

УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА
НОВИ САД

Департман за рачунарство и аутоматику
Одсек за рачунарску технику и рачунарске комуникације

ЗАВРШНИ (BACHELOR) РАД

Кандидат: Кнежевић Душан

Број индекса: е13558

Тема рада: Реализација програмске библиотеке за генерирање листе канала на основу интернет извора

Ментор рада: др. Илија Башичевић

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:	Душан Кнежевић		
Ментор, МН:	Др. Илија Башичевић		
Наслов рада, НР:	Реализација програмске библиотеке за генерирање листе канала на основу интернет извора		
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)	7/21/10/2/10/0/0		
Научна област, НО:	Електротехника и рачунарство		
Научна дисциплина, НД:	Рачунарска техника		
Предметна одредница/Кључне речи, ПО:	Дигитална телевизија, интернет телевизија, сателитска телевизија, ХТМЛ парсер		
УДК			
Чува се, ЧУ:	У библиотеци Факултета техничких наука, Нови Сад		
Важна напомена, ВН:			
Извод, ИЗ:	У оквиру овог рада је реализована програмска библиотека која са интернет извора преузима и парсира садржај, затим генерише листу канала у задатом формату.		
Датум прихваташа теме, ДП:			
Датум одбране, ДО:			
Чланови комисије, КО:	Председник:	Др. Јелена Ковачевић	
	Члан:	Др. Милан Ђелица	Потпис ментора
	Члан, ментор:	Др. Илија Башичевић	



KEY WORDS DOCUMENTATION

Accession number, ANO:		
Identification number, INO:		
Document type, DT:	Monographic publication	
Type of record, TR:	Textual printed material	
Contents code, CC:	Bachelor Thesis	
Author, AU:	Dusan Knezevic	
Mentor, MN:	Dr. Ilija Basicevic	
Title, TI:	Implementation of software libraries to generate a list of channels on the internet sources	
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:		
Publisher, PB:	Author's reprint	
Publication place, PP:	Novi Sad, Dositeja Obradovica sq. 6	
Physical description, PD: (chapters/pages/ref./tables/pictures/graphs/appendices)	7/21/10/2/10/0/0	
Scientific field, SF:	Electrical Engineering	
Scientific discipline, SD:	Computer Engineering, Engineering of Computer Based Systems	
Subject/Key words, S/KW:	Digital Television, Internet TV, satellite, HTML parser	
UC		
Holding data, HD:	The Library of Faculty of Technical Sciences, Novi Sad, Serbia	
Note, N:		
Abstract, AB:	This paper describes implementation of a software library that downloads and parses the content from the internet, and then generates a list of channels in a given format.	
Accepted by the Scientific Board on, ASB:		
Defended on, DE:		
Defended Board, DB:	President: Member: Member, Mentor:	Dr. Jelena Kovacevic Dr. Milan Bjelica Dr. Ilija Basicevic
		Menthor's sign

Zahvalnost

Zahvaljujem rukovodstvu Instituta RT-RK na ukazanoj prilici da se bolje upoznam sa načinom rada u inženjerskom okruženju.

Zahvaljujem se mentoru dr. Ilijii Bašičeviću i Milanu Ačanskom na stručnoj pomoći, savetima i podršci tokom izrade završnog (bachelor) rada.

SADRŽAJ

1.	Uvod	1
2.	Teorijske osnove.....	3
2.1	DVB	3
2.2	DVB-S.....	3
2.3	DVB-S2.....	5
2.4	Liste kanala	7
2.5	Programski jezik Python	9
2.5.1	Osobine jezika Python:.....	10
2.5.2	Operatori.....	10
2.5.3	Funkcije	11
2.5.4	Moduli	11
3.	Koncept rešenja	12
3.1	KingOfSat	12
3.2	HtmlParser	13
3.2.1	Satellite_list	13
3.2.2	TV_parser i Radio_html	14
3.3	Ch_list	14
4.	Programsko rešenje.....	15
4.1	HTML_Parser	15
5.	Rezultati i testiranje	18
6.	Zaključak	22
7.	Literatura	23

SPISAK SLIKA

Slika 1 – Tok informacija	2
Slika 2 - Prikaz prenosa podataka DVB-S	4
Slika 3 – Koncept rešenja	12
Slika 4 - Lista satelitra	13
Slika 5 – Primer jedne ini datoteke	14
Slika 6 - RK3040 SAT2IP Server	18
Slika 7 – Importovanje liste kanala.....	19
Slika 8 – Biranje određenog servisa	20
Slika 9 – Primer odabranog servisa	21

SPISAK TABELA

Tabela 1- Poboljšanje DVB-S2 u odnosu na DVB-S	6
Tabela 2- Režimi i karakteristike DVB-S2/DVB-S.....	7

SKRAĆENICE

DVB - eng. Digital Video Broadcasting

DVB-S – eng. Digital Video Broadcasting-Satellite

DVB-T – eng. Digital Video Broadcasting-Terrestrial

DVB-C – eng. Digital Video Broadcasting-Cable

DVB-H – eng. Digital Video Broadcasting-Handheld

QPSK – eng. Quadrature Phase Shift Keying

QAM – eng. Quadrature amplitude modulation

PSK – eng. Phase-shift keying

APSK – eng. Amplitude and phase-shift keying

MPEG - eng. Moving Picture Experts Group

TV – eng. Television

HTML – eng. HyperText Markup Language

1. Uvod

Zadatak ovog rada je da se razvije programska biblioteka koja automatski sa zadatih izvora na internetu preuzima i parsira sadržaj, integrišući pri tom informacije iz različitih izvora i generiše listu kanala u zadatom formatu. Cilj zadatka je to da se korisniku omogući ažurna lista satelitskih kanala. Ažurna lista kanala se koristi u različitim uređajima digitalne televizije.

