



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  
ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА У  
НОВОМ САДУ



Невена Јованов

**Реализација графичке корисничке  
спреге за персонализовани  
програмски водич проширен  
мултимедијалним садржајем са  
Интернета**

**ДИПЛОМСКИ РАД**  
**- Основне академске студије -**

Нови Сад, јул 2014.



## КЉУЧНА ДОКУМЕНТАЦИЈСКА ИНФОРМАЦИЈА

Редни број, РБР:			
Идентификациони број, ИБР:			
Тип документације, ТД:	Монографска документација		
Тип записа, ТЗ:	Текстуални штампани материјал		
Врста рада, ВР:	Завршни (Bachelor) рад		
Аутор, АУ:	Невена Јованов		
Ментор, МН:	др Иштван Пап		
Наслов рада, НР:	Реализација графичке корисничке спрске за персонализовани програмски водич проширен мултимедијалним садржајем са Интернета		
Језик публикације, ЈП:	Српски / латиница		
Језик извода, ЈИ:	Српски		
Земља публиковања, ЗП:	Република Србија		
Уже географско подручје, УГП:	Војводина		
Година, ГО:	2014		
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)	8/30/0/2/21/0/1		
Научна област, НО:	Електротехника и рачунарство		
Научна дисциплина, НД:	Рачунарска техника		
Предметна одредница/Кључне речи, ПО:	Дигитална телевизија, Андроид, Графичка корисничка спрела		
УДК			
Чува се, ЧУ:	У библиотеци Факултета техничких наука, Нови Сад		
Важна напомена, ВН:			
Извод, ИЗ:	У овом раду је објашњен један начин приказа персонализованог програмског водича допуњеног сликама и проширеног додатним информацијама са Интернета. Решење испуњава одређене захтеве који су задати поставком задатка.		
Датум прихватања теме, ДП:			
Датум одбране, ДО:			
Чланови комисије, КО:	Председник:	др Јелена Ковачевић	
	Члан:	др Милан Ђелица	Потпис ментора
	Члан, ментор:	др Иштван Пап	



## KEY WORDS DOCUMENTATION

Accession number, <b>ANO:</b>		
Identification number, <b>INO:</b>		
Document type, <b>DT:</b>	Monographic publication	
Type of record, <b>TR:</b>	Textual printed material	
Contents code, <b>CC:</b>	Bachelor Thesis	
Author, <b>AU:</b>	Nevena Jovanov	
Mentor, <b>MN:</b>	dr Ištván Pap	
Title, <b>TI:</b>	One solution	
Language of text, <b>LT:</b>	Serbian	
Language of abstract, <b>LA:</b>	Serbian	
Country of publication, <b>CP:</b>	Republic of Serbia	
Locality of publication, <b>LP:</b>	Vojvodina	
Publication year, <b>PY:</b>	2014	
Publisher, <b>PB:</b>	Author's reprint	
Publication place, <b>PP:</b>	Novi Sad, Dositeja Obradovica sq. 6	
Physical description, <b>PD:</b> (chapters/pages/ref./tables/pictures/graphs/appendices)	8/30/0/2/21/0/1	
Scientific field, <b>SF:</b>	Electrical Engineering	
Scientific discipline, <b>SD:</b>	Computer Engineering, Engineering of Computer Based Systems	
Subject/Key words, <b>S/KW:</b>	Digital television, Android, Graphical user interface	
<b>UC</b>		
Holding data, <b>HD:</b>	The Library of Faculty of Technical Sciences, Novi Sad, Serbia	
Note, <b>N:</b>		
Abstract, <b>AB:</b>	This paper represents one solution of visualising personal electronic program guide complemented with pictures, expanded with additional information from the Internet. This solution meets the requirements, given in the beginning of the paper.	
Accepted by the Scientific Board on, <b>ASB:</b>		
Defended on, <b>DE:</b>		
Defended Board, <b>DB:</b>	President: Member: Member, Mentor:	dr Jelena Kovačević dr Milan Bjelica dr Ištván Pap
		Menthor's sign

## SADRŽAJ

1.	Uvod.....	1
2.	Teorijske osnove .....	3
2.1	Digitalna televizija .....	3
2.1.1	Elektronski programski vodič.....	3
2.2	Android.....	4
2.3	Poslužilac za obezbeđivanje sadržaja.....	6
2.4	Android4TV .....	7
3.	Koncept rešenja.....	9
3.1	Koncept prikaza EPG podataka.....	9
3.1.1	Korisnički profili .....	11
3.2	Koncept prikaza dodatnog Internet sadržaja .....	12
4.	Programsko rešenje.....	15
4.1	Modul za preuzimanje slika sa Interneta i njihovo čuvanje u keš memoriji .....	15
4.2	Modul za prikaz EPG podataka.....	16
4.3	Modul za prikaz dodatnog sadržaja sa Interneta .....	18
5.	Ispitivanje i verifikacija .....	20
6.	Zaključak .....	24
7.	Literatura.....	25
8.	Prilog.....	26

## SPISAK SLIKA

Slika 2.1 Standardni (tabelarni) prikaz EPG podataka.....	4
Slika 2.2 Arhitektura Android operativnog sistema.....	5
Slika 2.3 Šematski prikaz poslužioca i uređaja za prikaz podataka.....	6
Slika 2.4 Komunikacioni slojevi Android4TV projekta .....	8
Slika 3.1 Prikaz EPG događaja po ulasku u aplikaciju, u fokusu je trenutno gledani EPG događaj (fokus je na digitalnom toku).....	10
Slika 3.2 U fokusu je jedan EPG događaj sa panela koji su preporučeni korisniku, korisnik je označen sa donje leve strane slikom i imenom zadatim u profilu korisnika .....	11
Slika 3.3 Odabran je određeni EPG događaj i prikazan je dodatni sadržaj u vidu informacija o glavnoj glumici .....	13
Slika 3.4 Kretanje kroz grafičku spregu, ilustrovano pomeranjem fokusa pomoću tastera na daljinskom upravljaču .....	14
Slika 4.1 Prikaz modula za preuzimanje slika i keš memorije unutar celog sistema.....	16
Slika 4.2 Modul za prikaz EPG podataka se nalazi u najvišem sloju, a zaslužen je za prikaz dobijenih informacija.....	17
Slika 4.3 Modul za prikaz dodatnog sadržaja sa Interneta se nalazi među modulima zaduženim za prikaz podataka na ekranu, a služi se uslugama opštih modula iz sloja ispod .....	18
Slika 8.1 Koliko se lako snalazite u klasičnom prikazu EPG informacija? .....	26
Slika 8.2 Da li Vam smeta što EPG prekriva televizijski tok?.....	27
Slika 8.3 Da li lako uočite element koji je u fokusu?.....	27
Slika 8.4 Da li mislite da bi Vam bilo poboljšano korišćenje EPG-a kada bi fokus bio pojačan (npr. treperenjem)? .....	27
Slika 8.5 Da li smatrate da je ekran pretrpan informacijama u klasičnom EPG-u?.....	28

Slika 8.6 Koliko brzo pronađete ono što Vas interesuje u klasičnom EPG-u? .....	28
Slika 8.7 Koliko često biste voleli da dobijete dodatne informacije koje su prilagođene vašem ukusu?.....	28
Slika 8.8 Da li smatrate da bi informacije u obliku sličica bile preglednije? .....	29
Slika 8.9 Da li smatrate da je podeljen prikaz iz koncepta ovog rada bolji od klasičnog EPG-a?.....	29
Slika 8.10 Da li Vam odgovara odnos rasporeda informacija na ekranu u konceptu ovog rada?.....	29

## **SPISAK TABELA**

Tabela 5.1 Prikaz zahteva postavljenih pred grafičku spregu ovog rada, njihova ispunjenost i objašnjenje.....	22
Tabela 5.2 Prikaz ispunjenosti funkcionalnih zahteva, razvrstanih po modulima.....	23

## SKRAĆENICE

<b>DTV</b>	- <i>Digital Television</i> , Digitalna televizija
<b>EPG</b>	- <i>Electronic Program Guide</i> , elektronski programski vodič
<b>API</b>	- <i>Application Programming Interface</i> , programska sprega
<b>URL</b>	- <i>Uniform Resource Locator</i> , jedinstvena adresa
<b>HTTP</b>	- <i>Hypertext Transfer Protocol</i> , komunikacioni protokol za razmenu podataka
<b>XML</b>	- <i>Extensible Markup Language</i> , proširivi jezik za označavanje

## 1. Uvod

Kako je tehnologija napredovala, digitalna televizija je postala sastavni deo velikog broja domaćinstava. Uz nju, korisnicima je pružen i određeni broj aplikacija koje koriste podatke iz digitalnog toka, kao što je elektronski programski vodič (eng. *Electronic Programme Guide*, EPG). Vremenom su uočeni nedostaci u standardnom prikazu EPG podataka. Iz potrebe da se ovi nedostaci isprave i kao odgovor na zahteve nastale sa razvojem tehnologije, nastao je personalni EPG (eng. *Personal Electronic Programme Guide*, PEPG).

Rešenje opisano u ovom radu predstavlja jedan način prikaza PEPG podataka uz proširenje istih sadržajima sa Interneta. Rešenje je realizovano za uređaje sa Android platformom verzije 4.0 (eng. Ice Cream Sandwich - ICS) ili novije. Napravljeno je kao deo TV aplikacije koja predstavlja rešenje zasnovano na Androidu.

Zahtevi koje objašnjeno rešenje treba da poštuje:

- Da brzina odziva bude velika (malo vreme odziva)
- Da je na ekranu prikazano što više podataka od interesa za korisnika, raspoređenih u jasno odvojene celine
- Da se na srednjem delu ekrana vidi televizijski tok
- Da je korisniku jasno naznačeno šta je trenutno u fokusu i kako može da se kreće kroz aplikaciju
- Da je za korišćenje aplikacije dovoljno koristiti minimalan broj tastera na daljinskom upravljaču (tasteri za pomeranje fokusa po ekranu – gore, dole, levo, desno i taster za odabir)

Akcenat rada biće da objasni na koji način rešenje ispunjava prethodno navedene zahteve.

Rad se sastoji od osam poglavlja.

Prvo poglavlje objašnjava temu rada i ukratko opisuje njegov sadržaj.

Drugo poglavlje uvodi čitaoca u okruženje u kom je ovo rešenje nastalo i navodi neke teorijske osnove da bi kasniji tekst čitaocu bio jasniji. Ono govori o digitalnoj televiziji, o Android operativnom sistemu, o sistemu koji je zahtevaovao ovakvu grafičku spregu za prikaz podataka i o Android4TV projektu u koji je na kraju ovo rešenje ugrađeno.

U trećem poglavlju detaljno će biti objašnjen koncept koji prikazuje EPG podatke i Internet sadržaje i način na koji su ispunjeni navedeni zahtevi za korisničku aplikaciju. Koncept je razdvojen u dve celine u kojoj svaka objašnjava jedan logički deo aplikacije. Način na koji je ovo učinjeno je takav da sprovodi čitaoca kroz problematiku na koju se nailazilo prilikom osmišljavanja rešenja. Takođe, koncept je ilustrovan slikama.

