

KOMISIJI ZA STUDIJE II STEPENA ELEKTROTEHNIČKOG FAKULTETA U BEOGRADU

Komisija za studije II stepena, Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu, na svojoj sednici održanoj 25.06.2013. godine imenovala nas je u Komisiju za pregled i ocenu master rada dipl. inž. Bojane Mirković pod naslovom „Uticaj prostornofrekvencijskog filtriranja na obradu kortikalnih signala tokom zamišljanja pokreta“. Nakon pregleda materijala Komisija podnosi sledeći

IZVEŠTAJ

1. Biografski podaci kandidata

Bojana Mirković rođena je 27.11.1988. u Beogradu gde je završila osnovnu školu i gimnaziju. Elektrotehnički fakultet Univerziteta u Beogradu upisala je 2007. godine. Tokom osnovnih studija pohađala je profesionalnu praksu na Vojno medicinskoj akademiji u Beogradu. Diplomirala je u julu 2012. godine na smeru Biomedicinski i ekološki inženjering odseka Fizička elektronika sa prosečnom ocenom 8.51. Diplomski rad na temu „Detekcija zamišljenih pokreta ruku i nogu iz kortikalnih signala“ radila je pod rukovodstvom prof. dr. Dejana Popovića i odbranila ga sa ocenom 10. Master studije na Elektrotehničkom fakultetu Univerziteta u Beogradu upisala je 2012. godine na odseku za Biomedicinsko i ekološko inženjerstvo. Ispite na master studijama je položila sa prosečnom ocenom 10. U toku master studija bila je na stručnom i istraživačkom usavršavanju na Odeljenju za psihologiju Univerziteta u Oldenburgu u trajanju od mesec dana i u tom periodu sakupila podatke koji su korišćeni u svom master radu.

2. Opis master rada

Master rad kandidata sadrži 44 strane teksta, zajedno sa slikama i dodacima. Rad sadrži 6 poglavlja i spisak literature. Spisak literature sadrži 26 referenci.

Prvo poglavlje je uvodno i u njemu je reč o nervnom sistemu čoveka i elektroencefalografiji. U drugom poglavlju su predstavljeni sistemi za interakciju između čoveka i računara na bazi moždanih signala. U ovom poglavlju su analizirane prednosti i nedostaci nekih paradigmi u kojima se posmatraju signali pri zamišljanju pokreta.

U trećem poglavlju je opisana realizacija sistema za akviziciju signala potrebnih za dalju obradu, kao i sam protokol i sprovedena hardverska realizacija EEG sesije sa povratnom informacijom pacijentu (*eng. feedback*).

U četvrtom poglavlju su detaljno objašnjene prostorne metode obrade EEG signala, a posebna pažnja je posvećena CSP metodi i njoj bliskoj metodi prostornofrekvencijske filtracije CSSSP. Ovde je opisno prikazana i realizacija oba algoritma u programskom jeziku Matlab. U petom poglavlju je uporedna analiza ova dva algoritma, kao i odabir frekvencijskog filtra kojim se dobija najbolja klasifikacija moždanih signala. U okviru petog poglavlja su sumirani rezultati analize oba algoritma sa svim njihovim specifičnostima i problemima koje nose.

Šesto i sedmo poglavlje su zaključak i spisak korišćene literature.

3. Analiza rada sa ključnim rezultatima

Master rad dipl. inž. Bojane Mirković se bavi novim metodama klasifikacije kortikalnih signala tokom zamišljanja pokreta, sa fokusom na prostornofrekvencijskim filtrima zasnovanim na CSP i CSSSP algoritmima. Ove metode nalaze primenu u sistemima

za interakciju između čoveka i računara putem moždanih signala, gde je precizna klasifikacija klasa moždanih ritmova neophodna.

U cilju dobiljanja što boljih rezultata u ovoj oblasti, u radu je osmišljena i nova paradigma za sprovođenje EEG sesija zamišljanja pokreta sa povratnom informacijom pacijentu u vizuelnom obliku. Detaljno je opisan proces programiranja potreban za ovakav eksperiment, kao i poteškoće koje mogu pritom da se jave i njihovo odtrajivanje.

U radu je u softveru dizajniranom u programskom paketu Matlab odrađena sveobuhvatna uporedna analiza ova dva algoritma za procesiranje EEG signala i dat je uvid u njihove prednosti i nedostatke.

Primenom opisanih metoda klasifikacije kortikalnih signala u dve klase i upotrebom predložene vizuelne povratne informacije dostiže se tačnost od 91.6% što je više nego što većina drugih algoritama može da dostigne.

4. Zaključak i predlog

Master rad dipl. inž. Bojane Mirković se bavi novim metodama klasifikacije kortikalnih signala tokom zamišljanja pokreta, sa fokusom na prostornofrekvencijskim filtrima zasnovanim na CSP i CSSSP algoritmima. Ove metode nalaze primenu u sistemima za interakciju između čoveka i računara putem moždanih signala, gde je precizna klasifikacija klasa moždanih ritmova neophodna.

Master rad Bojane Mirković prikazuje rezultate originalnog istraživanja namenjenog unapređenju komunikacije između čoveka i mašine na bazi merenja električne aktivnosti mozga na površini glave. Rad je napisan na engleskom jeziku s obzirom da je član Komisije nastavnik sa univerziteta u Nemačkoj u čijoj je laboratoriji urađen eksperimentalni deo rada. U radu je Bojana pokazala da je u stanju da definiše istraživački inženjerski zadatak, izmeri fiziološke signale malog intenziteta i procesira ih na pogodan način koji eliminiše smetnje, a u skladu sa savremenim pristupima obradi fizioloških signala. Bojana je pokazala da ume na pregledan način da prikaže svoje rezultate i da ih postavi u okvir koji omogućuje dalje istraživanje ali i primene u kliničkim merenjima. Ovaj rad je urađen u Laboratoriji koja je savremenom opremom, a rezultati pokazuju da je Bojana savladala tehnike merenja i izdvajanja korisnih signala na optimalan način. Način prikaza stanja u oblasti, problema koji se izučava, metodologije i rezultata potpuno odgovara kvalitetu koji se očekuje od odličnih master studenata Elektrotehničkog fakulteta Univerziteta u Beogradu.

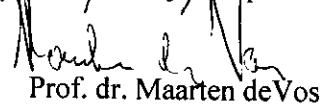
U skladu sa navedenim predlažemo Naučno-nastavnom veću Elektrotehničkog fakulteta da prihvati master rad i odobri odbranu rada pred Komisjom u istom sastavu.

Beograd, 28.06.2013.

Članovi komisije:

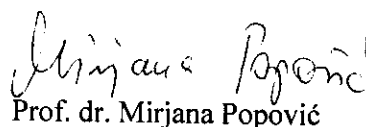


Prof. Dr Dejan Popović



Prof. dr. Maarten de Vos

Univerzitet u Oldenburgu, Nemačka



Prof. dr. Mirjana Popović