

**SVEUČILIŠTE J. J. STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET ELEKTROTEHNIKE, RAČUNARSTVA I
INFORMACIJSKIH TEHNOLOGIJA
SMER MREŽNE TEHNOLOGIJE**

Božidar Kelava

**DOKUMENTACIJA ZA IZRADU ZADATKA
PPUTVIOS_06_2021_OS**

IZVJEŠĆE

Osijek, 2021.

Sadržaj

1. UVOD.....	1
2. KONCEPT RJEŠENJA.....	1
2.1. INICIJALIZACIJSKI UPRAVLJAČ.....	1
2.1.1. STRUKTURE I ENUMERACIJE	1
2.1.2. FUNKCIJE.....	2
2.2. UPRAVLJAČ ZA DALJINSKI	2
2.2.1. STRUKTURE I ENUMERACIJE	2
2.2.2. FUNKCIJE.....	2
2.3. UPRAVLJAČ ZA DALJINSKI.....	3
2.3.1. STRUKTURE I ENUMERACIJE	3
2.3.2. FUNKCIJE.....	4
2.4. UPRAVLJAČ TOKA	5
2.4.1. STRUKTURE I ENUMERACIJE	5
2.4.2. FUNKCIJE.....	5
2.5. UPRAVLJAČ ZVUKA.....	6
2.5.1. STRUKTURE I ENUMERACIJE	6
2.5.2. FUNKCIJE.....	6
2.6. GRAFIČKI UPRAVLJAČ.....	7
2.6.1. STRUKTURE I ENUMERACIJE	7
2.6.2. FUNKCIJE.....	7
3. PRIMJERI RADA	8
4. ZAKLJUČAK	12

1. UVOD

Glavni aspekt razvoja TV tehnologije je zapravo digitalna televizija koja predstavlja prijenos televizijskog signala u digitalnom (binarnom) formatu. Prijenos signala binarno omogućava kompresiju putem različitih metoda. Neke od dodatnih prednosti digitalnog signala u odnosu na analogni su: kvalitetniji prijenos slike i zvuka (digitalni signal je otporniji na interferenciju), izbor formata slike i zvuka, uvođenje dodatnih usluga poput izbor jezika za podnaslove i audio kanal, interaktivni multimedijски sadržaj s pristupom na Internet i ostale pogodnosti.

2. KONCEPT RJEŠENJA

TV aplikacija je podijeljena u zasebne datoteke. Svaka datoteka, odnosno modul, je izrađena kao posebna cjelina što u slučaju promjene arhitekture samog rješenja, ostali moduli rade neovisno jedan o drugome. Postoji 6 vrsta modula, svaki modul ima vlastitu datoteku zaglavlja (.h datoteku) i vlastitu .c datoteku, a to su grafički upravljač, upravljač za daljinski, upravljač za tok sadržaja, upravljač za parsiranje tablica, upravljač za kontrolu zvuk, upravljač za inicijalizaciju konfiguracijske datoteke.

2.1. INICIJALIZACIJSKI UPRAVLJAČ

Modul je zadužen za čitanje inicijalnih vrijednosti iz konfiguracijske datoteke, navodi se kao argument prije samog pokretanja aplikacije. Konfiguracijska datoteka je u obliku *ključ= vrijednost*, mogući ključevi su: frekvencija (frequency), širina pojasa (bandwidth), modul (module DVB_T ili DVB_T2), audio PID kanala (apid), video PID, tip videa inicijalnog kanala (vtype), tip audia inicijalnog kanala (atype), inicijalni kanal (program).

2.1.1. STRUKTURE I ENUMERACIJE

- **ChannelIT**
 - Sadrži informacije o inicijalnom kanalu koji treba pokrenuti (video PID, audio PID, tip audia inicijalnog kanala i tip videa inicijalnog kanala)

- **InitControllerError**

- Koristi se kao povratna vrijednost funkcija inicijalizacijskog upravljača (u slučaju da nema greške, vraća se nula, inače vraća drugu vrijednost ovisno jeli greška nastala u čitanju ili parsiranju)

2.1.2. FUNKCIJE

- **InitControllerError read_init_values (char *file_name, uint32_t *freq, uint32_t *bandwidth, t_Module *module, ChannelT *channel, uint16_t *program_no)**
 - Funkcija za parsiranje konfiguracijske datoteke, čita vrijednosti i sprema ih na prosljeđene adrese

2.2. UPRAVLJAČ ZA DALJINSKI

Služi za čitanje IR naredbi s daljinskog. Postavlja se povratna funkcija koja se poziva svaki puta kada se pritisne tipka na daljinskom. Trenutno daljinski podržava tipke VOL +/-, CH +/-, INFO, MUTE, 0...9.