Detaljna implementacija nalazi se u četvrtom poglavlju, koje je izdeljeno po modulima. Moduli odgovaraju funkcionalnim programskim celinama koje implementiraju deo ukupne programske podrške.

Peto poglavlje govori o verifikaciji i testiranju rešenja, što u slučaju pravljenja grafičke korisničke sprege podrazumeva konkretan odgovor na zadate zahteve i analizu reakcija korisnika.

Šesto poglavlje je rezime do sada urađenog i dalji pravci kretanja razvoja aplikacije radi njenog poboljšanja.

U sedmom poglavlju naveden je spisak literature korišćene prilikom pisanja rada.

Osmo poglavlje prikazuje rezultate sprovedenih anketa korišćenih prilikom realizacije rešenja ovog rada, kao i primer anketnih listića.

## 2. Teorijske osnove

Objašnjenje grafičke korisničke sprege ovog rada zahteva predznanje iz digitalne televizije, jer predstavlja (između ostalog) prikaz podataka koji su stigli iz digitalnog toka. Zato će ona biti objašnjena u sledećem podeoku, onoliko koliko je neophodno za dalje razumevanje teksta. Nakon nje će biti objašnjen Android sistem, jer on predstavlja odabranu platformu za realizaciju ovog rešenja. Poslednja dva podeoka uvode čitaoca u sistem koji je neophodan za rad ove grafičke sprege, kao i u programsku podršku koja je proširena grafičkom spregom opisanom u ovom radu.

### 2.1 Digitalna televizija

Poslednjih godina, kako je ostvaren naučni napredak u tehnici, došlo je i do razvoja televizije. Osim što su se televizijski prijemnici menjali i poboljšavali, došlo je i do nastanka novih standarda u prenosu televizijskog signala. Veliki korak napravljen je prelaskom sa analogne na digitalnu televiziju.

Osnovna karakteristika digitalne televizije predstavlja prenos slike, zvuka i dodatnih informacija u digitalnom formatu. Digitalni prenos omogućava kvalitetniju i oštriju sliku i zvuk. Osim prethodno navedene prednosti, za razliku od analogne televizije, digitalna omogućava da se uz prenos TV kanala još prenosi veliki broj podataka kao što su prevod, teletekst, višestruki audio tokovi, EPG i drugi digitalni podaci [1]. Prethodno navedeno predstavlja razloge zašto se na svetskom nivou većinom prešlo sa analogne na digitalnu televiziju.

#### 2.1.1 Elektronski programski vodič

Elektronski programski vodič ili EPG, pruža korisnicima digitalne televizije ažurne informacije o rasporedu emitovanja televizijskih emisija razvrstanih po vremenu i kanalima na kojima se emituju. Obično se prikazuje kao tabela (slika 2.1). EPG podatak (događaj) je zapravo

jedna televizijska emisija. Za svaku emisiju se mogu videti naziv, vreme početka i završetka emisije i kratak opis itd. [2] Međutim, nedostatak ovakvog prikaza EPG podataka je što gledalac mora da pretražuje tabelu da bi našao kada i na kom kanalu će se emitovati neka emisija koju bi želeo da gleda, što može da bude dugotrajan proces koji iziskuje korisnikovo strpljenje. Stoga je potrebno unaprediti klasični izgled EPG-a i učiniti ga pristupačnjim gledaocu.

Zbog razumevanja daljeg teksta važno je napomenuti da se pod izrazom „televizor“ u ovom radu podrazumevaju televizijski prijemnici digitalnog signala sa ekranom i oni bez njega (eng. *set top box*) koji zahtevaju povezivanje sa dodatnim ekranom za prikaz.



Slika 2.1 Standardni (tabelarni) prikaz EPG podataka

## 2.2 Android

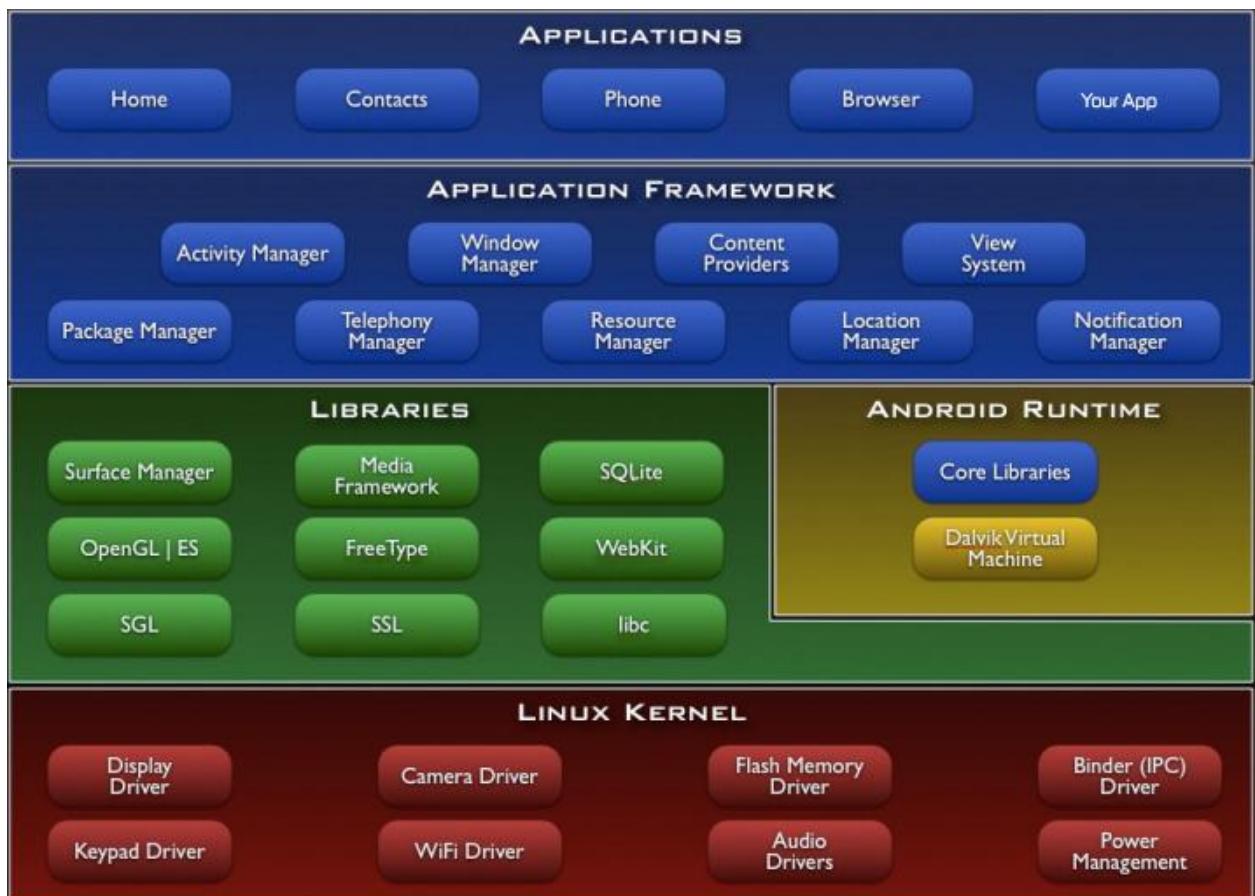
Android je programska platforma zasnovana na linux Linux jezgru, namenjena pre svega za prenosive uređaje sa ekranom osetljivim na dodir. Ekspanziju je doživeo sa rasprostranjenjem mobilnih uređaja kao što su pametni telefoni i tablet uređaji. Kako je popularnost Androida porasla i kako postoji mnoštvo razvijenih aplikacija za ovaj sistem, postoji pokušaj da se Android prebaci i na druge uređaje kao što je, na primer, televizor.

Spoj Androida i digitalne televizije (eng. *Digital Television*, DTV) mogao bi da izazove evoluciju u televizijskoj tehnici, ali prethodno treba napomenuti da za sada u Androidu ne postoji ugrađena TV funkcionalnost. Trebalo bi da pretrpi izmene i proširenja da se omoguće prikazivanje televizijskog toka i pristup DTV podacima iz toka. Takođe, kako korisnik

televizijskog uređaja u rukama ima daljinski upravljač, treba promeniti način komunikacije sa Android uređajem koja je do sada bio dodir ekrana. Razlika u odnosu na do sada uobičajene uređaje sa Android platformom je još i činjenica da je ekran prikaza znatno veći (televizor u odnosu na mobilni telefon) i da je televizor konstantno u horizontalnom položaju. Međutim, uz interakciju korisnika i televizora koju bi obezbedio Android i uz navedene prednosti digitalne televizije kao što je prenos raznih dodatnih sadržaja pomoću digitalnog toka, otvorio bi se potpuno novi svet mogućnosti za razvoj aplikacija.

Kao što je na početku rečeno, Android se oslanja na Linux jezgro (eng. *Linux Kernel*) koje je pretrpelo neke izmene i koje upravlja resursima sistema. Iznad njega nalazi se sloj sa bibliotekama (eng. *libraries*), koje apstrahuju komunikaciju sa jezgrom i koriste se za razvoj aplikacija. U ovom sloju se nalazi i Dalvik virtuelna mašina zadužena za izvršavanje aplikacija višeg nivoa. Nakon ovog sloja se nalazi sloj koji predstavlja okruženje za razvoj aplikacija (eng. *Application Framework*) i na njega se posredstvom programske sprege (eng. *Application Programming Interface*) oslanjaju korisničke aplikacije. (Slika 2.2) [3]

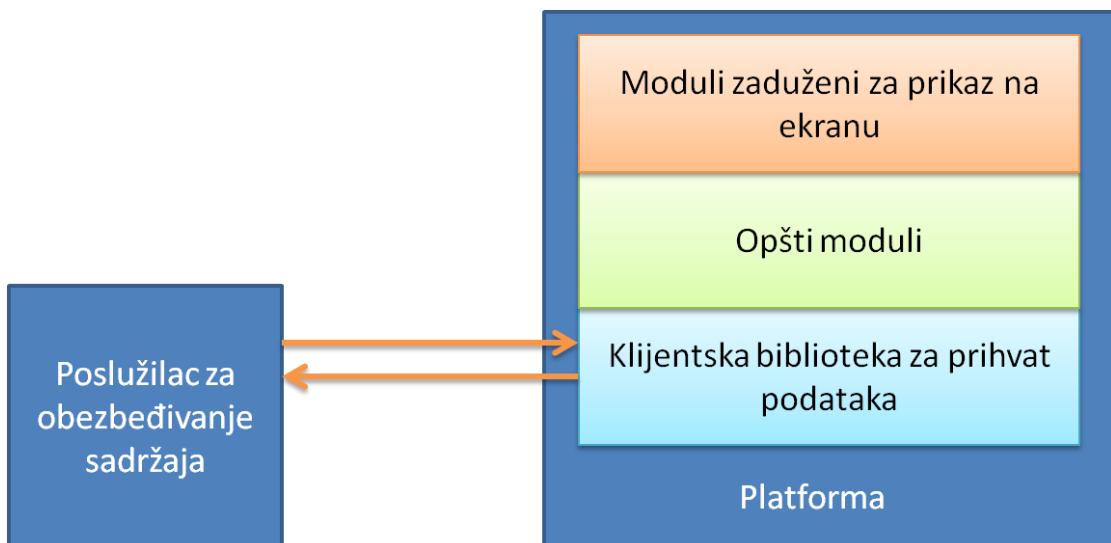
Još jedna važna prednost Androida je što je besplatan i dozvoljena je upotreba izvornog koda, njegova izmena i redistribucija (eng. *open source*). Ova činjenica utiče na odluku mnogih proizvođača da Android izaberu za platformu svojih proizvoda.



