession=new MedijaSessionCompat(this,"MEDIJASES SION");</code>	Kreiranje instance media sesije
<code>mediaSession.setFlags(MedijaSessionCo mpat.FLAG_HANDLES_MEDIJA_BUT TONS);</code>	Setovanje flagova za kontrolisanje media tastera
<code>mediaSession.setActive(true);</code>	Aktiviranje medija sesije
<code>MediaControllerCompat.setMediaControll er(this, mediaSession.getController());</code>	Setovanje media kontrolera
<code>mediaSession.setCallback(myMediaSessio nCallback);</code>	Registrovanje naše klase povratnog poziva na ovu media sesiju

Tabela 6 Prikaz inicijalizacije media sesije

Nakon inicijalizacije media sesije unutar ovog modula je napravljena klasa povratnog poziva *MyMediaSessionCallback* koja nasleđuje *MediaSessionCompat.Callback*. Samim tim što nasleđuje ovu klasu ona implementira njene metode. Upravo metode *MediaSessionCompat.Callback* klase se pozivaju nakon akcija Google pomoćnika. Kroz tabelu 7 biće prikazane metode ove klase kao i njihova implementacija.

Metoda	Opis
<code>onPlay()</code>	Reprodukcija video sadržaja
<code>onPause()</code>	Pauziranje video sadržaja
<code>onSkipToNext()</code>	Prelazak na sledeći video
<code>onSkipToPrevious()</code>	Vraćanje na prethodni video
<code>onSeekTo(long pos)</code>	Skok u napred ili u nazad određen broj sekundi

Tabela 7 Prikaz metoda iz *MediaSessionCallback-a*

Prilikom svake promene stanja plejera bilo to putem korišćenjem dugmeta za kontrolu video sadržaja ili putem Guglovog pomoćnika potrebno je ažurirati novo stanje plejera. To je

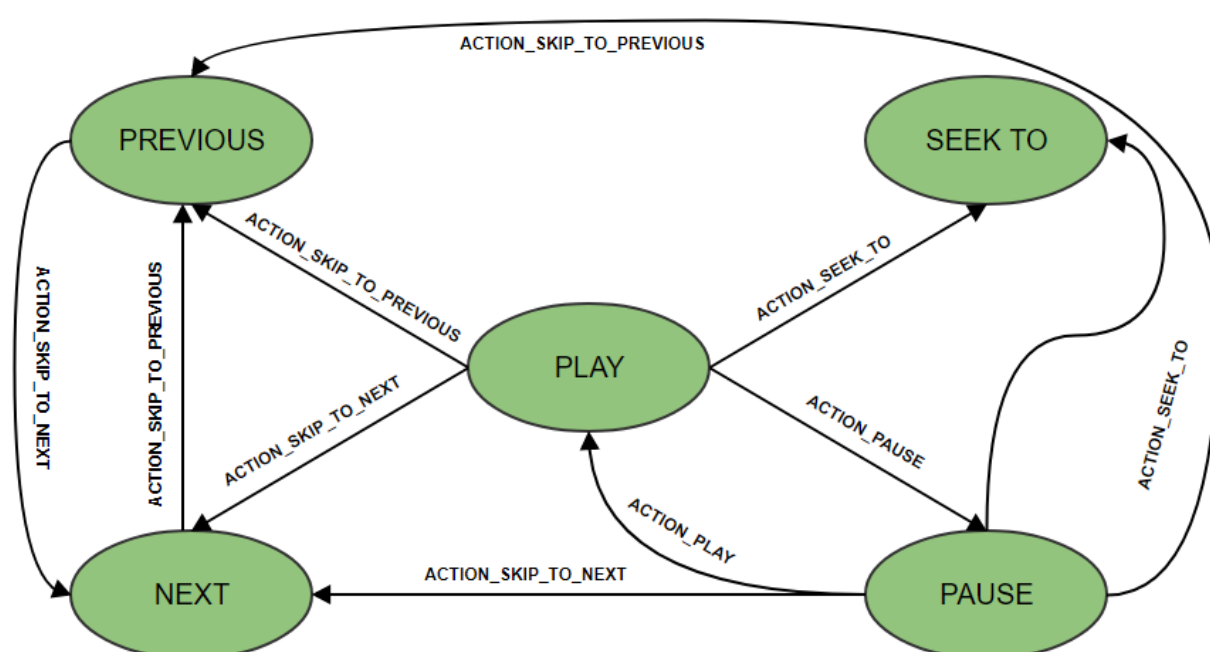
obebeđeno `updatePlaybackState(@PlaybackStateCompat.State int state, long position, int playbackSpeed)` metodom. Parametri metode su:

- Int state – predstavlja novo stanje video plejera
- Long position – trenutna pozicija reprodukcije video sadržaja
- Int playbackSpeed – brzina kojom se reprodukuje video sadržaj

Stanja u kojima plejbek može da bude su: ACTION_PLAY, ACTION_PAUSE, ACTION_SKIP_TO_NEXT, ACTION_SKIP_TO_PREVIOUS, ACTION_SEEK_TO.

