

KOMISIJI ZA STUDIJE II STEPENA ELEKTROTEHNIČKOG FAKULTETA U BEOGRADU

Komisija za studije II stepena, Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu, na svojoj sednici održanoj 27.11.2012. godine imenovala nas je u Komisiju za pregled i ocenu master rada dipl. inž. Nataše Mitrović pod naslovom „FPGA implementacija algoritma za digitalnu obradu signala za beskontaktno praćenje rada srca i pluća“. Nakon pregleda materijala Komisija podnosi sledeći

IZVEŠTAJ

1. Biografski podaci o kandidatu

Nataša Mitrović je rođena 7. aprila 1988. godine u Čačku. Gimnaziju je završila u Čačku sa odličnim uspehom. Elektrotehnički fakultet u Beogradu upisala je 2007. godine, odsek Elektronika. Diplomirala je u avgustu 2011. godine sa prosečnom ocenom na ispitima 8.84, na diplomskom 10. Master studije na Elektrotehničkom fakultetu u Beogradu je upisala 2011. godine na odseku za Elektroniku. Položila je sve ispite sa prosečnom ocenom 10.

2. Opis master rada

Master rad kandidata sadrži 61 stranu, podeljen je na pet poglavlja i sadrži spisak literature sa 14 referenci.

Prvo poglavlje predstavlja uvod u kome su opisani predmet i cilj rada.

U drugom poglavlju je najpre ukratko opisana fiziologija i rad srca i pluća, kao i pomeranje grudnog koša usled rada tih organa. Na osnovu toga je procenjena okvirna frekvencija koju treba očekivati kao rezultat merenja, a koja je važna zbog odabira odgovarajućeg tipa radara. Zatim je dat pregled različitih tipova radara, njihova podela i objašnjen izbor radara za konkretnu primenu.

U trećem poglavlju je opisan razvoj algoritma za digitalnu obradu signala koji se dobijaju iz prijemnika radara. Prvo je dat pregled algoritama za tu namenu koji se mogu naći u literaturi. Zatim je odabran algoritam koji se zasniva na autokorelaciji, detaljno je prikazan njegov razvoj u Matlab-u, i na kraju su dati rezultati testiranja koji potvrđuju uspešnost tog algoritma u konkretnoj primeni.

U četvrtom poglavlju je data hardverska FPGA implementacija razvijenog algoritma. Najpre je dat opis alata koji je korišćen za projektovanje, Xilinx-ovog System Generatora, kao i pregled karakteristika korišćenog FPGA čipa iz Spartan-3A DSP serije. Zatim je dat detaljan opis, kako celog projektovanog sistema za digitalnu obradu signala iz radara, tako i blokova unutar tog sistema. Konačno, dat je opis celog sistema koji je implementiran u hardveru, koji se sastoji iz pomenutog DSP algoritma, ADC emulatora iz koga se čitaju odbirci ulaznih signala za potrebe testiranja, dela za kontrolu ispisa dobijenih vrednosti na LCD-u koji se nalazi na ploči i dela koji implementira RS-232 protokol radi komunikacije sa PC računarom. Potom je opisan tok testiranja čitavog sistema, dati su rezultati i izvršena analiza tih rezultata u poređenju sa rezultatima dobijenim u Matlab-u.

U petom poglavlju je dat zaključak. Dat je pregled najvažnijih postignutih rezultata i predložene su mogućnosti za poboljšanje razvijenog algoritma.

3. Analiza rada sa ključnim rezultatima

Master rad dipl. inž. Nataše Mitrović se bavi razvojem i hardverskom implementacijom algoritma za digitalnu obradu signala sa radara tokom beskontaktnog praćenja rada srca i pluća. Detaljno je opisan razvoj algoritma, koji se zasniva na autokorelaciji, u Matlab-u. Ispravnost rada razvijenog algoritma je potvrđena poređenjem dobijenih rezultata sa referencom, pa su tokom hardverskog razvoja rezultati iz Matlab-a korišćeni za dalje testiranje sistema. Tokom implementacije u hardveru, predloženi algoritam je delimično modifikovan i prilagođen specifičnostima korišćenog FPGA čipa iz serije Spartan-3A DSP. Pored toga, projektovani su dodatni hardverski moduli da bi se omogućilo jednostavnije testiranje sistema, ispisale dobijene vrednosti parametara rada srca i pluća na LCD-u i omogućila komunikacija sa PC računarom po RS-232 protokolu radi dalje obrade dobijenih podataka. Projektovani sistem je testiran tokom četiri vrste različitih merenja, u uslovima kada je meta potpuno mirna, odnosno kada se pomera po zadatom šablonu. Izvršena je analiza dobijenih rezultata i potvrđen očekivani rad projektovanog sistema.

Najvažniji doprinosi master rada su razvoj algoritma i hardverska implementacija sistema koji se može koristiti za beskontaktno praćenje rada srca i pluća, a može naći primenu u bolnicama kada ne postoji drugi način praćenja stanja pacijenta (kada se elektrode EKG-a ne mogu prikačiti na grudni koš, npr. usled opekotina), u kućnim uslovima za praćenje stanja beba, starih osoba ili stanje organizma nakon vežbanja.

4. Zaključak i predlog

Kandidat Nataša Mitrović je u svom master radu uspešno razvila, a zatim i implementirala u programabilnom hardveru algoritam za digitalnu obradu signala sa radara tokom beskontaktnog praćenja rada srca i pluća.

Na osnovu gore navedenog Komisija predlaže Nastavno-naučnom veću Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu da prihvati rad „FPGA implementacija algoritma za digitalnu obradu signala za beskontaktno praćenje rada srca i pluća“ dipl. inž. Nataše Mitrović kao master rad i odobri javnu usmenu odbranu.

U Beogradu, 18.01.2013.

Članovi komisije:

dr Jelena Popović-Božović, doc.

dr Lazar Saranovac, doc.