U poglavlju teorijske osnove biće objašnjeni standardi za digitalno emitovanje televizije, upotreba liste kanala u TV aplikacijama, parametri koje svaki TV kanal treba da ima i osnove programskog jezika Python.

Konceptom rešenja obuhvaćena je izrada modula aplikacije, implementacija kao i način korišćenja.

Programskim rešenjem biće objašnjene korisničke i ugrađene Python funkcije koje su korišćene u modulima.

U poglavlju Rezultati i testiranje su opisani načini testiranja aplikacije.

U poglavlju Zaključak se nalazi opis šta je urađeno u zadatku kao i šta je moguće nadograditi u postojeću aplikaciju.



Slika 1 – Tok informacija [5]

2. Teorijske osnove

U ovom poglavlju su opisani standardi satelitske televizije DVB-S i DVB-S2, liste kanala i parametri koje lista treba da sadrži. Takođe su opisane osnove programskog jezika Python koji je korišćen za izradu ovog rada.

2.1 DVB

DVB standard odnosno digitalno emitovanje televizije, je grupa internacionalno prihvaćenih standarda za digitalnu televiziju. Familiju DVB standarda čine: za satelit (DVB-S, DVB-S2 I DVB-SH), za kablovsku televiziju (DVB-C), zemaljsku televiziju (DVB-T, DVB-T2) i digitalnu televiziju za mobilne uređaje (DVB-H, DVB-SH). Ovi standardi definišu fizičke nivoe i nivoe povezivanja podataka distribucionog sistema. Distribucionalni sistemi se uglavnom razlikuju po korišćenim modulacijskim šemama i kodovima za korekciju greške. DVB-S koristi QPSK, 8PSK ili 16-QAM modulaciju. DVB-S2 koristi QPSK, 8PSK, 16APSK ili 32APSK. DVB-C (VHF/UHF) koristi QAM: 16-QAM, 64-QAM, 128-QAM ili 256-QAM.

2.2 DVB-S

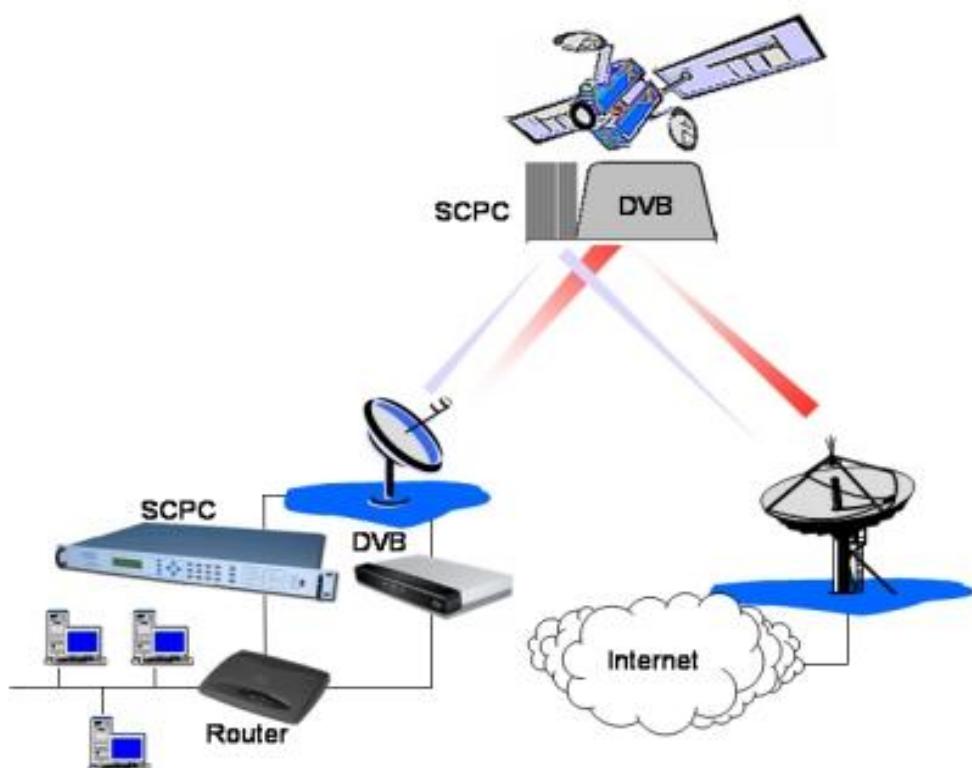
DVB-S je najstariji standard iz porodice DVB standarda. Razvijen je tokom 1993 godine, a usvojen 1994 godine od strane ETSI (eng. *European Telecommunications Standards Institute*). U pitanju je satelitski prenos digitalizovanog audio i video sadržaja na velike udaljenosti putem složenog sistema predajnika, geostacionarnih satelita i odgovarajućih prijemnika. Opisuje modulaciju i sistem kodovanja satelitskih kanala za TV I HDTV (eng. *High Definition Television*) usluge koji se koriste za primarnu i sekundarnu distribuciju FSS (eng. *Fixed Satellite Service*) I BSS (eng. *Broadcast Satellite Service*) grupa.

