

KOMISIJI ZA STUDIJE II STEPENA ELEKTROTEHNIČKOG FAKULTETA U BEOGRADU

Komisija za studije II stepena, Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu, na svojoj sednici održanoj 24.06.2014. godine imenovalo nas je u Komisiju za pregled i ocenu master rada dipl. inž. Stefana Kostića pod naslovom „Principi kompresije audio i video signala u savremenim telekomunikacionim sistemima“. Nakon pregleda ovog rada Komisija podnosi sledeći

IZVEŠTAJ

BIOGRAFSKI PODACI KANDIDATA

Kostić M. Stefan je rođen 29.9.1990. godine u Beogradu. Završio je Matematičku gimnaziju u Beogradu sa prosečnom ocenom 5.00. Elektrotehnički fakultet u Beogradu upisao je 2009. godine, modul Telekomunikacije i informacione tehnologije, smer Sistemsko inženjerstvo. Diplomirao je u junu 2013. godine sa prosečnom ocenom na ispitima 9.18, na diplomskom 10. Master studije na Elektrotehničkom fakultetu u Beogradu je upisao novembra 2013. godine na odseku za Sistemsko inženjerstvo i radio komunikacije. Položio je sve ispite sa prosečnom ocenom 9.8.

Od oktobra 2013. do aprila 2014. godine je bio na praksi u firmi P3 communications, a od aprila 2014. je zapošljen u istoj firmi kao inženjer za verifikaciju podataka.

OSNOVNI PODACI O RADU

Master rad kandidata sadrži 86 strana teksta, zajedno sa slikama i dodacima. Rad sadrži 6 poglavlja, gde je poslednje poglavlje zaključak. Na kraju rada je dat spisak literature koji sadrži 10 referenci.

ANALIZA RADA

Zahtevi za multimedijalnim komunikacijama dramatično su porasli u poslednje dve decenije. Ovo se najviše iskazuje u oblastima kao što su televizija, Internet servisi, interaktivni servisi, video konferencije, kao i u medicini, bankarstvu itd. S obzirom na to da je potrebno prenositi velike količine podataka u realnom vremenu, najčešće je potrebno izvršiti kompresiju (kodiranje) audio i video signala pre njihove distribucije korisnicima. U savremenim telekomunikacionim sistemima primena različitih tehnika kompresije podataka je neizbežan deo obrade signala. Pri tome, glavna istraživanja u ovoj oblasti imaju za cilj pronalaženje što efikasnijeg algoritma za uklanjanje redundantnosti iz izvornog niza podataka, ili u predstavljanju informacije u što kompaktnijoj formi.

Prvo poglavlje predstavlja uvod u kome su opisani predmet i cilj rada. Dat je kratak istorijski prikaz organizacija i udruženja koja su se bavila definisanjem audio i video standarda. Dodatno, ukratko je opisan i način na koji se predstavljaju audio i video signali.

Drugo poglavlje detaljno opisuje teorijske osnove predstave audio signala. Objasnjeno je i princip digitalnog audio koda, a kao primer je predstavljen PCM koder. Definisani su i opšti ciljevi audio kodiranja. Potom je ukratko objašnjeno princip Furijeovih transformacija, definisan je metod predikcije kao i konstrukcija perceptivnog audio koda.

Treće poglavlje obrađuje različite standarde audio kodiranja, a diskutuju se i problemi njihove implementacije. Između ostalih, opisan je MPEG-1 layer 3 koder koji se koristi za formiranje popularnih MP3 fajlova. Obradeni su i MPEG-2 BC i MPEG-2 AAC standardi kodiranja. U poslednjem segmentu ovog poglavlja prikazan je MPEG-4 audio standard koji omogućava mnogobrojne nove karakteristike kao što su kodiranje podataka sa veoma niskim protocima. Data je i kratka klasifikacija različitih podklasa već definisanih standarda i njihovih karakteristika. Na kraju ovog poglavlja je data komparativna analiza karakteristika svih obrađenih standarda.

U četvrtom poglavlju je dat kratak istorijski prikaz razvoja video kodiranja. Objasnjeno je princip skeniranja, definisani su termini progresivnog i preplićućeg frejma. Takođe, definisani su različiti formati slika koji se implementiraju u različitim sistemima.

Peto poglavlje obrađuje konkretne standarde, JPEG standard za kodiranje slika, kao i H.261, MPEG-2, MPEG-4, H.264 i H.265/HEVC video standarde. Objašnjeni su principi lossy i lossless kompresije (kompresije sa i bez gubitaka). Definisani su pojmovi makroblokova i blokova u slikama kod H.261 video kodera. Jedan deo ovog poglavlja je namenjen i MPEG-2 standardu kodiranja pokretnih slika visokog kvaliteta, a diskutovan je razvoj ove tehnike kao i njene primene. Prikazane su i šeme multipleksiranja i demultipleksiranja transportnih i programskih tokova podataka kod MPEG-2 standarda. Definisani razlozi uvođenja MPEG-4 standarda, kao i njegovi profili i nivoi. Objašnjene su karakteristike naprednog video kodiranja (H.264 standard), kao i formati slika koji se koriste. Definisani su i koncept H.265/HEVC video kodera i dekodera, njegovi profili i nivoi kao i njegove ekstenzije. Objašnjena su dva metoda poređenja svih navedenih standarda, UIQI i SSIM. Na osnovu par primera je prikazana razlika u kvalitetu dobijenih slika u slučajevima postojanja određenih strukturalnih i nestrukturalnih distorzija slika. Za kraj je na konkretnom primeru jedne slike prikazana razlika SSIM vrednosti pri korišćenju različitih standarda video kodiranja.

Šesto poglavlje predstavlja zaključak i u njemu su sumirani rezultati celokupnog rada.

ZAKLJUČAK I PREDLOG

U master radu dipl. inž. Kostić Stefana dat je detaljan prikaz tehnika audio i video kompresije signala u savremenim telekomunikacionim sistemima. U radu su prikazani različiti standardi audio (MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4) i video (JPEG, JPEG 2000, H.261, MPEG-2, MPEG-4, H.264, H.265/HEVC) kodiranja, kao i njihova komparativna analiza. Značaj kompresije se ogleda u tome da ona omogućava značajno veću spektralnu i energetska efikasnost u odnosu na konvencionalne postupke obrade i prenosa signala, odnosno smanjenu upotrebu resursa sistema prenosa. S obzirom na kompleksnost tehnika kompresije, odnosno kodiranja, audio i video signala, posebna pažnja se posvećuje izboru optimalnih metoda kodiranja kako bi se ostvario pravi balans cene i kvaliteta koji može biti omogućen u nekom telekomunikacionom sistemu.

Osnovni doprinosi rada su:

(a) Dat je detaljan pregled i sistematizacija postojećih različitih tehnika audio i video kompresije signala

(b) Data je komparativna analiza tehnika kompresije audio i video signala koji se koriste u savremenim telekomunikacionim sistemima.

Na osnovu gore navedenog članovi Komisije sa zadovoljstvom predlažu Nastavno-naučnom veću Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu da prihvati rad „**Principi kompresije audio i video signala u savremenim telekomunikacionim sistemima**“ dipl. inž. Kostić Stefana kao master rad i odobri javnu usmenu odbranu.

Beograd, 29.06.2014.

Članovi komisije:



Dr Miroslav Dukić, Redovni profesor ETF



Dr Dejan Drajić, docent ETF