

# KOMISIJI ZA STUDIJE II STEPENA ELEKTROTEHNIČKOG FAKULTETA U BEOGRADU

Na sednici Komisije za studije II stepena Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu od 02.09.2014. godine, imenovani smo u Komisiju za pregled i ocenu master rada Stojadinov Ivana, dipl. inž. softvera, pod nazivom "*Optičko prepoznavanje karaktera primenom asocijativnih memorija*". Posle analize podnetog materijala Komisiji za studije II stepena podnosimo sledeći

## IZVEŠTAJ

### 1. Biografski podaci kandidata

Ivan D. Stojadinov, rođen u Beogradu 04.07.1986. godine. Srednju, elektrotehničku, školu "Nikola Tesla" u Beogradu završio 2005. godine. Elektrotehnički fakultet Univerziteta u Beogradu upisao 2005. godine na odseku za Softversko inženjerstvo. Diplomirao u septembru 2011. godine sa prosečnom ocenom 7.27, na diplomskom 10. Master studije na elektrotehničkom fakultetu u Beogradu upisao 2011. godine na odseku Signali i sistemi. Položio sve ispite sa prosečnom ocenom 10.0.

### 2. Analiza master rada

U prvom delu rada su opisane veštačke neuralne mreže, njihovi osnovni koncepti, modeli i pravila učenja. Posebna pažnja je posvećena različitim primenama neuralnih mreža, njihovoj prednosti u odnosu na konvencionalne alate, ali i nedostatke koji se ispoljavaju u konkretnim primenama. Jedan deo rada se bavi i specifičnim strukturama kao što su asocijativne memorije, odnosno Hopfildove neuralne mreže. Detaljno je prikazana tehnika obučavanja i testiranja ovakvih mreža, ali je značajan deo rada bavi i problemom konačnog kapaciteta memorije.

Drugi deo rada je posvećen implementaciji Hopfildove mreže u cilju optičkog prepoznavanja konačnog skupa karaktera. Računarski sistem je implementiran u okviru platforme MATLAB-a. U radu je izvršena i prikazana detaljna analiza ovakvog sistema za prepoznavanje, a sa aspekta veličine skupa karaktera, različitog kvaliteta snimaka, nivoa degradacije slike i kapaciteta mreže.

U prvom poglavlju je opisan način funkcionisanja neuralnih mreža i predstavljena su rešenja za implementaciju neuralnih mreža. Posebna pažnja je posvećena asocijativnim memorijama, tj. rekurzivnoj, autoasocijativnoj Hopfildovoj mreži.

Kako je primena ovog rada orijentisana ka prepoznavanju karaktera u digitalnoj slici, drugo poglavlje se odnosi na teorijski i praktični uvod u digitalnu obradu slike. Predstavljena su razmatranja principa formiranja i obrade slike koji su korišćeni prilikom razvoja i implementacije algoritma, ali je istovremeno dat i kratak pregled osnovnih tehnika za obradu digitalne slike.

Treće poglavlje je posvećeno opisu pripreme obučavajućeg skupa, a vezano za obradu i formiranje baze slika, detekciju karaktera i konverziju slike u odgovarajući format

pogodan za ulaz u neuralnu mrežu. Detaljno je opisan postupak obrade slike i prikazani su dobijeni rezultat tačno odredjenih karakteristika.

Četvrto poglavlje je posvećeno izboru odgovarajuće strukture Hopfildove mreže za zadatak pravilne asocijacije karaktera sa slike. Testiranje je vršeno na Hopfildovoj mreži koja ima takvu strukturu da se sve težine nalaze u jednoj matrici. Takođe, analize su vršene u cilju utvrđivanja uticaja različitih uslova na kvalitet memorisanja i prepoznavanje karaktera (različiti rukopisi, različite olovke).

Kompletan rad je koncipiran tako da je kao rezultat dobijen suboptimalan način obrade slika i suboptimalna struktura Hopfildove mreže koji su u stanju da efikasno prepoznaju karakter sa slike. Kompletan program je pisan u programskom paketu MATLAB.

### 3. Zaključak

Na osnovu svega izloženog, imajući u vidu sadržaj i kvalitet priloženog rada, rezultate i zaključke do kojih je kandidat u svom samostalnom radu došao, Komisija predlaže Naučno-nastavnom veću Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu da rad kandidata Stojadinov Ivana, pod naslovom „*Optičko prepoznavanje karaktera primenom asocijativnih memorija*“ prihvati kao master rad i kandidatu omogući usmenu odbranu.

U Beogradu,

29.09.2014. godine

Članovi komisije:

  
prof. dr Željko Đurović

  
doc. dr Goran Kvašček