Slika 2.2 Arhitektura Android operativnog sistema

## 2.3 Poslužilac za obezbeđivanje sadržaja

Projekat koji je zahtevao postojanje grafičke sprege (objašnjene u ovom radu), podrazumeva poslužioca koji u sebi čuva informacije iz digitalnog toka. Poslužilac poseduje bazu podataka sa EPG informacijama i Internet sadržajima. Tako se EPG informacije nalaze u bazi poslužioca spremne, sortirane i dopunjene sadržajima iz raznih Internet izvora. Uređaj za prikaz tih informacija korisniku, šalje zahtev poslužiocu i dobijene podatke prikazuje na televizijskom ekranu (videti sliku 2.3). Takođe, u okviru opisanog projekta podrazumevaju se i uređaji za dobavljanje, koji podatke iz digitalnog toka ili sa Interneta šalju poslužiocu [4].



Slika 2.3 Šematski prikaz poslužioca i uređaja za prikaz podataka

Postoje dve vrste podataka koji stižu od poslužioca za obezbeđivanje sadržaja. To su:

- EPG podaci i
- dodatni sadržaj sa Interneta.

Detaljno su opisani u daljem tekstu.

EPG podaci su obogaćeni slikama koje ih opisuju (npr. za film slika sa najave ili logo filma). Ukoliko iz digitalnog toka uopšte nisu stigli, EPG podaci se skupljaju sa nekog drugog servisa kao što je, na primer, Internet stranica. Ovo je prva vrsta podataka koje poslužilac može da šalje uređaju za prikaz.

Dodatni podaci sa Interneta su u vezi sa konkretnim EPG događajem i ta veza se najbolje shvata na primerima (EPG događaj – dodatni podaci):

- televizijske vesti – vremenska prognoza,
- film – informacije o glumcima,
- dečiji filmovi – reklama za obližnju prodavnicu igračaka, itd.

Dakle, dodatni podaci mogu biti razne informacije dostupne na Internetu, koje bi mogle zainteresovati korisnika, a na neki način su povezane sa EPG sadržajem. Šalju se kao „paketi”

kod kojih jedan „paket” mora da ima naslov i link do slike, a može i ne mora u sebi da sadrži opis, link do Internet stranice koja sadrži dodatne informacije, link do video snimka i link do audio snimka. Tako na primer, ako se od C-More poslužioca zatraži dodatni sadržaj koji je vezan za film, nazad će biti vraćena čitava lista prethodno objašnjениh „paketa” koji će sadržati slike glumaca i njihove biografije, video najavu za film, knjigu na osnovu koje je film napravljen. Ovi „paketi” se nazivaju dodatni podaci sa Interneta i predstavljaju drugu vrstu podataka koju poslužilac šalje.

Poslužilac u sebi sadrži profile korisnika. Aktivnost korisnika se prati i na osnovu televizijskih emisija koje je korisnik gledao zaključuje se šta bi od informacija iz baze njega moglo da interesuje. Postoji i podrazumevani profil, čija se aktivnost ne prati i ne pravi se preporuka za njega. On je aktivan ukoliko nijedan korisnik nije prijavljen. Tako da, kada se poslužiocu pošalje zahtev za podacima, postoje dve opcije: ili se specificira koji su podaci potrebni ili se traže preporučeni podaci za aktivnog korisnika. U slučaju da su traženi preporučeni podaci za aktivnog korisnika, ukoliko je aktivan podrazumevani profil, kao odgovor se dobija lista podataka koja odgovara istom takvom zahtevu ako se iz njega izuzme deo gde se traži da je to preporučeno za profil, a u suprotnom - dobijaju se podaci namenjeni aktivnom korisniku. Za sada, preporučivanje se radi samo za EPG podatke. Internet podaci se ne razvrstavaju na ovaj način.

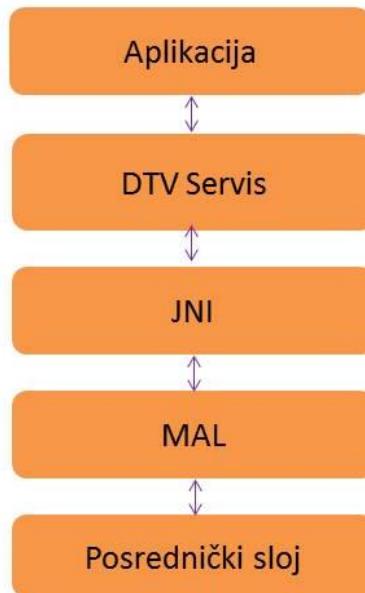
Prihvatanjem podataka u uređaju za prikaz je omogućen zahvaljujući klijentskoj biblioteci za niz protokola zasnovanih na URL-u. Ova klijentska biblioteka za pristup bazi podataka povezuje grafičku korisničku spregu sa poslužiocem tako što prihvata podatke pristigle od njega i šalje ih modulima koji su odgovorni za njihov prikaz.

Ovaj rad je fokusiran na uređaje za prikazivanje podataka, tačnije na način prikaza i logiku implementacije dobijenih informacija od poslužioca.

Izrada opisanog projekta je u toku.

## 2.4 Android4TV

Ovaj projekat predstavlja jedno rešenje kako spojiti Android i digitalnu televiziju. Grafička korisnička sprega opisana u ovom radu dobija informacije za prikaz od poslužioca za obezbeđivanje sadržaja, ali je implementirana u okviru postojećeg Android4TV rešenja korišćenjem Android grafičkih komponenti. Dakle, platforma sa slike 2.3 je Android4TV. Komunikacioni slojevi Android4TV su prikazani na slici 2.4. Kroz njih prolaze sve informacije koje treba da se prikažu.



Slika 2.4 Komunikacioni slojevi Android4TV projekta

DTV posrednički sloj je programska podrška koja rukuje DTV podacima. MAL (eng. *Middleware Abstraction Layer*) je prilagodni sloj programske podrške televizijskog prijemnika ka klijentskim aplikacijama. On postoji kako bi gornji slojevi imali unificiran API ka posredničkom sloju i na taj način se obezbeđuje prenosivost gornjih slojeva (postoji određeni skup funkcija koje gornji slojevi koriste, a koje treba da budu realizovane od strane posredničkog sloja). JNI (eng. *Java Native Interface*) sloj predstavlja vezu između Java okruženja i okruženja koje zavisi od fizičke arhitekture u okviru koga je implementirana DTV funkcionalnost. Kroz ovaj sloj, kao i kroz druge komunikacije je dvostruka, sa tom specifičnošću da se ka donjim slojevima komunicira preko samo jedne metode. DTV servis stvara omotač oko dela programske podrške koji je zavisao od fizičke arhitekture tako što nudi spregu u obliku Java klase. Aplikacija se onda vezuje za servis i od njega uzima potrebne podatke. [5]

## 3. Koncept rešenja

Kod izrade grafičke korisničke sprege, važno je prvo navesti šta je neophodno prikazati na ekranu i koje su to specifičnosti vezane za platformu za koju se grafička sprega razvija. Kroz prethodna poglavља spomenuto je da se ovim rešenjem teži poboljšanju standardnog prikaza EPG-a, uz povećanje broja različitih informacija koje treba prikazati (sadržaj sa Interneta). Dakle, neophodno je prikazati EPG informacije i uz njih podatke sa Interneta. Specifičnosti vezane za platformu u slučaju grafičke sprege u ovom radu, odnose se na moguću brzinu odziva, korišćenje daljinskog upravljača (i minimalnog broja tastera na njemu) i pravilo po kom je udaljenost korisnika od ekrana 3 metra [6]. Uz ovo, treba obratiti pažnju i na opšta pravila za izradu korisničke grafičke sprege i nakon toga napraviti konceptualno rešenje koje još ne zna za konkretnu implementaciju.

Grafička sprega realizovana u ovom radu podeljena je na dva dela. Svaki deo podrazumeva određeni raspored informacija na ekranu i korisnikovu interakciju sa tim informacijama. Prvi deo se pojavljuje kada korisnik pritisne određeni taster na daljinskom upravljaču i on prikazuje samo EPG podatke. U drugi deo se prelazi iz prvog dela, takođe pritiskom određenog tastera (videti sliku 3.4). Drugi deo sprege prikazuje Internet sadržaj.

Čitav koncept je nastao kao odgovor na zadate zahteve, a deo zahteva je definisan kao rezultat ankete koja je detaljno objašnjena u Prilogu. Načelni zahtevi su navedeni u uvodu rada. Anketa je sprovedena radi uočavanja nedostataka klasičnog prikaza EPG-podataka i identifikacije potencijalnih poboljšanja.

### 3.1 Koncept prikaza EPG podataka

Zamišljeno je da se na prvom prikazu grafičke sprege ovog rada prikažu EPG podaci sortirani po nekom kriterijumu (vremenu početka, vremenu završetka ili kanalu na kom se nalaze).

Kako postoji uslov da se vidi televizijski tok koji i dalje ide, odvojen je pravougaonik na sredini ekrana koji će ostati nepokriven, a ostatak će biti osenčen toliko da pozadinski tok ne skreće pažnju. Sledeći uslov je da se korisniku prikaže što više informacija, a opet da se ne pretrpa preostala površina ekrana. EPG podaci su predstavljeni sličicama koje ih bolje opisuju, a stigle su od poslužioca. Dva panela sa leve i desne strane ekrana biće prekriveni EPG sličicama. (Slika 3.1)

Korisnik može odabratи неки EPG događaj i na taj način dobiti dodatne sadržaje vezane za njega. Kada je grafička sprega prvi put otvorena, fokus je na trenutno gledanom EPG događaju, a to znači da se nalazi na sredini ekrana oko prvidnog pravougaonika. Odabirom ovog EPG događaja, korisnik dobija dodatne informacije vezane za ono što trenutno gleda na televiziji. Koristeći daljinski upravljač, može se kretati levo ili desno ka panelima. Nakon što ode na neki panel, unutar njega se kreće tasterima za gore, dole, levo i desno.

Kretanje podrazumeva pomeranje fokusa preko sličica. Važno je korisniku pružiti još informacija o ponuđenim EPG događajima pre nego što odabere neki događaj. Kako se fokus nalazi na sličici jednog panela, drugi panel nestaje i na novonastalom praznom mestu pojavljuju se osnovne informacije o fokusiranom EPG događaju (slika 3.2).

Ukoliko želi da vidi dodatne informacije vezane za ovaj EPG događaj, korisnik ga odabira pritiskom tastera OK na daljinskom upravljaču.