DVB-S je namenjen da obezbedi DTH (eng. *Direct-To-Home*) servis za korisnika IRD (eng. *Integrated Receiver Decoders*) . [3]

Ovaj oblik digitalne televizije je bolji od svih ostalih standarda (DVB-T/C) jer ne zahteva dodatnu infrastrukturu za rad, kao što su kablovske mreže i dodatni predajnici. Čak i u najudaljenijim mestima dobijećemo dobru digitalnu televiziju. DVB-S je pogodan za upotrebu na različitim opesezima satelitskih transpondera i kompatibilan je sa standardima MPEG 2 i MPEG4 za kodovanje TV usluga. TV uređajima koji ne mogu direktno da detektuju DVB-S signal ugradjuje se digitalni prijemnik.

Frekvencije koje koristi DVB-S standard:

1. 3,5 – 4,2 GHz
2. 17,7 – 21,2 GHz
3. 22,5 – 23,6 GHz



Slika 2 - Prikaz prenosa podataka DVB-S [6]

2.3 DVB-S2

DVB-S2 je specifikacija druge generacije za satelitsko emitovanje razvijena od DVB 2003 godine. Koristi se od novijeg razvoja u kodovanju kanala (LDPC kodovanje) u kombinaciji sa razlicitim modulacionim formatima (QPSK, 8PSK, 16APSK i 32APSK). U poređenju sa DVB-S, DVB-S2 donosi oko 30% bolje performanse što u kombinaciji sa MPEG-4 AVC (H.264) (*eng. Advanced Video Coding*) kompresijom pruža mogućnost da se HDTV (*eng. High-definition television*) program emituje sa istim protokom koji je pre bio potreban za SDTV(*eng. Standard-definition television*).

Formalno objavljen kao ETSI(*eng. European Telecommunication Standards Institute*) standard u martu 2005 godine. DVB-S2 je brzo prihvaćen od industrije za prenos novih servisa. U Evropi glavni satelitski emiteri koriste DVB-S2 u spoju sa MPEG-4 AVC, za prenos HDTV servisa. DVB-S2 je takođe prihvaćen od strane DTH(*eng. Direct-to-home*) operatera u Americi, Aziji i Africi.

DVB-S2 ima sledeće ključne karakteristike:

1. Modulacioni mod – postoje četiri dostupna moda, sa QPSK i 8PSK namenjena za radiodifuzne aplikacije u nelinearnim satelitskim transponderima vođenim blizu zasićenja. 16APSK I 32APSK zahtevaju viši nivo odnosa signal/šum(C/N) i uglavnom su namenjene za profesionalne aplikacije kao što su vesti i interaktivni servisi.
2. Korekcija greške (FEC) – DVB-S2 koristi veoma moćnu šemu korekcije (FEC), ključni faktor dozvoljava ostvarenje performansi u blizini visokog nivoa šuma i smetnji. FEC sistem je zasnovan na spoju BCH(*eng. The Bose, Chaudhuri, and Hocquenghem*) sa LDPC (*eng. low-density parity-check*) kodovanjem.
3. Adaptivno kodovanje i modulacija (ACM) – dozvoljava da prenosni parametri budu menjani sliku po sliku u zavisnosti od posebnih uslova predajne putanje za svakog individualnog korisnika. Najviše je usmeren na unikasting interaktivne servise i point-to-point profesionalne aplikacije.
4. Kompatibilnost upravljen unazad - DVB-S2 daje opciono upravljen unazad mod koji koristi hijearhijsku modulaciju da dozvoli DVB-S prijemnicima da nastave

da rade, dok se obezbede dodatni kapaciteti i servisi za novije, naprednije prijemnike.

Na tabeli koja sledi prikazano je poboljšanje efikasnosti DVB-S2 u odnosu na DVB-S

Satellite EIRP(dBW)	51		53.7	
System	DVB-S	DVB-S2	DVB-S	DVB-S2
Modulation & Coding	QPSK 2/3	QPSK 3/4	QPSK 7/8	QPSK 2/3
Symbol Rate (Mbaund)	27.5($\alpha=0.35$)	30.9($\alpha=0.0$)	27.5($\alpha=0.35$)	29.7($\alpha=0.25$)
C/N (in 27.5MHz) (dB)	5.1	5.1	7.8	7.8
Useful Bitrate (Mbit/s)	33.8	46(gain=36%)	44.4	58.8(gain=32%)
Number of SDTV Programmes	7 MPEG-2 15 AVC	10 MPEG-1 21 AVC	10 MPEG-2 20 AVC	13 MPEG-2 26 AVC
Number of HDTV Programmes	1-2 MPEG-2 3-4 AVC	2 MPEG-2 5 AVC	2 MPEG-2 5 AVC	3 MPEG-2 6 AVC

