

NASTAVNO-NAUČNOM VEĆU ELEKTROTEHNIČKOG FAKULTETA UNIVERZITETA U BEOGRADU

Komisija za studije drugog stepena Elektrotehničkog fakulteta Univerziteta u Beogradu na sednici održanoj 09.06.2015. godine imenovala nas je za članove komisije za pregled i ocenu master rada kandidata Danila Milenkovića, pod nazivom „Primena neuralnih mreža u prepoznavanju govora“. Komisija je pregledala rad i Nastavno-naučnom veću podnosi sledeći

IZVEŠTAJ

1. Osnovni podaci o kandidatu

Danilo R. Milenković je rođen 01.10.1990. u Kragujevcu. Završio je Prvu kragujevačku gimnaziju. Elektrotehnički fakultet u Beogradu je upisao 2009. godine. Diplomirao je u oktobru 2014. godine na odseku Signali i sistemi, sa prosečnom ocenom 7,41 i ocenom 10 na diplomskom radu.

Na Elektrotehničkom fakultetu Univerziteta u Beogradu 2014. godine upisuje master studije na modulu Signali i sistemi i polaže sve ispite planirane nastavnim programom sa prosečnom ocenom 9,4.

2. Analiza master rada

Tema master rada je pregled neuralnih mreža i mogućnosti koje one imaju na polju prepoznavanja govora. U radu je izvršen uvid u neuralne mreže i predstavljene su različite mogućnosti na koje se one mogu primeniti u prepoznavanju govora, da bi se njihovi rezultati na kraju uporedili sa onima koje na istom problemu postižu skriveni Markovljevi modeli.

Prvo poglavlje je uvodni deo u kome je predstavljeno polje prepoznavanja oblika i izložen značaj koji ono ima. Predstavljene su neuralne mreže kao mogući alat za primenu u prepoznavanju oblika. Dat je i kratak sadržaj rada.

Posle uvoda, u drugom poglavlju je izložena teorijska osnova rada. Izložen je koncept neuralnih mreža i istorijat njihovog razvoja. Predstavljen je model biološkog neurona kao osnove za teoriju neuralnih mreža i prikazan način na koji se njegovo ponašanje preslikava u model veštačkog neurona. Objasnjeni su elementi veštačkog neurona i predstavljen način na koji se oni povezuju u neuralnu mrežu. Uveden je koncept obučavanja neuralne mreže i izvršen je pregled osnovnih problema u pogledu postupka obučavanja i implementacije neuralne mreže.

U trećem poglavlju se uvodi pojam perceptrona kao vrste neuralne mreže i opisuju se njegove karakteristike. Perceptron je korišćen za opisivanje feedforward mreža kao osnovnog tipa neuralnih mreža u upotrebi koji je korišćen i u realizaciji ovog zadatka. Prikazan je backpropagation algoritam kao tehnika za obuku jednoslojnog perceptrona, i proširen za slučaj višeslojnog, kao i predstavljene moguće varijacije algoritma pri njegovoj realizaciji. Predstavljene su rekurentne neuralne mreže kao alternativa feedforward mrežama i okvirno prikazani načini na koje se one mogu obučavati.

Četvrto poglavlje uvodi problem prepoznavanja govora. Izložene su sposobnosti neuralnih mreža da klasifikuju signale računajući aposteriornu verovatnoću pripadnosti njenih ulaza različitim klasama. Predstavljena je problematika njihove primene u slučaju prepoznavanja govora, polazeći od karakteristike govora kao dinamičkog signala promenljivog u vremenu. Navedene su ideje o mogućim implementacijama neuralnih mreža u prepoznavanju govora. Uvodi se koncept skrivenih Markovljevih modela i prikazuje sistem za prepoznavanje zasnovan na njemu. Opisuje se primena neuralnih mreža za računanje verovatnoće emisije observacija u sklopu hibridnih HMM/NN sistema. Opisuju se ideje o primeni rekurentnih neuralnih mreža za prepoznavanje koristeći bidirekzione rekurentne mreže i LSTM ćelije.

Tema petog poglavlja je implementacija neuralnih mreža u sistemu za prepoznavanje govora. Opisani su problemi implementacije sistema za prepoznavanje sa malim rečnikom od tri reči. Prikazana je segmentacija reči iz govornog snimka i postupak dobijanja Mel-kepstralnih koeficijenata kao obeležja govornog signala. Opisan je sistem realizovan u programskom paketu Matlab zasnovan na feedforward mreži. Prikazano je ponašanje rezultata dobijenih primenom ovog sistema u zavisnosti od varijacija parametara neuralne mreže i modela kojima se mreži predstavljaju obeležja svake od reči.

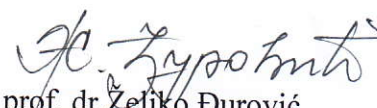
Šesto poglavlje sadrži zaključke izvedene na osnovu celokupne sprovedene analize. Sedmo poglavlje sadrži korišćenu literaturu.

3. Zaključak i predlog

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 Danila Milenkovića, pod naslovom „Primena neuralnih mreža u prepoznavanju govora“ prihvati kao master rad i kandidatu omogući usmenu odbranu.

U Beogradu,
14.09.2015.

Članovi komisije


prof. dr Željko Đurović



doc. dr Goran Kvašev