Slika 3.1 Prikaz EPG događaja po ulasku u aplikaciju, u fokusu je trenutno gledani EPG događaj (fokus je na digitalnom toku)



Slika 3.2 U fokusu je jedan EPG događaj sa panela koji su preporučeni korisniku, korisnik je označen sa donje leve strane slikom i imenom zadatim u profilu korisnika

### 3.1.1 Korisnički profili

Rečeno je da na ekranu postoje dva panela sa EPG događajima. Oni su različitih sadržaja. Sa leve strane nalaze se EPG događaji po nekom kriterijumu slični onom trenutno gledanom. Na primer, ako korisnik gleda filmove i na levom panelu su ponuđeni televizijski sadržaji istog žanra, onda će mu po ulasku u grafičku spregu tu biti prikazani drugi filmovi, koji bi mu se mogli dopasti, a biće na nekom od kanala u narednih nekoliko dana. Za sad, odlučeno je da se baš kao u primeru, korisniku prikažu EPG događaji istog žanra kao onaj koji trenutno gleda, a hronološki su poređani od onog koji prvi počinje do onog koji poslednji počinje. Navedeno predstavlja simulaciju preporuke sa klijentske strane, jer kriterijum sličnosti treba da određuje poslužilac, kod kog će to tek biti implementirano.

Drugi panel, onaj sa korisnikove desne strane, u sebi sadrži EPG događaje koji bi na osnovu prethodnih korisnikovih akcija mogli da ga zainteresuju. Naime, kada je u TV aplikaciji, korisnik može da se prijavi i da umesto podrazumevanog/porodičnog profila napravi ili odabere svoj. Od tog momenta njegove aktivnosti se prate i na osnovu njih se prave preporuke. Tako, kada je korisnik prijavljen i uđe u aplikaciju, sa desne strane pojave se EPG događaji koji su baš njemu preporučeni. Ukoliko se korisnik nije prijavio, sa desne strane pojave se EPG događaji odabrani za porodicu. Događaji ovog panela nisu hronološki poređani po početku trajanja, već su poređani po verovatnoći da će se korisniku dopasti.

Da li je profil odabran i ko je trenutno prijavljen se vidi u donjem levom uglu ekrana, gde postoje ili ne postoje slika i ime zadate u profilu korisnika. (Slika 3.2)

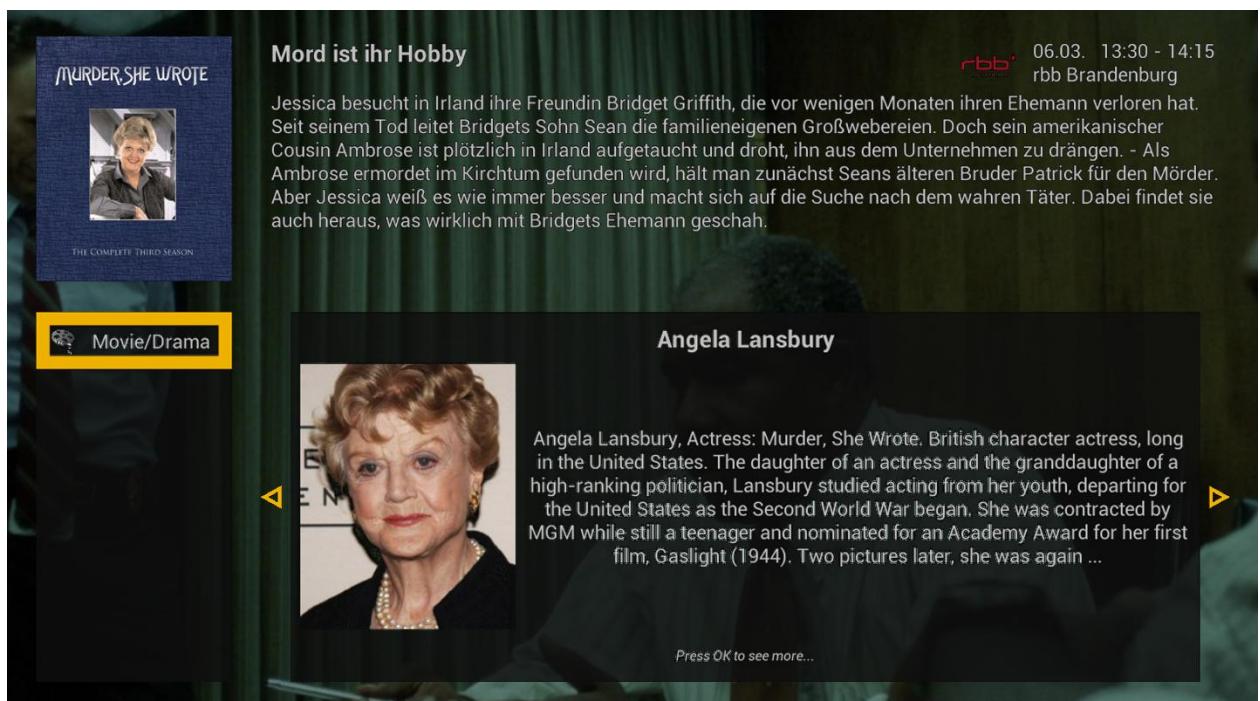
### 3.2 Koncept prikaza dodatnog Internet sadržaja

Za odabrani EPG događaj šalje se zahtev ka poslužiocu za obezbeđivanje sadržaja, a kao odgovor od njega dobija se niz dodatnih sadržaja. Njih je neophodno prikazati korisniku, ali tako da su u prvom planu i dalje informacije vezane za odabrani EPG događaj.

Od informacija vezanih za EPG događaj postoje sličica (kojom je događaj bio predstavljen u prethodnom poglavlju), detaljan opis, vreme početka, završetka, kanal i slika kanala na kom će događaj ići. Odlučeno je da za ove informacije odvoji gornja, veća polovina ekrana u rasporedu koji se može videti na slici 3.3.

Da bi bio objašnjen prikaz sadržaja sa Interneta, neophodno je prvo objasniti sistem oznaka (eng. *tag*).

Oznaka predstavlja jednu tematiku za koju određeni EPG događaj može biti vezan. Inicijalni skup oznaka odgovara listi televizijskih žanrova, a druge oznake su dodavane naknadno, na osnovu zajedničkih tematika EPG događaja iz baze poslužioca za obezbeđivanje dodatnog sadržaja. Svaki „paket” dodatnog sadržaja vezuje se za jednu ili više oznaka. Dva različita EPG događaja mogu, a ne moraju da imaju neke oznake iste. Ukoliko se za EPG događaj zatraži dodatni sadržaj, lista „paketa” sa dodatnim sadržajem će biti formirana na osnovu skupa oznaka za koje je EPG događaj vezan. Na taj način se dodatni sadržaj razvrstava po oznakama. Tako na primer, kao dodatni sadržaj za film o putovanjima dobiće se nešto što ima oznaku film/serija i oznaku putovanja.

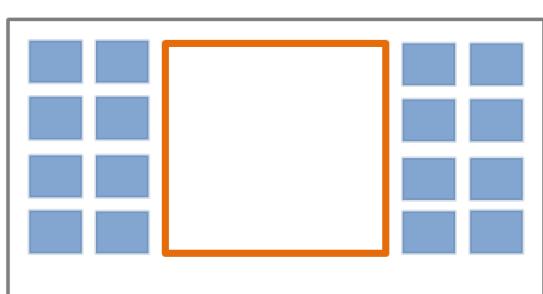


Slika 3.3 Odabran je određeni EPG događaj i prikazan je dodatni sadržaj u vidu informacija o glavnoj glumici

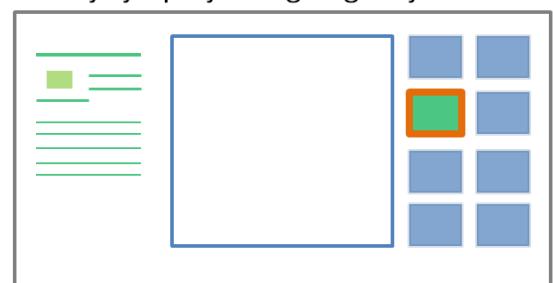
Vizuelno su odvojena dva pravougaonika na donjoj polovini ekrana (videti sliku 3.3). U pravougaoniku sa desne strane su raspoređene informacije iz jednog „paketa” sa dodatnim sadržajem. Ovde je prikazano ono što postoji u „paketu” (slika, naziv, tekst). Kako slučaj sa adresama do audio sadržaja i video sadržaja još nije realizovan, jedini slučaj koji preostaje je kada u „paketu” stiže adresa do Internet stranice sa informacijama. Pritiskom na taster za odabir (taster OK) na daljinskom upravljaču otvara se Internet pretraživač i u njemu stranica sa Internet adresu iz prikazanog „paketa”. Pritiskom na tastere za kretanje levo i desno menja se sadržaj opisanog pravougaonika. Praktično, na ovaj način se prolazi kroz listu dodatnih sadržaja od kojih je uvek sadržaj samo jednog „paketa” prikazan na ekranu.

Planirana je realizacija slučaja gde u dodatnom sadržaju stižu bar dve od tri Internet adrese u isto vreme (do Internet stranice, do audio sadržaja i do video sadržaja), tako da se pritiskom na taster za odabir otvara poseban meni koji nudi opcije na raspolaganju (reprodukcijski filma, zvuka ili otvaranje Internet stranice). Korisnik odabira jednu od njih, i nakon toga se otvara komponenta adekvatna za prikaz podataka sa date adrese.

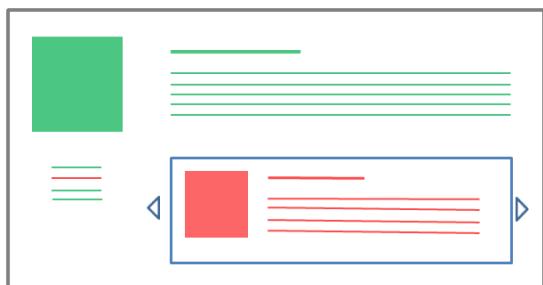
Koncept prikaza EPG događaja –  
inicijalni prikaz



Koncept prikaza EPG događaja –  
detaljniji opis jednog događaja



Koncept prikaza dodatnog sadržaja



Slika 3.4 Kretanje kroz grafičku spregu, ilustrovano pomeranjem fokusa pomoću tastera na daljinskom upravljaču

Sa leve strane u odnosu na pravougaonik sa dodatnim sadržajem, nalazi se lista oznaka. Prolaskom tasterima gore – dole kroz nju, omogućava se filtriranje dodatnog sadržaja. Na primer, kada je odabrana oznaka film/serija, korisniku je omogućeno da razgleda samo dodatni sadržaj sa oznakom film/serija.

Na ovaj način korisniku je omogućeno da pročita nešto više o EPG događaju koji mu se dopadne, ali tako da ima priliku i da prođe kroz nešto što bi ga možda zanimalo, a ima direktnе ili indirektne veze sa odabranim događajem.

Objašnjeno kretanje kroz grafičko spregu je ilustrovano na slici 3.4.

## 4. Programsко rešenje

Ispunjene uslove koji su navedeni u uvodu će biti objašnjeno kroz poglavlja koja slede. Biće naznačeno iz kog razloga su napravljeni određeni izbori vezani za realizaciju, uz njihovo argumentovanje. Međutim, akcenat ovog poglavlja ostaće na detaljnem opisu implementacije i strukture rešenja.