Tabela 1- Poboljšanje DVB-S2 u odnosu na DVB-S [1]

Režimi i karakteristike DVB-S2 u odnosu na DVB-S:

	DVB-S	DVB-S2
Input Interface	Single Transport Stream (TS)	Multiple Transport Stream and Generic Stream Encapsulation (GSE)
Modes	Constant Coding & Modulation	Variable Coding & Modulation and Adaptive Coding & Modulation
FEC	Reed Solomon (RS) 1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8	LDPC + BCH 1/4, 1/3, 2/5, 1/2, 3/5, 2/3, 3/4, 4/5, 5/6, 8/9, 9/10
Modulation	Single Carrier QPSK	Single Carrier QPSK with Multiple Streams
Modulation Schemes	BPSK, QPSK, 8PSK, 16QAM	BPSK, QPSK, 8PSK, 16APSK, 32APSK
Interleaving	Bit-Interleaving	Bit-Interleaving
Pilots	Not Applicable	Pilot symbols

Tabela 2- Režimi i karakteristike DVB-S2/DVB-S

2.4 Liste kanala

U različitim uređajima digitalne televizije je potrebno korišćenje ažurne liste kanala. Primer je SAT2IP poslužilac kod koga korišćenje liste kanala omogućuje jednostavnije konfigurisanje statičkih kanala – uz mnogo manju mogućnost greške nego kada administrator unosi parametre statičkog kanala ručno. Drugi primer je digitalni TV prijemnik, kod kog je lista kanala veoma važna za uspešno skeniranje. Skeniranje po predefinisanoj listi kanala je mnogo

brže i u opštem slučaju uspešnije nego skeniranje prilikom kojeg se skenira ceo frekventni opseg sa unapred zadatim korakom.

Različiti satelitski TV servisi se usmereno emituju sa različitih lokacija na zemlji ka satelitu, a zatim konvertovani zrače ka zemlji, potrebno je da postoji jedinstven sistem adresiranja za svaki od njih kako ne bi došlo do međusobnih smetnji i nemogućnosti njihovog gledanja. Preko satelita se mogu prenositi signali u analognom i digitalnom obliku mada je trend potpuni prelazak na digitalni oblik zbog uštede na troškovima emitovanja.

Analogni satelitski signali su definisani sledećim parametrima:

1. Naziv i polarizacija satelita preko koga se signal emituje
2. Frekventni band (C ili Ku band)
3. Up-link frekvencija i polarizacija
4. Down-link frekvencija i polarizacija
5. Vrsta TV sistema (*PAL*(eng. *Phase Alternating Line*), *SECAM*(eng. *sequential color with memory*) ili *NTSC*(eng. *The National Television Standards Committee*))
6. Audio format (stereo ili mono) i frekvencija audio podnosioca
7. Vrsta kriptovanja i sifra za dekriptovanje (ako je signal zaštićen)

Kod prenosa digitalnih signala preko satelita broj potrebnih parametara je znatno veći.

Up-link parametri jednog od digitalnog signala koga je potrebno preneti je sledeći:

1. Naziv i polarizacija satelita preko koga se signal emituje
2. Frekventni band (C, Ku, DBS, Ka)
3. Up-link frekvencija odnosno interno obeleženi kanal u okviru transpondera za satelit preko koga se emituje
4. Up-link polarizacija (vertikalna ili horizontalna; Left ili Right)
5. Down-link frekvencija koja se unosi u prijemnik i polarizacija
6. Symbol rate (brzina simbola) koja je ograničena širinom propusnog opsega (Bandwidth-a) na satelitu izražena u Msym/sec ili MBaud/sec
7. Frame rate ili broj slika u sekundi (25 ili 30Hz)
8. Video format ili Chroma Sampling Rate (za MPEG2 se koristi 4:2:0 ili 4:2:2 brzina semplovanja boje)
9. Broj i odnos piksela
10. FEC (korekcija greške)
11. Video mod (MPEG2 ili MPEG4)
12. Vrsta modulacije- Standard DVB signala (DVB-S, DVB-S2, QPSK, 8PSK ili neka proširenja modulaciona šema)

-
- 13. Programme Map Table (PMT), Servis ID (SID), Network ID (NID), Transponder ID (TID), Programme Clock Reference (PCR PID)
 - 14. Video PID
 - 15. Teletext PID (TT)
 - 16. Video bitrate (transportni strim videa izražen u Mbps)
 - 17. Audio PID, audio standard (MP1, MP2, MP3 ili AC3)
 - 18. Audio format
 - 19. Audio sampling rate (32, 44.1 i 48 kHz)
 - 20. Audio bitrate (transportni strim audia izražen u Kbps)

Up-link parametri su neophodni za emitere satelitskih TV signala i najčešće nisu javno dostupni. Poznati su provajderu satelitskih kapaciteta koji iznajmljuje segment satelitskog transpondera i emiterskoj kući koja emituje satelitski signal preko pomenutog satelita.

Za krajnje korisnike ili gledaoce neophodno je poznavanje Down-link parametara kako bi mogli da pronađu željeni satelitski kanal, unoseći parameter u svoj satelitski prijemnik.