2.2.1. STRUKTURE I ENUMERACIJE

- **RemoteControllerError**
 - Koristi se kao povratna vrijednost svake funkcije upravljača za daljinski. Pomoću ovoga se može detektirati je li došlo do greške i do koje greške je došlo.
- **typedef void (*RemoteControllerCallback)(uint16_t code, uint16_t type, uint32_t value)**
 - Pokazivač na povratnu funkciju daljinskog upravljača

2.2.2. FUNKCIJE

- **RemoteControllerError remoteControllerInit()**
 - Funkcija za inicijalizaciju daljinskog
- **RemoteControllerError remoteControllerDeinit()**

- Funkcija za deinicijalizaciju daljinskog
- **RemoteControllerError registerRemoteControllerCallback**
(RemoteControllerCallback remote_controller_callback)
 - Funkcija za postavljanje povrate funkcije daljinskog upravljača, gdje je parametar pokazivač na povratnu funkciju
- **RemoteControllerError unregisterRemoteControllerCallback**
(RemoteControllerCallback remote_controller_callback)
 - Funkcija za odjavu povratne funkcije daljinskog, parametar funkcije je pokazivač na povratnu funkciju

2.3. UPRAVLJAČ ZA TABLICE

Sadrži funkcije za parsiranje PMT, PAT i EIT tablica. Tablice sadrže podatke za rad aplikacije.

2.3.1. STRUKTURE I ENUMERACIJE

- **ParseErrorCode**
 - Koristi se kao povratna vrijednost svih funkcija upravljača za tablice, sadrži informacije je li došlo do greške prilikom izvršavanja
- **PatHeader**
 - Struktura koja predstavlja zaglavlje PAT tablice
- **PatServiceInfo**
 - Struktura koja sadrži informacije o servisu
- **PatTable**
 - Sadrži informacije koje se nalaze u PAT tablici
 - Osim informacija sadrži i PAT zaglavlje i PAT informacije o servisu
- **PmtTableHeader**
 - Struktura koja sadrži informacije o PMT zaglavlju
- **PmtElementaryInfo**
 - Struktura koja sadrži osnovne informacije PMT tablice
- **PmtTable**
 - Struktura koja sadrži informacije iz PMT tablice

- Sadrži jedano PMT zaglavlje i više PMT osnovnih informacija
- **EitDescriptor**
 - Struktura koja sadrži informacije koje se nalaze u EIT opisu sadržaja
- **EitTableHeader**
 - Struktura koja sadrži informacije o EIT zaglavlju
- **EitTableInfo**
 - Struktura koja sadrži osnovne informacije EIT tablice
 - Sadrži struktura opisa sadržaja
- **EitTable**
 - Struktura koja sadrži informacije iz EIT tablice
 - Sadrži jedno EIT zaglavlje i više struktura za osnovne informacije EIT tablice

2.3.2. FUNKCIJE

- **ParseErrorCode parsePatHeader (const uint8_t *pat_header_buffer, PatHeader *pat_header)**
 - Parsira PAT zaglavlje iz ulaznog polja
- **ParseErrorCode parsePatServiceInfo (const uint8_t *pat_service_info_buffer, PatServiceInfo *pat_service_info)**
 - Parsira podatke o servisima PAT tablice iz ulaznog polja
- **ParseErrorCode parsePatTable(const uint8_t *pat_section_suffer, PatTable *pat_table)**
 - Parsira PAT tablicu iz ulaznog polja
- **ParseErrorCode printPatTable (PatTable *pat_table)**
 - Ispis podataka iz PAT tablice u konzolu
- **ParseErrorCode parsePmtHeader (const uint8_t *pmt_header_buffer, PmtTableHeader *pmt_header)**
 - Funkcija koja parsira PMT zaglavlje iz ulaznog polja
- **ParseErrorCode parsePmtElementaryInfo (const uint8_t *pmt_elementary_info_buffer, PmtElementaryInfo *pmt_elementary_info)**
 - Funkcija koja parsira osnovne podatke PMT tablice iz ulaznog polja
- **ParseErrorCode parsePmtTable (const uint8_t *pmt_section_buffer, PmtTable *pmt_table)**

- Funkcija za parsiranje PMT tablice na temelju ulaznog polja
- **ParseErrorCode printPmtTable (PmtTable *pmt_table)**
 - Funkcija koja ispisuje podatke iz PMT tablice u konzolu
- **ParseErrorCode parseEitHeader (const uint8_t *eit_header_buffer, EitTableHeader *eit_header)**
 - Funkcija koja parsira zaglavlje EIT tablice
- **ParseErrorCode parseEitTableInfo (const uint8_t *eit_info_buffer, EitTableInfo *eit_info)**
 - Parsira osnovne informacije EIT tablice
- **ParseErrorCode parseEitTable(const uint8_t *eit_section_buffer, EitTable *eit_table)**
 - Parsira EIT tablicu iz ulaznog polja

2.4. UPRAVLJAČ TOKA

Sadrži potrebne funkcionalnosti za upravljanje tokom sadržaja, čita tablice te priprema informacije za daljnju obradu.