Zbog toga što je grafička korisnička sprega ugrađena u Android4TV DTV aplikaciju, način implementacije ovog rešenja je delimično ograničen načinom implemetacije Android4TV rešenja.

Kao osnov u Android4TV aplikaciji postoji jedna aktivnost (eng. *Activity*) i njena instanca je dostupna svim ostalim modulima. Ona u sebi ima komponentu koja reproducuje digitalni tok i zato njen životni vek traje koliko i životni vek čitave TV aplikacije. Iz nje se rukuje dijalozima (eng. *Dialog*). Rešenje opisano u ovom dokumentu je realizovano pomoću dva dijologa.

### 4.1 Modul za preuzimanje slika sa Interneta i njihovo čuvanje u keš memoriji

Ovaj modul je pomoćni i treba ga prvog objasniti zbog njegove upotrebe u ostalim modulima.

Način rada ovog modula je sledeći: proslede mu se Internet adresa do slike i komponenta za prikaz slike (eng. *ImageView*), a on sliku prvo potraži u keš memoriji (realizovana u trajnoj memoriji) i ukoliko je ne nađe, preuzima je sa Interneta i smešta u keš memoriju, a komponentu za prikaz koja mu je prosleđena puni slikom. Preuzimanje slika sa Interneta se radi asinhrono, a on naknadno postavlja sliku u komponentu za prikaz slike. Zbog činjenice da pozadinske niti (u kojima se preuzimaju slike) ne mogu da menjaju grafički prikaz, postavljanje slike u ram obavlja rukovalac događajima (eng. *Handler*), Android komponenta koja se za to koristi.

Kako ovaj modul u sebi drži primerak keš memorije (videti sliku 4.2), važno je da u aplikaciji bude samo jedan primerak ovog modula koji svi koriste jer nema smisla imati više keš memorija koje čuvaju iste podatke. Zato je on smešten u aktivnost aplikacije.

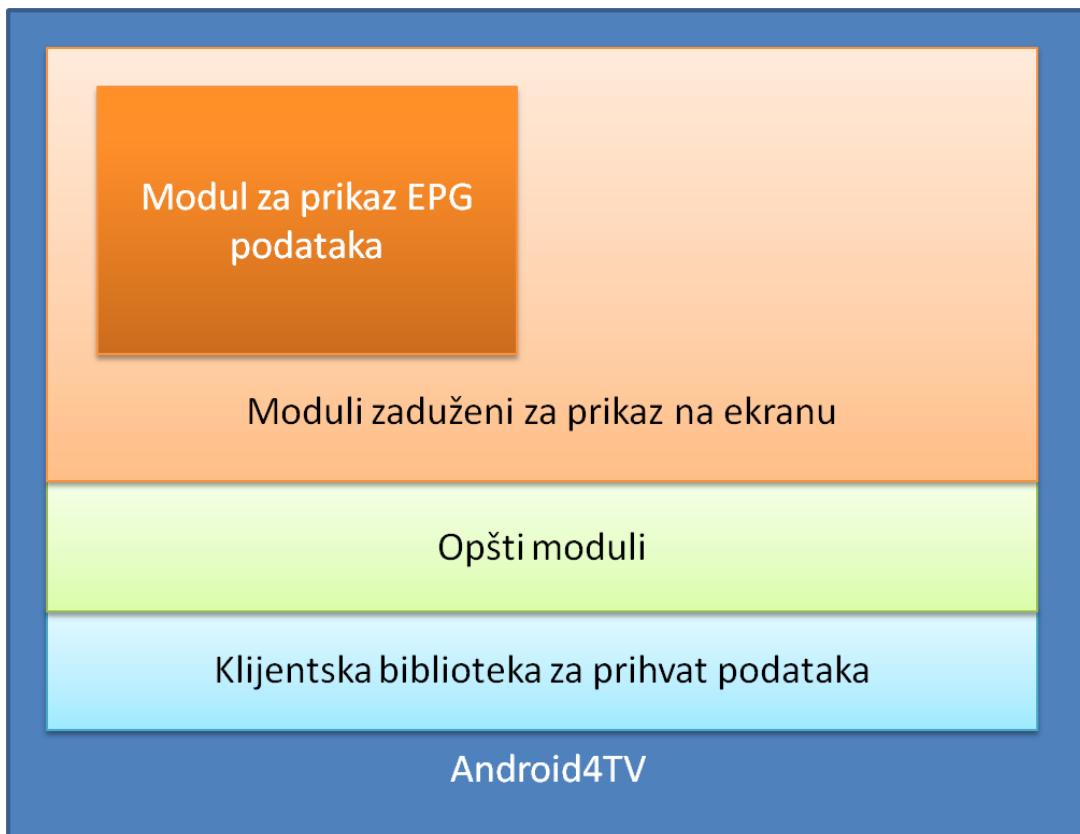


Slika 4.1 Prikaz modula za preuzimanje slika i keš memorije unutar celog sistema

U daljem tekstu ovaj modul će se sretati kraće kao rukovalac slikama (eng. *ImageLoader*).

## 4.2 Modul za prikaz EPG podataka

Kada je korisnik u Android4TV aplikaciji, pritiskom na unapred odabrani taster daljinskog upravljača aktivira se modul za prikaz EPG podataka (slika 4.2), i prikazuje početni ekran realizovane grafičke korisničke sprege. U isto vreme, šalje se zahtev za pribavljanje EPG događaja, da bi oni što pre stigli. Međutim, aplikacija se ne zaustavlja dok oni ne stignu već se prikazuje aplikacija bez podataka. Kada se dobavi lista EPG događaja, prazna polja dijaloga se popunjavaju.



Slika 4.2 Modul za prikaz EPG podataka se nalazi u najvišem sloju, a zaslužen je za prikaz dobijenih informacija

Kako ovaj modul nasleđuje klasu Dialog, sva početna inicijalizacija je smeštena u *onCreate()* metodu. Ovde se dobavlja instanca klase za učitavanje slika i obavlja inicijalizacija grafičkih komponenti.

Paneli sa EPG događajima su realizovani preko ugrađene klase *GridView*. Ova klasa omogućava da se opisnim jezikom (kao što je XML jezik) odredi veličina i lokacija fizičke komponente koja je predstavljena na ekranu, kao i broj kolona koji će imati. Takođe, može se opisati izgled jednog elementa ove klase (u našem slučaju to je komponenta za prikaz slike). Još jedna prednost ove Android komponente je što vodi računa o količini zauzete memorije. Naime, na panelu može da bude više elemenata nego što ima mesta na ekranu. Tada je određeni broj njih prikazan, a ostali se mogu videti tek kada se kreće kroz elemente. Skriveni elementi se ne nalaze u memoriji, već se po potrebi dinamički zauzimaju. To znači da se u memoriji u isto vreme nikad ne nalaze svi elementi ukoliko ih ima više nego što ima mesta na ekranu. Takođe, kako je ovo ugrađena komponenta Android platforme i korišćena je na predviđen način, brzina odziva prilikom njenog korišćenja je velika.

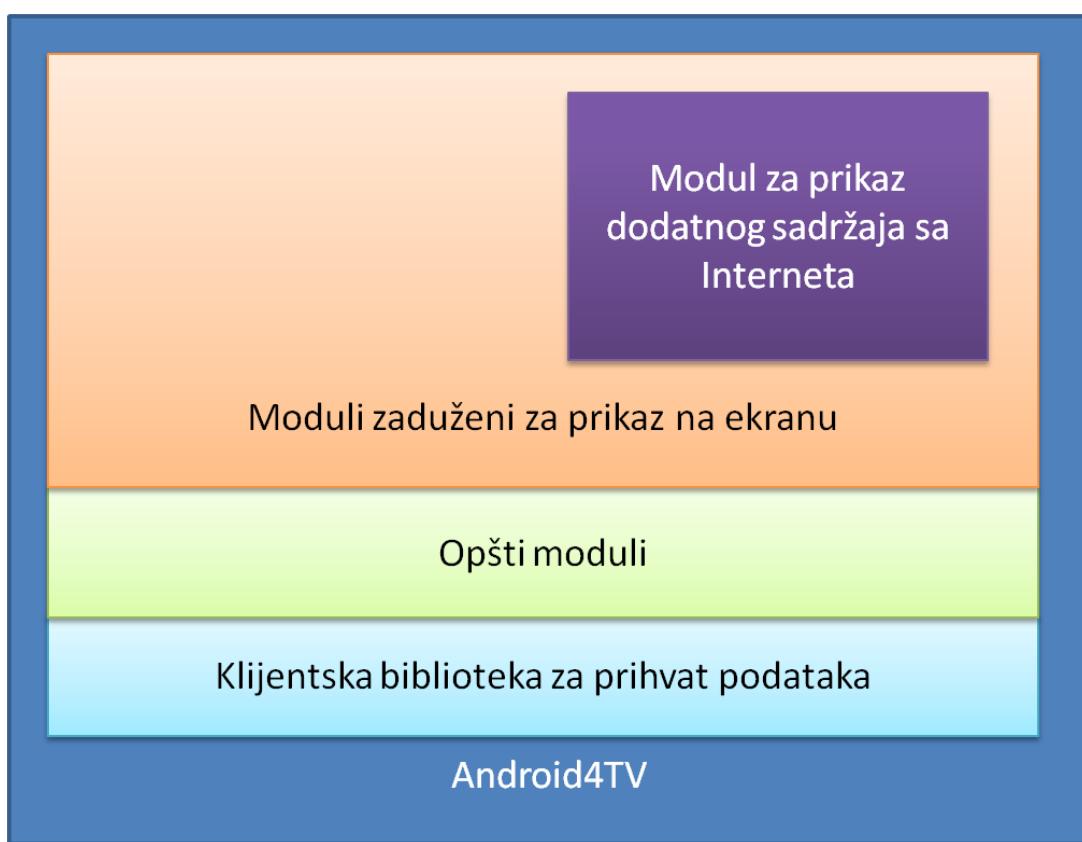
Fokus koji se kreće preko ovih panela je pulsirajući okvir oko sličica (menja se od potpuno neprovidnog do potpuno providnog). Ovaj efekat je realizovan tako što su dodate slike okvira

različite providnosti i opisan je njihov vremenski raspored i trajanje. Na taj način fokus privlači pažnju korisnika, te je lako uočljiv i nema nedoumice koji je EPG događaj u fokusu.

### 4.3 Modul za prikaz dodatnog sadržaja sa Interneta

Odabirom određenog EPG događaja (računajući i tekući) otvara se modul za prikaz dodatnog sadržaja sa Interneta (slika 4.3).

Kao i prethodni modul, i ovaj nasleđuje klasu Dialog. Po ulasku u modul vrši se inicijalizacija grafičkih komponenata, a zatim se popune mesta za informacije o odabranom EPG događaju (odabrani događaj dobijen je preko parametara po otvaranju modula). Popunjava se vreme i datum početka i završetka emisije, naziv i slika događaja, naziv i slika kanala i nakon toga ostaje da se popuni lista oznaka i prostor za dodatni sadržaj.