Down-link parametri su:

- 1. Naziv i polarizacija satelita preko koga se signal emituje
- 2. Frekventni band (C, Ku-low ili Ku-high)
- 3. Down-link frekvencija
- 4. Polarizacija
- 5. Simbol Rate
- 6. FEC
- 7. Vrstu kriptovanja
- 8. Format videa i modulacione šeme, video i audio parametre prijemnik najčešće pronalazi automatski, ukoliko ih podržava

2.5 Programski jezik Python

Python je platformski nezavisan objektno orijentisan, interpreterski i interaktivni programski jezik. Nastao je 1990 godine, a njegov razvoj je započeo Guido van Rossum. Spada u grupu softvera otvorenog koda, sa dobrom podrškom, dokumentacijom i pratećim bibliotekama. Glavna implementacija Python-a napisana je u jeziku C i zove se CPython. Pored ove implementacije, postoji i implementacija u Javi Jython.

2.5.1 Osobine jezika Python:

1. Interpreterski jezik
2. Nije strogo tipiziran jezik
3. Komentari započinju znakom #
4. Blokovi naredbi se ne ograničavaju pomoću skupa oznaka {} ili begin..end, već se grupišu uvlačenjem koda
5. Komande nemaju oznaku ; za kraj naredbe
6. Oznaka ; se koristi kod odvajanja komandi koje su napisane u istom redu
7. Encoding se definiše sa: # -*- coding: iso-8859-1 -*-
8. Dodela vrednosti vrši se korišćenjem operatora =
9. Niske vrednosti se ograničavaju apostrofima ili znacima navoda
10. Promenljivima se dodeljuju imena koja sadrže slova, cifre i znak _
11. Ime promenljive mora početi slovom
12. Komande se mogu pisati u više redova korišćenjem oznake \
13. Naredbe mogu sadržati [], {} ili () zagrade
14. Kod upotrebe zagrada i prelasku u novi red nije potrebno koristiti oznaku \

2.5.2 Operatori

Aritmetički operatori:

+	-	*	/	%	**	//
---	---	---	---	---	----	----

Operatori dodele:

=	+=	-=	*=	/=	%=	**=	//=
---	----	----	----	----	----	-----	-----

Operatori poređenja:

<	>	<=	>=	==	!= ili <>
---	---	----	----	----	-----------

Operatori nad bitovima:

&		^	~	<<	>>
---	--	---	---	----	----

Logički operatori:

and	or	not
-----	----	-----

Operatori pripadnosti:

```
in not in
```

Operatori provere identiteta:

```
is is not
```

2.5.3 Funkcije

U Python-u funkcija je blok naredbi formiran kao posebna celina koja se može pozvati više puta iz programa čime se postiže optimalnost koda, bolja čitljivost i višestruka upotrebljivost. Postoje brojne ugrađene funkcije, ali korisnik može kreirati i sopstvene.

Korisnički definisane funkcije:

1. Počinju ključnom rečju “def“ iza koje je ime funkcije i par malih zagrada ()
2. Ulazni parametri navode se unutar zagrada ()
3. Blok naredbi u funkciji počinje oznakom dvotačke(:)
4. Opciono, prva naredba u funkciji je dokumentacioni string same funkcije (docstring)
5. Funkcija može pozivaocu vratiti neku vrednost i to se postiže pozivom naredbe return [expression]. Ako funkcija ne vraća vrednost, onda naredba return nema argumenata.

2.5.4 Moduli

U Python-u, moduli su efikasan način za višestruku upotrebu i deljenje programskog koda. Modul je datoteka sa ekstenzijom .py čiji je sadržaj niz komandi Python jezika organizovanih i u vidu funkcija i klasa. Postoji veliki broj biblioteka modula koji dolaze sa Python instalacijom i predstavljaju tzv. built-in grupu modula koji omogućavaju korisniku njihovu upotrebu u izradi specifičnih aplikacija i kreiranju sopstvenih modula. Pre upotrebe nekog modula u korisničkom programu, neophodno ga je importovati. To se može učiniti na nekoliko načina. Najjednostavnije je importovati ceo modul, pre njegove upotrebe.

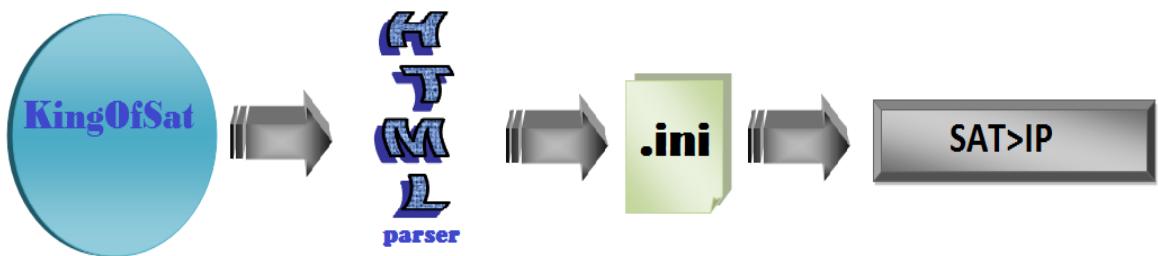
```
import naziv_modula
```

Može se importovati i samo jedan ili nekoliko delova datog modula.

```
from naziv_modula import naziv_dela_modula
```

3. Koncept rešenja

Ovim zadatkom je razvijena aplikacija koja sa interneta skida i parsira sadržaj satelitskih kanala i upisuje ih u odgovarajuću ini datoteku, da korisnik ne bi morao ručno da unosi parametre odgovarajućeg kanala.



