

KOMISIJI ZA STUDIJE II STEPENA ELEKTROTEHNIČKOG FAKULTETA U BEOGRADU

Komisija za studije II stepena, Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu, na svojoj sednici održanoj 26.05.2015. godine imenovala nas je u Komisiju za pregled i ocenu master rada dipl. inž. Bojana Petrovića pod naslovom „Implementacija prenosnog uređaja za reprodukciju zvuka na NEEK razvojnom sistemu“. Nakon pregleda materijala Komisija podnosi sledeći

IZVEŠTAJ

1. Biografski podaci o kandidatu

Bojan Petrović je rođen 27.06.1990 u Požarevcu. Završio je Požarevačku gimnaziju sa odličnim uspehom. Elektrotehnički fakultet u Beogradu upisao je 2009. godine, odsek Elektronika. Diplomirao je u oktobru 2013. godine sa prosečnom ocenom 8.02 na ispitima, a diplomski rad je odbranio ocenom 10. Master studije na Elektrotehničkom fakultetu u Beogradu upisao je 2013. godine na odseku za Elektroniku. Položio je sve ispite sa prosečnom ocenom 9.60.

2. Opis master rada

Master rad kandidata sadrži 53 strane. Rad sadrži osam poglavlja i spisak literature sa 14 referenci.

Prvo poglavlje predstavlja uvod u kome su prvo date uvodne napomene i kratak istorijat uređaja za reprodukcija zvuka. Zatim su ukratko opisane osobine i prednosti korišćenja razvojnih sistema zasnovanih na FPGA čipovima.

U drugom poglavlju je dat detaljan opis *NEEK (Nios II Embedded Evaluation Kit)* razvojnog sistema koji sadrži *Cyclone III* FPGA čip. Detaljno su opisana dva dela iz kojih se sistem sastoji: *Altera Cyclone III Starter Board* i LCD kartice na kojoj se pored LCD ekrana nalaze ostale periferije.

Treće poglavlje sadrži opis korišćenih softverskih alata: *Quartus II*, *Nios II Software Build Tool for Eclipse* i *ModelSim - Altera*. Opisani su i pomoćni alati od kojih je najvažniji *Qsys*.

U četvrtom poglavlju su predstavljene tehnike za smanjenje potrošnje u sistemima koji se realizuju na FPGA čipovima. Detaljno su opisane tehnike uslovljavanja takta, optimizacije komponentata, eliminisanja gličeva i smanjenja potrošnje u RAM memoriji.

U petom poglavlju je opisan projektovani sistem za reprodukciju zvuka i njegova implementacija. Sistem je podeljen na tri dela. Jedan deo predstavlja *Nios II* sistem sa pratećim periferijama, drugi deo je I²C kontroler koji se koristi za podešavanje *Wolfson WM8731* audio kodeka, dok treći deo predstavlja audio kontroler namenjen za slanje podataka ka audio kodeku. Oba kontrolera su projektovana u *VHDL*-u, dok su za ostale delove sistema korišćeni IP blokovi.

U šestom poglavlju su prikazani rezultati simulacija kojima se potvrđuje ispravnost rada oba projektovana kontrolera. Zatim su dati podaci o zauzeću korišćenog FPGA čipa.

U sedmom poglavlju je opisan postupak kojim se ulazni podaci prilagođavaju korišćenom audio kodeku, odnosno pretvaraju u niz koji se smešta u memoriju uređaja i omogućava ispravnu reprodukciju zvuka.

Na kraju rada, u osmom poglavlju, je dat zaključak.

3. Analiza rada sa ključnim rezultatima

Master rad dipl. inž. Bojana Petrovića se bavi problematikom projektovanja prenosnog uređaja za reprodukciju zvuka korišćenjem razvojnog sistema sa FPGA čipovima. Predloženi sistem je projektovan i implementiran na NEEK razvojnom sistemu sa Alterinim *Cyclone III* FPGA čipom. Predviđeno je korišćenje *NIOS II* procesora i odgovarajućih periferija u vidu gotovih IP blokova, dok su I²C kontroler i audio kontroler za komunikaciju sa *Wolfson WM8731* audio kodekom projektovani korišćenjem VHDL-a. U radu su opisane i tokom projektovanja primenjene neke od tehnika za smanjenje potrošnje u digitalnim sistemima. Da bi se omogućila prenosivost uređaja, predviđeno je smeštanje svih podataka na fleš memoriju. Projektovani uređaj može da reprodukuje stereo zvuk sa frekvencijom odabiranja 48 KHz, što je eksperimentalno potvrđeno.

Najvažniji doprinosi rada su:

- projektovan je i implementiran *Nios II* procesorski sistem, koji pored gotovih IP blokova sadrži blokove koje je kandidat samostalno projektovao u *VHDL*-u,
- primenjene su tehnike za smanjenje potrošnje, a celokupan projekat je smešten na *flash* memoriju, čime je omogućena prenosivost uređaja,
- uz manje izmene, projektovani uređaj može da predstavlja test okruženje u sistemima za obradu zvuka u realnom vremenu.

4. Zaključak i predlog

Kandidat Bojan Petrović je projektovao prenosivi uređaj za reprodukciju zvuka, implementirao ga na *NEEK* razvojnom sistemu i eksperimentalno proverio ispravnost tog uređaja.

Kandidat je iskazao veliku samostalnost i sistematičnost u svom radu.

Na osnovu gore navedenog komisija predlaže Nastavno-naučnom veću Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu da prihvati rad "Implementacija prenosnog uređaja za reprodukciju zvuka na *NEEK* razvojnom sistemu" dipl. inž. Bojana Petrovića kao master rad i odobri javnu i usmenu odbranu.

U Beogradu, 11.09.2015.

Članovi komisije:


dr Jelena Popović-Božović, doc.


dr Vladimir Rajović, doc.