Slika 4.3 Modul za prikaz dodatnog sadržaja sa Interneta se nalazi među modulima zaduženim za prikaz podataka na ekranu, a služi se uslugama opštih modula iz sloja ispod

Zahtev za dodatnim sadržajem poslat je poslužiocu za obezbeđivanje sadržaja (zbog činjenice da treba vremena da se zahtev obradi i da odgovor stigne) onog momenta kad je odabran događaj. Međutim, kako je ovo ipak relativno (Internet veza može biti veoma spora), odlučeno je da aplikacija nastavi sa radom, a da se dodatni sadržaj prikaže kada stigne. Dakle, korisnik može da počne da čita informacije o odabranom EPG događaju. Analogno prethodnom modulu, nakon što stigne lista dodatnog sadržaja popunjavaju se prazna polja dijaloga.

Funkcionalnost koja je objašnjena u konceptu, a tiče se okvira u kom se nalazi dodatni sadržaj. ostvarena je korišćenjem ugrađene klase *ViewFlipper*. Ova klasa omogućava da se napravi više opisnih rasporeda elemenata na ekranu i da se oni dinamički smenjuju. U ovom rešenju, raspored elemenata ne treba da bude promenljiv na celom ekranu, već samo u pravougaoniku za dodatni sadržaj. Formirane su kombinacije komponenata za prikaz naslova, teksta i slike (u zavisnosti od toga šta stigne u „paketu” dodatnog sadržaja) i kako korisnik prolazi kroz dodatni sadržaj proverava se koja kombinacija je odgovarajuća, jer ne sadrže svi „paketi” iste elemente. Kada se nađe na odgovarajuću kombinaciju, ona se postavi na ekran i popuni se. Dodatno su ubaćene animacije, tako da korisnik kod prolaska kroz dodatni sadržaj razlikuje kretanje na levo od kretanja na desno.

Ukoliko se u „paketu” nalazio i link do Internet stranice, u dnu pravougaonika piše da se može videti više informacija pritiskom na taster OK (eng. *Click OK to see more*). Kada korisnik na daljinskom upravljaču pritisne taster za odabir (taster OK), otvara se Internet pregledač i dalja interakcija korisnika se odvija sa pregledačem.

Lista sa oznakama se popunjava podacima kad i dodatni sadržaj, jer zajedno stižu od poslužioca.

Kako može da se kreće kroz dodatni sadržaj se razjašnjava korisniku pomoću pulsirajućih strelica (videti sliku 2.3).

## **5. Ispitivanje i verifikacija**

Kako ovaj rad govori o grafičkoj korisničkoj sprezi, ispitivanje i verifikacija mogu da se sprovedu na više načina. Jedan način bi bio ispitivanje u programskom smislu: na zadati ulaz očekuje se određeni izlaz. Zbog toga što je cilj da se validira koncept, a imajući u vidu da se grafička sprega veoma teško automatski testira, fokus je stavljen na drugi način za testiranje. Postoji opcija sastavljanja grupe ispitanika i sprovođenja ankete u kojoj će ispitanici izraziti svoje mišljenje.

Sprovedene su dve ankete, jedna iz čijih su rezultata nastali zahtevi za pravljenje koncepta (navedeni u Uvodu) i druga koja je napravljena kao provera da li je koncept zadovoljavajući.

Prva anketa koja je napravljena je pokrivala funkcionalne i vizuelne osobine klasičnog prikaza EPG podataka, da bi potencijalni nedostaci bili otkriveni. U anketi je učestvovalo 12 korisnika klasičnog EPG prikaza. Akcenat pitanja u vezi sa funkcionalnim osobinama je bio na fokusiranju elementa, kvalitetu i kvantitetu prikazanih informacija i navigaciji kroz EPG prikaz. Akcenat pitanja u vezi sa vizuelnim osobinama je bio na čitljivosti i rasporedu informacija na ekranu. Od šest pitanja, tri su pokrivala funkcionalne osobine, a tri vizuelne osobine. Rezultati pokazuju da postoje problemi u klasičnom prikazu EPG podataka, mada korisnici uspevaju da se snađu. Nedostatak prikaza televizijskog toka većini veoma smeta. Takođe, postoje veliki problemi da se uoči koji je element u fokusu. Korisnici smatraju da je ekran pretrpan informacijama i ponekad ne mogu da pronadu ono što ih interesuje.

Jedan deo zahteva je proizašao iz rezultata navedene ankete. Anketna pitanja sa grafičkim rezultatima ankete se nalaze u Prilogu.

U tabeli 5.1 je prikazana ispunjenost zahteva uz objašnjenje.

Druga anketa je napravljena po nastanku koncepta. Sprovedena je nad 12 ispitanika. Sastojala se iz četiri pitanja koja su se odnosila na sliku koncepta priloženu uz anketu. Uočeno je da bi korisnici veoma često voleli da vide dodatne informacije prilagođene njihovim sklonostima, a predložena vizuelna rešenja je prihvatiло preko 80% ispitanika. Kao i za prvu anketu, pitanja druge ankete sa grafičkim rezultatima se nalaze u Prilogu.

<i>Zahtev</i>	<i>Ispunjeno zahteva (Da/Ne)</i>	<i>Objašnjenje</i>
<b>Velika brzina odziva (malo vreme odziva)</b>	Da	Korišćene su samo Android komponente i klase na predviđen način i time je obezbeđena najveća moguća brzina odziva (uz štednju memorije).
<b>Prikaz što više podataka od interesa za korisnika, raspoređenih u jasno odvojene celine</b>	Da	Sistem preporuka rešava pitanje korisnikovih sklonosti i povećava šanse da korisnik po otvaranju sprege odmah pronađe nešto što ga interesuje. Ukoliko na prvi pogled ne nađe ono što traži, korisnik može da prolazi kroz listu EPG događaja. Paneli sa događajima su jasno razdvojeni, a svaki događaj je predstavljen slikom koja ga opisuje.  Internet sadržaj je vizuelno odvojen od detaljnijeg opisa EPG događaja.
<b>Vidljivost televizijskog toka na srednjem delu ekrana</b>	Da	Ostavljen je prostor na sredini ekrana koji je ostao proziran (između panela) kroz koji se vidi digitalni tok.
<b>Jasno je naznačeno šta je trenutno u fokusu</b>	Da	Okvir koji predstavlja fokus konstantno treperi i na taj način privlači pažnju korisnika.
<b>Jasno je naznačen način kretanja kroz spregu</b>	Da	Sa obe strane pravougaonika u kom je predstavljen Internet sadržaj nalaze se pulsirajuće strelice, koje korisniku govore kako da prolazi kroz ovu vrstu podataka.
<b>Za korišćenje sprege</b>	Da	Neophodni su samo tasteri za kretanje i taster za

<b>neophodan je minimalan broj tastera daljinskog upravljača</b>		odabir za kretanje kroz spregu.
<b>Koncept sprege je primenljiv na velike ekrane i na prenosne uređaje (pametne telefone i tablet uređaje)</b>	Da	Opisana grafička sprega na prenosnom uređaju mogla bi da bude prikazana na isti ovakav način i da ima istu svrhu. Jedina razlika bi bila, što zbog manjka priključka za antenu na prenosnom uređaju bi televizijski tok bio prikazan na ekranu televizora. Prazan prostor koji je u sprezi služio za prikaz digitalnog toka, mogao bi biti popunjen nekom novom vrstom podataka.

Tabela 5.1 Prikaz zahteva postavljenih pred grafičku spregu ovog rada, njihova ispunjenost i objašnjenje

U tabeli 5.2 je prikazan spisak funkcionalnih karakteristika i da li su one realizovane u grafičkoj sprezi. Nabrojane funkcionalne karakteristike su spominjane u prethodnom tekstu kao realizovane, ali ovde je navedeno da li su potvrđene. Neki moduli nemaju mogućnost da podrže sve karakteristike, pa je u tabeli ostavljeno prazno mesto.

	<i>Modul za preuzimanje slika sa Interneta i njihovo čuvanje u keš memoriji</i>	<i>Modul za prikaz EPG podataka</i>	<i>Modul za prikaz dodatnog sadržaja sa Interneta</i>
<b>Podaci koje je poslužilac poslao odgovaraju prikazanim na ekranu</b>	Da	Da	Da
<b>Modul ostaje stabilan kad izgubi Internet vezu</b>	Da	Da	Da
<b>Dobavljanje podataka sa Interneta se obavlja paralelizovano</b>	Da	Da	Da

<b>Modul reaguje na komande daljinskog upravljača iako podaci za prikaz još nisu pristigli</b>	Da	Da	
------------------------------------------------------------------------------------------------	----	----	--

Tabela 5.2 Prikaz ispunjenosti funkcionalnih zahteva, razvrstanih po modulima

## 6. Zaključak

U ovom radu je prikazan jedan način da se predstave EPG podaci kombinovani sa informacijama sa Interneta. Ovo predstavlja grafičku spregu koje prikazuje podatke dobijene od poslužioca za obezbeđivanje sadržaja.

Prilikom realizacije korišćena je Marvell BG2 SOC platforma. Rešenje se može prebaciti na drugi uređaj sa Android operativnim sistemom.

Dalji ciljevi podrazumevaju prelazak na tablet uređaj i mobilni telefon, koji bi sa televizorom bili spojeni kao dodatni ekran (eng. *second screen*). Videti ovu aplikaciju i na ovako nekom uređaju nakon povezivanja sa televizorom, potpuno ima smisla jer bi imala funkciju da omogući pregled opisanih sadržaja bez pokrivanja televizijskog ekrana. Naravno, onda se otvaraju nove mogućnosti za proširenja ove sprege, jer bi se digitalni tok u potpunosti video na televizijskom ekrantu. Na mestu pravougaonika kroz koji se video televizijski tok, mogle bi biti raspoređene neke nove informacije.

Što se tiče unapređenja grafičke sprege iz ovog rada, radiće se na ubrzanju odziva. Takođe, s vremenom na vreme bilo bi dobro obaviti modernizaciju prikaza – ubaciti nove animacije i unaprediti izgled.

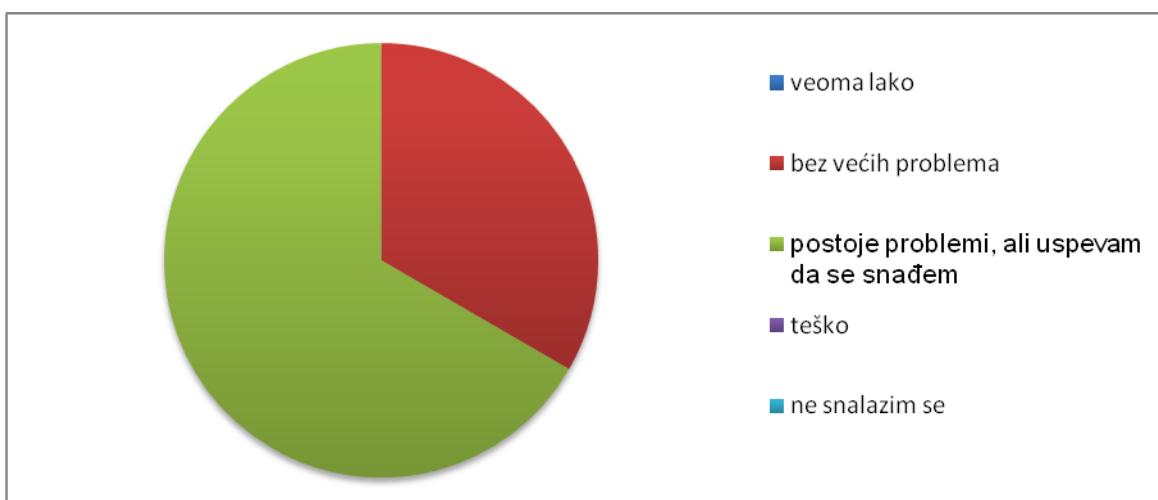
Kao najvažniji zaključak iz ovog projekta, osim stečenog znanja, pojavljuje se činjenica da se kod izrade ovakvih radova treba držati nekih opšte poznatih principa pri izradi grafičke sprege (navedenih u uvodu), treba obratiti pažnju na kritike onih koji testiraju aplikaciju i konsultovati ljude sa iskustvom u zadatoj oblasti.