Slika 3 – Koncept rešenja

Slika Koncept rešenja predstavlja tok podataka od izvora (KingOfSat) do uređaja koji koristi listu kanala. HTML parser je glavni modul koji vrši parsiranje sadržaja sa interneta i upisuje ih u ini datoteku. Ini datoteka je rezultat ovog rada, koju koristi korisnik.

3.1 KingOfSat

Sve informacije i parametri koji su potrebni za jedan kanal nalaze se na sajtu KingOfSat. Ovaj sajt je posvećen evropskoj satelitskoj televiziji i fokusiran je prema svim satelitima prijemnicima u Evropi od 75° istočno do 58° zapadno. 12667 programa iz 154 različitih zemalja koji se prenose danas preko 17229 analognih i digitalnih frekvencija se nalaze na ovom sajtu.[4]

3.2 HtmlParser

HtmlParser se sa stoji iz 3 python skripte:

1. Satellite_list.py
2. TV_parser.py
3. Radio_html.py

3.2.1 Satellite_list

Ova skripta parsira listu satelita sa KingOfSat-a i upisuje ih u satellite_list.ini.

Svaki satelit treba da sadrži dva parametra:

1. Name – predstavlja jedinstveno ime satelita
2. Playlist_file – predstavlja ime odgovarajućeg .ini datoteke

```
1 =====
2 #                               SAT>IP Server List of satellites
3 =====
4 |
5 [SAT 0]
6 name = Astra 19.2e;           Sattelite name
7 playlist_file=Astra_19_2e.ini; File with list of services
8
9 [SAT 1]
10 name = Hot Bird;            Sattelite name
11 playlist_file=HotBird.ini;   File with list of services
```

Slika 4 - Lista satelitra

U ovom modulu se takođe pozivaju moduli TV_parser i Radio_html.

3.2.2 TV_parser i Radio_html

TV_parser skripta parsira sadržaj svih TV kanala sa satelita koji se nalaze u satelite_list.ini datoteci i generise i upisuje sadržaj u odgovarajuću .ini datoteku. Ime .ini datoteke mora da se poklapa sa imenom playlist_file iz satelite.ini

Radio_html skripta parsira sadržaj svih Radio kanala sa satelita koji se nalaze u satelite_list.ini datoteku i upisuje ih u .ini datoteku koji je već izgenerisao TV_parser.

```

1 =====
2 # Astra 19.2e services list
3 =====
4
5 [Service 0]
6 channel_name = arte;           Service name (SID=28724)
7 msys = dvbs;                  Modulation system(dvbs, dvbs2)
8 freq = 10744;                 Frequency in MHz
9 pol = h;                      Polarisation(h - horizontal, v - vertical, l - circular left, r -
10 sr = 22000;                  Symbol rate in kSymb/s.
11 fec = 56;                     FEC (12, 23, 34, 56, 78, 89, 35, 45, 910)
12 mtype = qpsk;                Modulation type(qpsk, 8psk)
13 pilot = none;                Pilot tones(on, off)
14 ro = none;                   Rol Off (0.35, 0.25, 0.20)
15 pids = 0,400,401,402,404;   List of PIDS
16 src = 1;                      Signal source
17
18 [Service 1]
19 channel_name = EinsFestival; Service name (SID=28722)
20 msys = dvbs;                  Modulation system(dvbs, dvbs2)
21 freq = 10744;                 Frequency in MHz
22 pol = h;                      Polarisation(h - horizontal, v - vertical, l - circular left, r -
23 sr = 22000;                  Symbol rate in kSymb/s.
24 fec = 56;                     FEC (12, 23, 34, 56, 78, 89, 35, 45, 910)
25 mtype = qpsk;                Modulation type(qpsk, 8psk)
26 pilot = none;                Pilot tones(on, off)
27 ro = none;                   Rol Off (0.35, 0.25, 0.20)
28 pids = 0,200,201,202,204;   List of PIDS
29 src = 1;                      Signal source
30
31 [Service 2]
32 channel_name = EinsPlus;     Service name (SID=28723)
33 msys = dvbs;                  Modulation system(dvbs, dvbs2)
34 freq = 10744;                 Frequency in MHz
35 pol = h;                      Polarisation(h - horizontal, v - vertical, l - circular left, r -
36 sr = 22000;                  Symbol rate in kSymb/s.
37 fec = 56;                     FEC (12, 23, 34, 56, 78, 89, 35, 45, 910)
38 mtype = qpsk;                Modulation type(qpsk, 8psk)
39 pilot = none;                Pilot tones(on, off)
40 ro = none;                   Rol Off (0.35, 0.25, 0.20)
41 pids = 0,300,301,302,304;   List of PIDS
42 src = 1;                      Signal source

```

Slika 5 – Primer jedne ini datoteke

3.3 Ch_list

U fascikli ch_list se nalaze svi izgenerisani .ini datoteke kao i lista svih satelita. Ini datoteke su generisane i parsirane po šablonu ini datoteka koji već postoje u institutu RT-RK (Astra_19.2e.ini, HotBird.ini, satelite_list.ini). Na kraju se korišćenjem Web User interface-a liste importuju na sam uređaj (u ovom slučaju na server).