Stanja brzine reprodukcije video sadržaja su: NOT_PLAYING, REGULAR_SPEED, FF, FF_x2, FF_x3.

Na slici ispod prikazan je dijagram stanja sesije.



Slika 17 Dijagram stanja sesije

I na samom kraju poslednja uloga ovog modula jeste deinicijalizacija media sesije, to se omogućava sledećim koracima `mediaSession.release()` i nakon toga `mediaSession == null`. Nakon ovih koraka media sesija ove aplikacije nije dostupna Gugl pomoćniku do sledećeg startovanja aplikacije.

5. Rezultati

Unutar ovog poglavlja biće objašnjeni neki od načina testiranja funkcionalnosti ove aplikacije.

5.1 Testiranje

Testiranje aplikacije vršeno je na Android TV uređaju kao i na Android STB.

Prvobitno je vršeno standardno korisničko testiranje, više korisnika je govorilo iste glasovne komande, jedini problemi koji su se dešavali tokom ovog testiranja jesu razumevanje naredbi od strane Gugl pomoćnika. Do toga je dolazilo zbog različitog naglaska korisnika i samim tim Gugl pomoćnik je teže prepoznavao komande. Ali kada prepozna komandu aplikacija se ponašala očekivano.

U tabeli 8 može da se vidi odziv aplikacije na svaku glasovnu komandu.

Komanda	Vreme izvršenja u sekundama		
PLAY	1,801	1,682	1,521
PAUSE	1,825	1,496	1,567
PREVIOUS	1,625	1,531	1,748
NEXT	1,628	1,702	1,794
SEEK	1,503	1,631	1,729

Tabela 8 Vreme izvršenja glasovnih komandi

Sledeći način testiranja su bili takozvani „Gluvi testovi“, testiranje rada Gugl pomoćnika slanjem komandi kroz *shell* aplikaciju. Nakon ovog testiranja utvrđeno je da se brzina izvršavanja komandi nije promenila u odnosu na brzinu kada su to govorili pravi korisnici. Gugl pomoćnik je istom brzinom izvršavao naredbe, samo u ovom slučaju nije dolazilo do problema da razume šta se od njega očekuje.

Takođe je urađeno i testiranje modula (unit testing). Napisani su potrebni JUNIT testovi koji su potvrdili funkcionalnost aplikacije.

6. Zaključak

U ovom radu je predstavljeno jedno rešenje integracije Gugl pomoćnika u android testnu aplikaciju za kontrolu medija sadržaja glasovnim komandama.

Realizacija ove aplikacije omogućava krajnjim korisnicima da putem glasovnih komandi i posredstvom Gugl pomoćnika upravljaju video sadržajem. Upravljaju reprodukcijom, stopiranjem, prebacivanjem i ubrzavanjem video sadržaja. Aplikacija je realizovana tako da jednostavno može da se proširi, jer ovo nisu jedine kontrole nad video sadržajem koje mogu da budu implementirane.

Neki od daljih pravaca razvoja ove aplikacije su:

- Pretraživanje određenog medija sadržaja po njegovom nazivu
- Prikaz informacija putem glasovnih komandi za svaki medija sadržaj
- Prikaz svih filmova u listi filmova
- Glasovna pretraga filmova sa različitim parametrima (npr. Pronađi sve filmove u kojima glumi Johnny Depp, prikaži sve nove filmove, Itd.)

Nedostatak ovog rešenja jeste brzo premotavanje u napred i nazad (engl. *Fast forward*, *Rewind*), ali to je i sam problem Gugl pomoćnika u ovom trenutku. Gugl je brzo premotavanje u napred ili nazad rešio pomoću preskakanja određenog broja sekundi u napred ili nazad (engl. *seekTo*). I sam Gugl se izjasnio da to nije odgovarajuće rešenje problema nego da je to samo privremeno stanje. Samim tim ovaj problem takođe može da bude jedan od daljih pravaca razvoja ove aplikacije.

7. Literatura

- [1] Andorid, <https://source.android.com/>, 2018
- [2] GMS, <https://www.android.com/gms/>, 2018
- [3] U. Reimers: Digital Video Broadcasting, IEEE Communications Magazine, Vol. 36, No. 6 Jun 1998
- [4] M. Robin and M. Poulin: "Digital Television Fundamentals - Design and Installation of Video and Audio Systems," McGraw-Hill, 1997
- [5] W. Fischer, Digital Video and Audio Broadcasting Technology, A Practical Engineering Guide, Springer; 3rd ed. 2010
- [6] Google Cloud Platform, <https://cloud.google.com/docs/overview> , 2018
- [7] Google Cloud Platform services, <https://cloud.google.com/products> , 2018
- [8] Google Assistant SDK, <https://developers.google.com/assistant/sdk> , 2018
- [9] Eleonora Nan, Fakultet tehničkih nauka, BSc, "Upravljanje pametnom kućom uz pomoć Google asistenta" , 2017
- [10] Media Session, <https://medium.com/google-developers/understanding-mediasession-part-2-4-ad291fd32d60> , 2018
- [11] Media Session Callback, https://developer.android.com/guide/topics/media-apps/interacting-with-assistant#playback_actions , 2018