## 7. Literatura

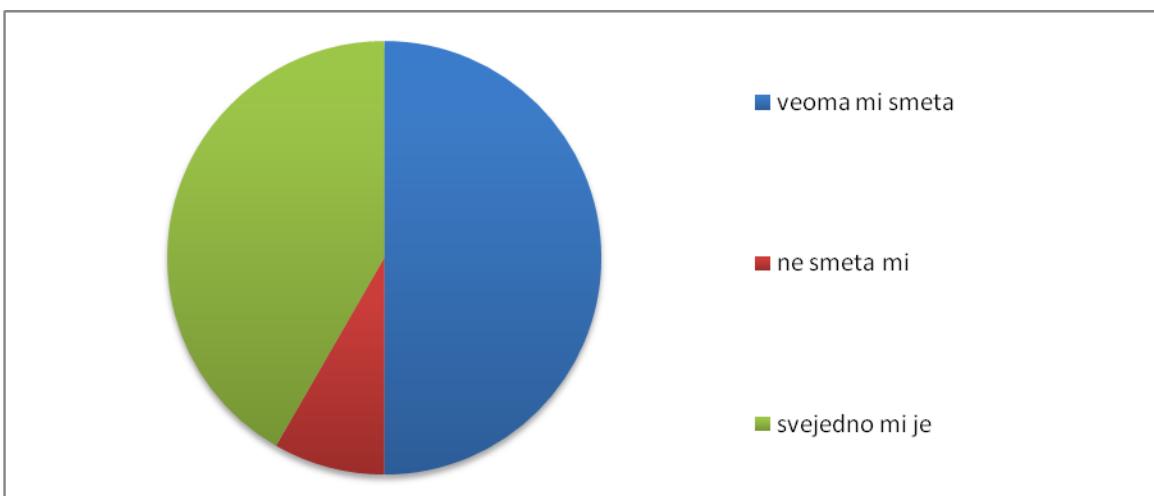
- [1] Marcelo Sampaio de Alencar, „*Fundamentals of digital television*“ Cambridge University Press, 2009.
- [2] B. Pavlovic, M. Kovacevic, M. Zivanovic, B. Kovacevic, N. Zigic, „*One solution of implementation and display of electronic program guide on the Android-based digital TV signal receiver*“ The 3rd IEEE International Conference on Consumer Electronics - Berlin (IEEE 2013 ICCE-Berlin)
- [3] <http://developer.android.com> jun 2014.
- [4] S. Pijetlović, N. Jovanović, N. Jovanov, S. Ocovaj, “*One solution of a system for data acquisition and storage from the digital television transport stream and its exposure to the clients*”, 21st Telecommunications Forum TELFOR, Belgrade, November 2013.
- [5] M. Vidakovic, N. Teslic, T. Maruna, and V. Mihic: „*Android4TV: a proposition for integration of DTV in Android devices*“, IEEE 30th International Conference on Consumer Electronics (ICCE), Las Vegas, January 2012, pp. 441-44
- [6] [http://en.wikipedia.org/wiki/10-foot\\_user\\_interface](http://en.wikipedia.org/wiki/10-foot_user_interface) jun 2014.

## 8. Prilog

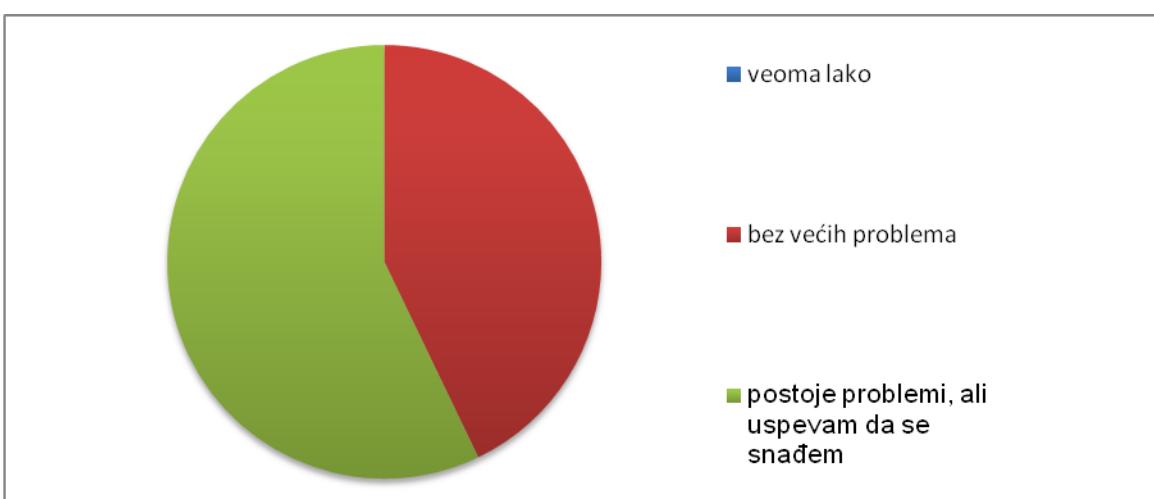
Grafički prikazi rezultata po pitanjima anketa su prikazani na slikama 8.1 – 8.10. Odgovori ispitanika na pitanja prve ankete prikazani su na prvih šest slika, a ostale četiri slike predstavljaju odgovore ispitanika na pitanja druge ankete.



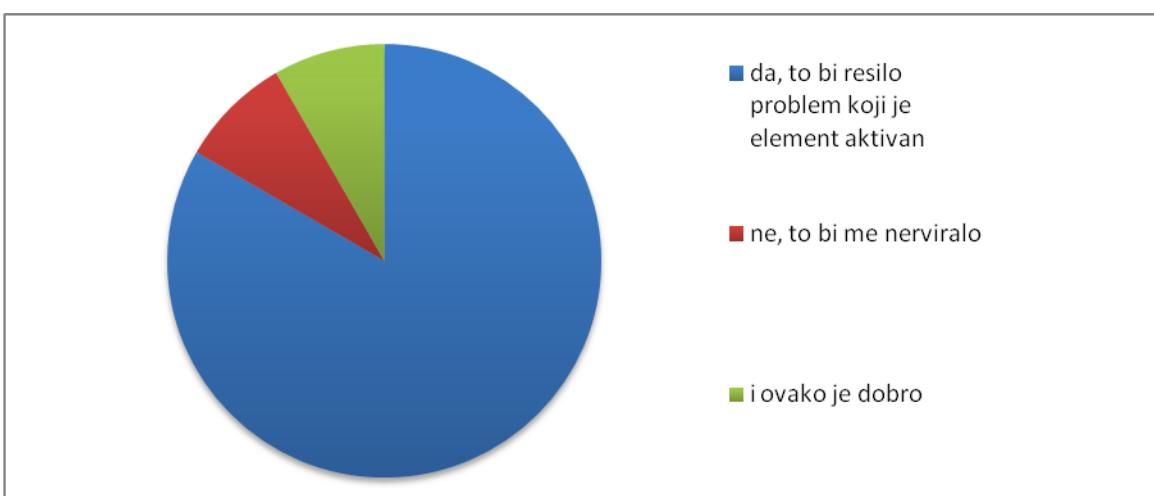
Slika 8.1 Koliko se lako snalazite u klasičnom prikazu EPG informacija?



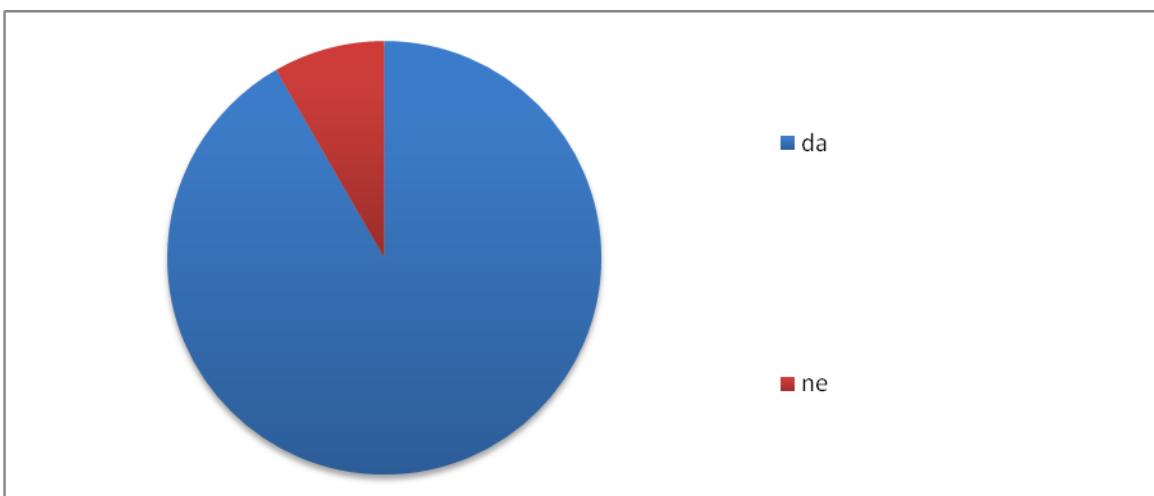
Slika 8.2 Da li Vam smeta što EPG prekriva televizijski tok?



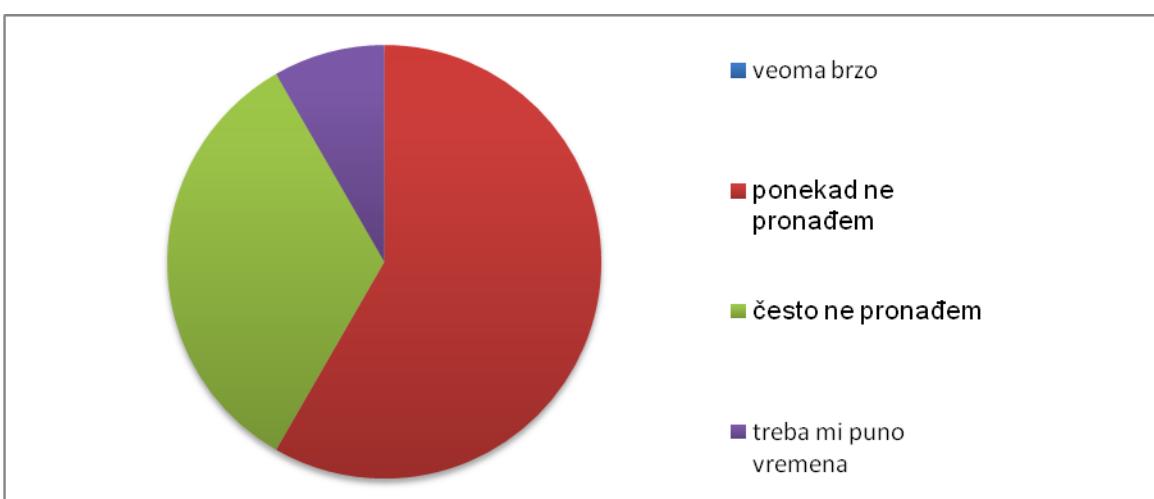
Slika 8.3 Da li lako uočite element koji je u fokusu?