4. Programsко rešenje

4.1 HTML_Parser

Aplikacija se sastoji iz 3 modula:

1. Satelite_list
2. TV_parser
3. Radio_html

U sva tri modula su korišćene Python-ove ugrađene funkcije. U Satelite_list modulu postoji korisnički definisana funkcija:

```
def getData():  
    data = urlopen("http://en.kingofsat.net/satellites.php").read()  
    return data.decode('utf-', 'ignore');
```

Pomoću ove funkcije čitamo sadržaj preko interneta (u ovom slučaju listu satelita)

U TV_parser i Radio_html takodje koristimo korisnički definisane funkcije:

```
def getData():  
    data1 = urlopen("http://en.kingofsat.net/TV"+url1+"").read()  
    return data1.decode('utf-', 'ignore');  
  
def getData():  
    data1 = urlopen("http://en.kingofsat.net/radio"+url1+"").read()  
    return data1.decode('utf-', 'ignore');
```

Metoda decode() služi za dekodovanje stinga.

Parametri koje se nalaze u ovoj metodi su:

1. encoding
2. errors

Promenljiva url1 pokazuje o kojem se tačno satelitu radi i zavisno od toga čitamo sadržaj sa odgovarajuće url stranice.

U parsiranju je korišćen Python-ov paket lxml. Ovaj paket je bogat funkcijama i lak za obradu XML i HTML stranica

`document_fromstring(getData)` - parsira document iz datog stringa. Ova funkcija uvek kreira ispravan HTML. Primer:

```
doc1 = lxml.html.document_fromstring(getData())
```

`xpath()` – Koristi se da pronađe tekst u HTML-u. Primer:

```
el = doc1.xpath('//table[@class="frq"] //td[@class="bld"]')
```

`text_content()` – daje tekstualni saržaj elementa iz html-a. Primer:

```
name = el.text_content()
```

Pre čitanja ili upisa, datoteka se mora otvoriti. To se postiže ugrađenom Python funkcijom `open()`.

Primer:

```
f=open("satelite_list.ini", "w")
```

Parametri koji se nalaze u ovoj funkciji su:

1. name – ime datoteke
2. mode – mod pristupanja datoteci

U ovoj aplikaciji je korišćeno dva moda pristupa: “w” (samo upisu u datoteku) i “a”

(dodavanje teksta na kraj datoteke)

Nakon rada sa datotekom, zatvaramo ga pozivajući metodu `close()`, nakon čega nema više pisanja u datoteku. Python automatski zatvara otvorenu datoteku, kada se reference prenesu na neku drugu, ali je poželjno korišćenje metode `close()`.

Metoda `write()` upisuje string u otvorenu datoteku. Python-ov string (alfanumerički niz) može imati i binarne podatke, a ne samo tekst. Ova metoda ne dodaje karakter za novi red na kraju stringa.

Primer:

```
f.write("# SAT>IP Server List of satellites " + "\n")
```

Python metode za rad sa stringovima:

1. s.strip() – uklanja prazna mesta iz stringa
2. s.rstrip() – uklanja prazna mesta iza stringa
3. s.lstrip() – uklanja prazna mesta ispred stringa
4. s.replace('old', 'new') – zamenjuje pod string stari sa novim [2]
5. s.split() – vraća listu svih reči koji se nalaze u stringu [2]
6. s.lower() – ispisuje string malim slovima
7. s.isspace() – provera da li su svi znakovi praznine [2]
8. s.join(t) – povezuje stringove u listi 't' koristeći 's' kao orijentir [2]

execfile() funkcija služi za pokretanje .py modula u ovom slučaju TV_parser i Radio_html iz Satelite_list.py. Primer:

```
execfile("TV_parser.py")
execfile("radio_html")
```

5. Rezultati i testiranje

Za potrebe testiranja korišćena je ploča RK3040 iz instituta RT-RK.

RK3040 server radi na Linux-u i predstavlja softversko rešenje koje je u skladu sa najnovijim SAT>IP specifikacijama.



Slika 6 - RK3040 SAT2IP Server [7]

Izgenerisane ini datoteke se zapakuju u fasciklu ch_list.tar. Zatim se pristupa serveru RK3040-00 SAT>IP i ulaskom na polje *Preferences* importuje se fascikla ch_list.tar. Nakon toga prelazi se na polje *Static configuration* gde se pojavljuje padajući meni sa listom satelita i servisima na određenom satelitu. Odabere se servis iz datog satelita i RK3040 server se konfiguriše tako da na osnovu parametara iz liste kreira statičku sesiju.

RK3040-00 SAT>IP Server - Preferences

Preferences

Server Settings

LNB Configuration Quattro Quad

Server Friendly Name

Frequency
 LO frequency for High Band
 LO frequency for Low Band

Upload XML device description
 No file selected.