2.4.1. STRUKTURE I ENUMERACIJE

- **StreamControllerError**
 - Koristi se kao povratna vrijednost svake funkcije, sadrži informacije o tome je li došlo do greške
- **ChannelInfo**
 - Sadrži informacije o kanalu

2.4.2. FUNKCIJE

- **StreamControllerError streamControllerInit (uint32_t freq, uint32_t bandwidth, t_Module module, ChannelT channel, uint16_t program_no)**
 - Funkcija za inicijalizaciju kanala
- **StreamControllerError streamControllerDeinit()**

- Funkcija za deinicijalizaciju kanala
- **StreamControllerError channelUp()**
 - Funkcija za prelazak na sljedeći kanal
- **StreamControllerError channelDown()**
 - Funkcija za prelazak na prethodni kanal
- **StreamControllerError getChannelInfo (ChannelInfo* channel_info)**
 - Funkcija koja vraća informacije o trenutnom kanalu
- **StreamControllerError SetChannel (uint32_t channel_number)**
 - Postavlja kanal s rednom brojem koji je parametar funkcije

2.5. UPRAVLJAČ ZVUKA

Sadrži funkcionalnosti za kontrolu zvuka na izlaznom uređaju. Zvuk se može utišavati, odnosno pojačavati za 10% u svakom koraku. Također nudi i funkcionalnost za isključivanje zvuka.

2.5.1. STRUKTURE I ENUMERACIJE

- **VolumeControllerError**
 - Koristi se kao povratna vrijednost svake funkcije unutar upravljača zvuka, sadrži informacije je li došlo do greške i do koje greške je došlo

2.5.2. FUNKCIJE

- **VolumeControllerError volumeUp()**
 - Povećava jačinu zvuka za jedan korak (10%)
- **VolumeControllerError volumeDown()**
 - Smanjuje jačinu zvuka za jedan korak (10%)
- **VolumeControllerError getVolume (uint16_t* volume)**
 - Sprema trenutnu jačinu zvuka
- **VolumeControllerError muteVolume()**
 - Isključuje zvuk do kraja, ukoliko to prethodno već nije

- Ukoliko je već isključen, odnosno utišan, ponovno ga vraća na prethodnu vrijednost

2.6. GRAFIČKI UPRAVLJAČ

Unutar ovog upravljača, implementirane su funkcionalnosti za crtanje grafičkih elemenata koji su postavljeni u zadatku PPUTVIOS_06_2021_OS. Crtaju se informacije o trenutnom kanalu (redni broj kanala, video PID, audio PID), jačina zvuka, ukoliko se radi o radio kanalu onda se postavlja vrijednost videoPID-a na *NaN*, te slika karakteristična za radio spektar. Kako je navedeno u zadatku, nacrtane komponente (osim slike radio kanala), nestaju nakon 4 sekunde.

2.6.1. STRUKTURE I ENUMERACIJE

- **GraphicsControllerError**
 - Koristi se kao povratna vrijednost svake funkcije unutar grafičkog upravljača, sadrži informacije je li došlo do greške prilikom izvršavanja

2.6.2. FUNKCIJE

- **GraphicsControllerError graphicsControllerInit (init argc, char** argv)**
 - Funkcija za inicijalizaciju grafičkog upravljača
 - Parametri funkcije su parametri uneseni prilikom pokretanja aplikacije unutar konzole, parametri su potrebni zbog DirectFB biblioteke
- **GraphicsControllerError graphicsControllerDeinit()**
 - Funkcija za deinicijalizaciju grafičkog upravljača
- **GraphicsControllerError drawChannelInfo (bool radio, int16_t program_number, int16_t audio_pid, int16_t video_pid, bool teletext, char* current_name, char* next_name)**
 - Funkcija za crtanje informacija na zaslonu televizije
 - Ukoliko je radio parametar vrijednosti različite od *false* (0), crta se slika radio spektra, video PID je *NaN*

- **GraphicsControllerError updateChannelInfo (bool radio, int16_t program_number, int16_t audio_pid, int16_t video_pid, bool teletext, char* current_name, char* next_name)**
 - Postavlja nove informacije o kanalu, crtanje se izvršava odmah nakon promjene kanala, dok grafički upravljač dobiva nove informacija nakon parsiranja
- **GraphicsControllerError drawVolume(uint16_t volume)**
 - Crtanje trenutne razine zvuka

3. PRIMJERI RADA



Slika 1. prikaz kanal 1 sa zadanim grafičkim sučeljem



Slika 2. prikaz kanal 2 sa zadanim grafičkim sučeljem



Slika 3. prikaz kanal 3 sa zadanim grafičkim sučeljem



Slika 4. prikaz kanal 4 sa zadanim grafičkim sučeljem



Slika 5. prikaz kanal 5 sa zadanim grafičkim sučeljem



Slika 6. prikaz kanal 6 sa zadanim grafičkim sučeljem



Slika 7. prikaz kanal 7 sa zadanim grafičkim sučeljem



Slika 8. prikaz različitih razina zvuka

4. ZAKLJUČAK

Aplikacija je izrađena na osnovnoj razini te omogućava osnovne funkcionalnosti za prikaz informacija o kanalu i razini zvuka, prebacivanja kanala, pojačavanja i smanjivanje zvuka, isključivanje zvuka i prekid rada.