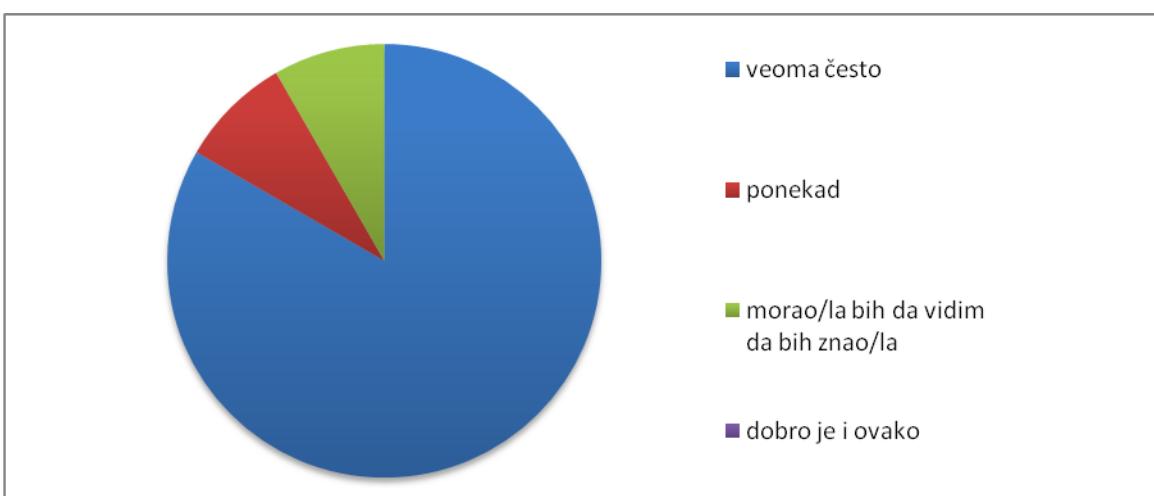
Slika 8.4 Da li mislite da bi Vam bilo poboljšano korišćenje EPG-a kada bi fokus bio pojačan (npr. treperenjem)?



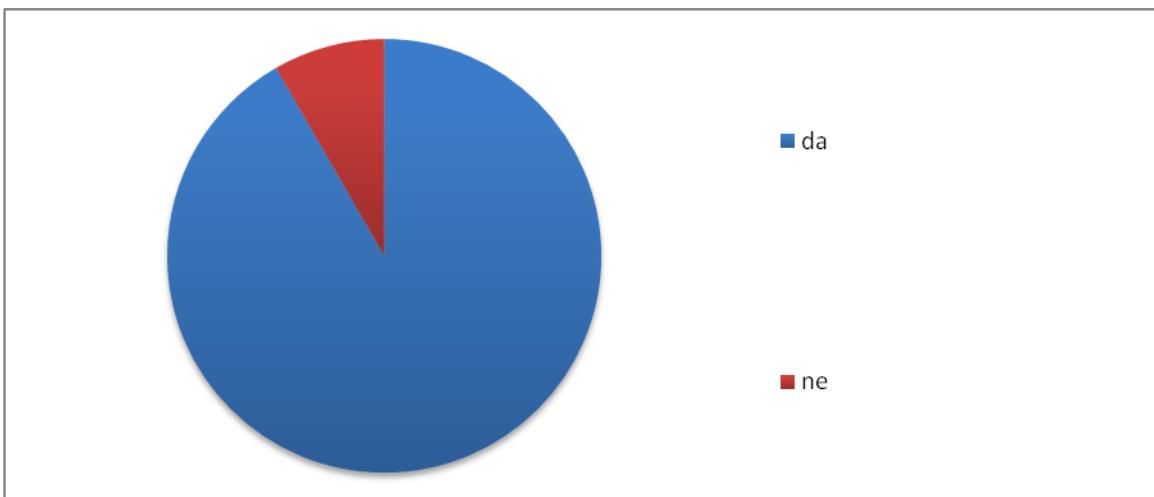
Slika 8.5 Da li smatrate da je ekran pretrpan informacijama u klasičnom EPG-u?



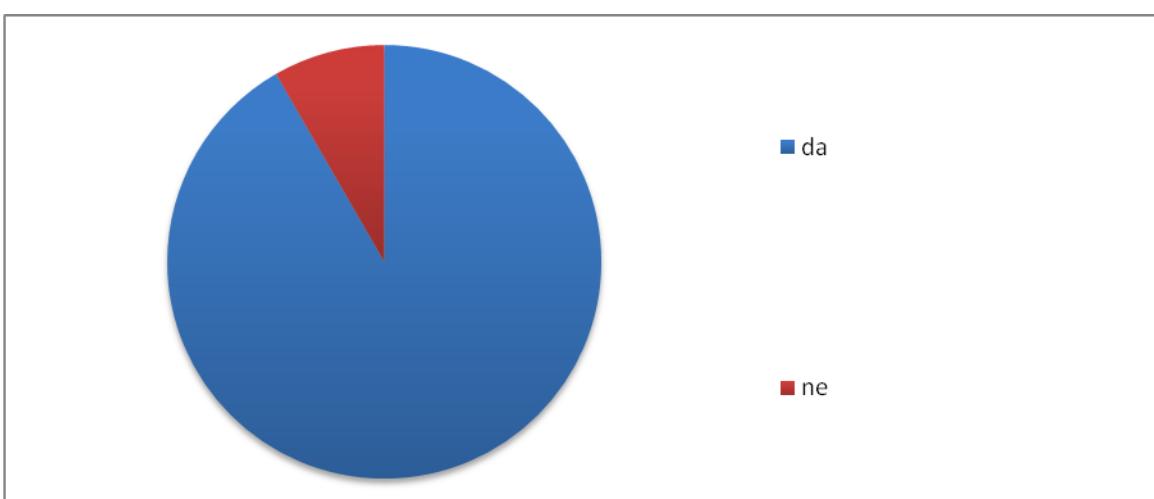
Slika 8.6 Koliko brzo pronađete ono što Vas interesuje u klasičnom EPG-u?



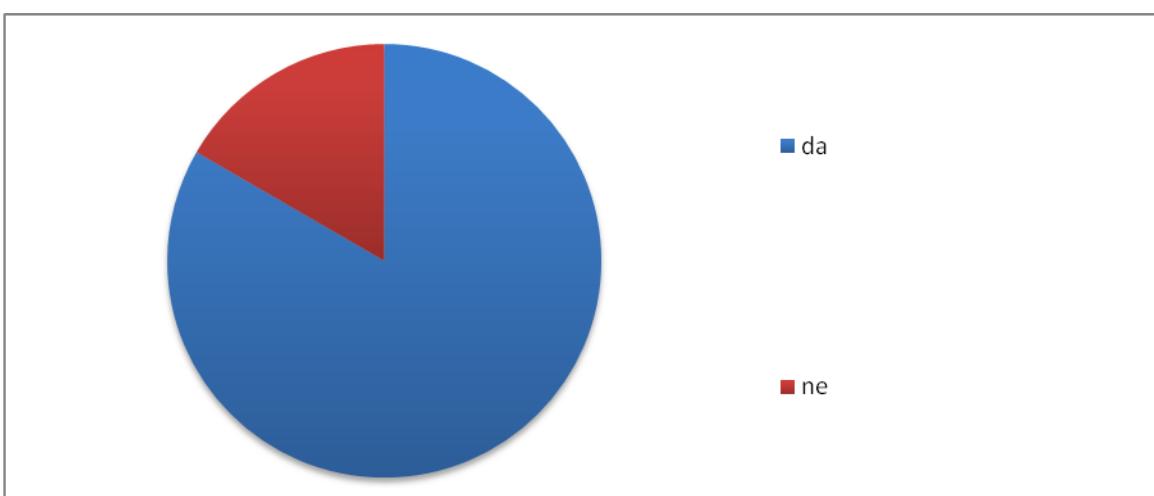
Slika 8.7 Koliko često biste voleli da dobijete dodatne informacije koje su prilagođene vašem ukusu?



Slika 8.8 Da li smatrate da bi informacije u obliku sličica bile preglednije?



Slika 8.9 Da li smatrate da je podeljen prikaz iz koncepta ovog rada bolji od klasičnog EPG-a?



Slika 8.10 Da li Vam odgovara odnos rasporeda informacija na ekranu u konceptu ovog rada?

Sledi primer anketnih listova.

1. Koliko se lako snalazite u klasičnom prikazu EPG informacija, prikazanom na slici desno?
  - a) veoma lako
  - b) bez većih problema
  - c) postoje problemi, ali uspevam da se snađem
  - d) teško
  - e) ne snalazim se
2. Da li Vam smeta što EPG prekriva televizijski tok?
  - a) veoma mi smeta
  - b) ne smeta mi
  - c) svejedno mi je
3. Da li lako uočite koji je element u fokusu?
  - a) veoma lako
  - b) bez većih problema
  - c) postoje problemi, ali uspevam da se snađem
  - d) teško
4. Da li mislite da bi Vam bilo poboljšano korišćenje EPG-a kada bi fokus bio pojacen (npr. treperenjem)?
  - a) da, to bi rešilo problem koji je element aktivan
  - b) ne, to bi me nerviralo
  - c) i ovako je dobro
5. Da li smatrate da je ekran pretrpan informacijama u klasičnom EPG-u?
  - a) da
  - b) ne
6. Koliko brzo pronađete ono što Vas interesuje u klasičnom EPG-uu?
  - a) veoma brzo
  - b) ponekad ne pronađem
  - c) cesto ne pronađem
  - d) treba mi puno vremena



1. Koliko često biste voleli da dobijete dodatne informacije koje su prilagođene vašem ukusu?
  - a) veoma često
  - b) ponekad
  - c) morao/la bih da vidim da bih znao/la
  - d) dobro je i ovako
2. Da li smatrate da bi informacije u obliku sličica bile preglednije?
  - a) da
  - b) ne
3. Na slici desno je prikazan jedan predlog rasporeda EPG informacija. Da li smatrate da je ovakav podeljen prikaz bolji od klasičnog EPG-a?
  - a) da
  - b) ne
4. Da li Vam odgovara odnos rasporeda informacija na ekranu kao što je prikazano na slici desno?
  - a) da
  - b) ne