SAT>IP session timeout period

System Settings

Setup system date and time [dd-mm-yyyy hh:mm:ss] - - : :

Export channel list

Import channel list
 No file selected.

Export server settings

Slika 7 – Importovanje liste kanala

RK3040-00 SAT>IP Server - Static Configuration

Basic info
Frontend information
Static configuration
Preferences
Firmware update
Reboot
About
Logout

Static Configuration

Frontend 1

Satellite: Astra_19.2e (sat 0) Channel: none

Reception Standard: none

DICEqC Position:

Frequency: none

Polarization:

Symbol Rate: none

FEC: none

Modulation Type: none

Pilot Tones: none

Roll-off:

List of Pids: none

Service Name: none

LCN: []

Channel dropdown menu (highlighted with a red circle):

- Canal+ Liga Campeones 2 HD (service 11)
- C+LCAMPEON2 (service 12)
- C+LCAMPEON2 (service 13)
- Taquilla HD 2 (service 14)
- C+LCAMPEON3 (service 15)
- C+LCAMPEON3 (service 16)
- Canal+ Toros HD (service 17)
- Tagesschau 24 (service 18)
- Eins Festival (service 19) (highlighted)
- Eins Plus (service 20)
- Arite (Germany) (service 21)
- Phoenix (service 22)
- Test-R (service 23)
- Divinity (service 24)
- Fox News (service 25)
- Baby TV (service 26)
- LTC - La Tienda en Casa (service 27)
- Boing Spain (service 28)
- Energy (service 29)
- Barça TV (service 30)

Frontend 2

Satellite: none Channel: none

Reception Standard: none

DICEqC Position:

Frequency:

Polarization: none

Symbol Rate:

FEC: none

Modulation Type: none

Pilot Tones: none

Slika 8 – Biranje određenog servisa

RK3040-00 SAT>IP Server - Static Configuration

Basic info Frontend information Static configuration Preferences Firmware update Reboot About Logout	<h3>Static Configuration</h3> <h4>Frontend 1</h4> <p>Satellite: Astra_19.2e (sat 0) Channel: Eins Festival (service 19)</p> <p>Reception Standard: dvbs DiCEqC Position: Frequency: 10743 Polarization: horizontal/linear Symbol Rate: 22000 FEC: 56 Modulation Type: qpsk Pilot Tones: none Roll-off: none List of Pids: 0,200,201,204,202,203,206 Service Name: Eins Festival LCN: <input type="button" value="Create"/></p> <h4>Frontend 2</h4> <p>Satellite: none Channel: none</p> <p>Reception Standard: none DiCEqC Position: Frequency: Polarization: none Symbol Rate: FEC: none Modulation Type: none Pilot Tones: none</p>
---	--

Slika 9 – Primer odabranog servisa

Drugi način testiranja je vizuelni. Upoređeni su parametri kanala iz generisane ini datoteke sa parametrima iz ini datoteke koja je već postojala u institutu RT-RK i parametrima koji se nalaze na sajtu KingOfSat.

6. Zaključak

Ovaj rad predstavlja jedno rešenje realizacije programske biblioteke za ažuriranje liste kanala na osnovu internet izvora. Aplikacija je namenjena korisnicima satelitske televizije. Korišćenje ažurne liste kanala je potrebno u različitim uređajima digitalne televizije (SAT2IP, digitalni TV prijemnik). Aplikacija je realizovana u programskom jeziku Python, primenom njegovih funkcija. Izvor podataka je sajt KingOfSat. Ispitivanja su pokazala da se aplikacija ponaša kao što je bilo očekivano.

Realizacijom ove aplikacije i demonstracijom njenih mogućnosti, uočava se i postojanje prostora za dalji napredak. U zadatku je realizovan osnovni koncept i ostavljen je prostor za dalja unapređenja.

Neka od mogućnosti unapređenja aplikacije:

1. Parametrizacija aplikacije – sajtovi sa kojih će se skidati liste, kao i filteri za liste (koji tipovi kanala idu u listu)
2. Integracija sa klijentskom aplikacijom, tako da se skinuta lista može automatski testirati (koji kanali su dostupni)
3. Konfiguracija liste kanala – u zavisnosti od tipa uređaja, da se u listu stave samo određeni kanali npr. samo TV kanali, samo Radio kanali, samo HDTV kanali itd.

7. Literatura

- [1] Alberto Morelo i Vittoria Mignone: DVB-S2: THE SECOND GENERATION STANDARD FOR SATELLITE BROAD-BAND SERVICES, Zbornik radova IEEE, Januar 2006
- [2] Mario Essert: digitalni udžbenik, Python osnove, Osijek, 2007
- [3] European Telecommunications Standards Institute:
<http://www.etsi.org/index.php/technologies-clusters/technologies/satellite/dvb-s>
posećeno 20.06.2014
- [4] <http://en.kingofsat.net/> korišćen od 15.05.2014 do 29.07.2014
- [5] <http://www.arizonacabletv.com/cable-satellite-tv-choices-specials/> posećeno
20.06.2014
- [6] <http://dvb-scpc.atrexx.com> posećeno 20.06.2014
- [7] http://stb.rt-rk.com/products/sat_to_ip/rk-3040/ posećeno 20.06.2014