

СТ А Н О В И Щ Е

от доц. д-р **Митко Младенов Петров**
Институт по биофизика и биомедицинско инженерство (ИБФБМИ)
Българска академия на науките (БАН)

относно защита на дисертационен труд на тема:

„Конкурентно моделиране на невронни мрежи чрез обобщени мрежи”

за придобиване на образователна и научна степен „доктор”

по професионално направление 4.6 „Информатика и компютърни науки”

(научна специалност „Приложение на принципите и методите на кибернетиката”)

с кандидат **маг. инж. Антон Жоров Антонов**

1. Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем

Представеният дисертационен труд е посветен на разработване на нови методи и алгоритми за обработка на големи по обем данни. Един такъв съвременен и актуален подход е конкурентно моделиране на невронни мрежи чрез обобщени мрежи.

2. Преглед на дисертационния труд и анализ на резултатите

Дисертационният труд е изложен на 187 страници, в увод и 5 глави, списък на публикации на кандидата по темата, списък на забелязани цитирания, декларация за оригиналност на резултатите и библиография. Към дисертационния труд има и едно приложение, в което подробно е изложен алгоритъмът за описание на паралелен обобщено-мрежов модел на невронна мрежа с радиални базисни функции. Дисертационният труд включва 57 фигури и 51 таблици. Цитирани са общо 161 литературни източника. Към всяка глава има обобщаващи изводи. Текстът в дисертацията е написан на много добър научен език.

Литературният обзор е изключително задълбочен и включва 161 заглавия. От тях само 4 заглавия са на български, другите са на английски. По-голяма част от публикациите са от последното десетилетие. От миналия век са разгледани трудове, които са основополагащи в областта на изследваните проблеми.

Подборът на материалите, методът на изложение и коментарите показват, че докторантът задълбочено познава областта на обобщените и невронните мрежи, на невронни мрежи моделирани чрез обобщеномрежови модели, методите и алгоритмите използвани за решаване на проблемите на научно и системно ниво. На тази основа правилно са формулирани целите и задачите на дисертационната работа:

Цел: Проучване, изследване и оптимизиране на невронни мрежи, използвайки апарата на обобщените мрежи.

Задачи:

1. Да бъдат разработени модели на невронни мрежи, които до момента не са били симулирани с обобщени мрежи.
2. Да бъде разработен модел на неврон, който да бъде използван за основа в останалите модели на невронни мрежи.
3. Да се създадат конкурентни и оптимизационни модели на невронни мрежи за максимално използване на широко достъпните паралелни изчислителни ресурси.

4. Да се потърсят нови алгоритми за конкурентно или паралелно обучение на вече съществуващи невронни мрежи с цел ускорение на обучителния процес.

3. Основни научно-приложни приноси

Приемам претенциите на дисертанта за основните научни и научно-приложни приноси, постигнати в резултат от изследванията представени в дисертационния труд.

Научни и научно-приложни приноси

1. Разработен е обобщеномрежов модел на неврон, използван при мрежи с право разпространение на сигнала, който позволява конкурентна обработка на входните въздействия върху неврона.
2. Разработен е обобщеномрежов модел за паралелна оптимизация на многослоен перцептрон с обратно разпространение на грешката.
3. Разработен и симулиран е обобщеномрежов модел за паралелна оптимизация на скрити неврони в невронна мрежа с радиални базисни функции
4. Разработен е обобщеномрежов модел на алгоритъм за конкурентно обучение на многослойни невронни мрежи. Направена е оптимизация по степента на обучение и броя на скритите невронни за многослойна невронна мрежа.

Считам, че дисертационният труд отговаря на изискванията на чл. 6, ал. (3) от ЗРАСРБ, на Правилник за прилагане на ЗРАСРБ и Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в БАН и в ИБФБМИ. Дисертационният труд показва, че кандидатът притежава задълбочени теоретични знания по професионално направление „Информатика и компютърни науки” в научната специалност „Приложение на принципите и методите на кибернетиката” и има способности за самостоятелни научни изследвания.

4. Описание и оценка на публикациите по дисертационния труд

В дисертационния труд са включени и обобщени изследванията на маг. инж. Антон Антонов, публикувани общо в 5 научни труда, 3 статии на английски език и 1 на български, и 1 доклад на международна конференция.

Две от статиите са публикувани в международни списания с IF и SJR: Comptes Rendus de L'Academie Bulgare des Sciences с $IF_{(2013)}=0.198$ и Advanced Studies in Contemporary Mathematics с $SJR_{(2011)}=0.043$.

Една статия е публикувана в сборник статии на Issues in the Representation and Processing of Uncertain Imprecise Information: Fuzzy Sets, Intuitionistic Fuzzy Sets, Generalized Nets, and Related Topics с редактори К. Atanassov, J. Kacprzyk, M. Krawczak и E. Szmidt и една статия е публикувана в национално научно списание „Годишник на секция Информатика” към Съюзът на учените в България.

Публикуваният доклад е на международна конференция на IEEE проведена през 2012 г. Докладът е видим в Scopus: <http://dx.doi.org/10.1109/IS.2012.6335221>

Авторефератът е написан съобразно изискванията и напълно отразява основните части на дисертацията. *Според мен в Автореферата не е необходимо да бъде включена цялата Библиография от Дисертацията.*

5. Отражение на научните публикации на докторанта в българската и чуждестранната литература

Докторантът е представил списък с общо 4 цитирания на 3 публикации. Четирите цитирания са в поредици от книги свързани с Обобщени и невронни мрежи.

Няма приложени документи за участие на докторанта в разработването на научни проекти, свързани с темата на дисертационния труд.

Считам, че постигнатото в дисертационния труд е станало достояние на широк кръг от заинтересованата научна общност и има значителен принос за обогатяване на постигнатото до момента в областта на невронните мрежи, обобщените мрежи и моделирането на невронни чрез обобщени мрежи, както в научен, така и в приложен аспект.

6. Критични бележки и препоръки към научните трудове на кандидата

Нямам съществени забележки към дисертационния труд.

7. Лични впечатления за докторанта

Не познавам добре маг. инж. Антон Антонов, но познавам добре научната дейност на двамата му научни ръководители, за които имам много високо мнение за постигнатите от тях научни резултати. Считам, че техните професионални и научни постижения са се отразили много добре върху качеството на дисертационния труд и на научното израстване на кандидата за „доктор”.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Считам, че представеният дисертационен труд на **маг. инж. Антон Жоров Антонов** е разработен на високо научно ниво по актуален и значим за теорията и практиката научен проблем и отразява достатъчно добре изпълнението на поставените цели и задачи на дисертационния труд. В дисертационния труд са постигнати значими научно- и научно-приложни резултати. Считам, че дисертационния труд отговаря напълно на изискванията на ЗРАСРБ и правилника за приложението му. Докторанта е доказал своите възможности за извършване на теоретични изследвания, решаване на сложни задачи с прилагане на съвременни методи и техники за изследване. Изпълнени са също и образователните изисквания от докторанта. Това ми дава достатъчно основание да предложа на научното жури да **присъди образователната и научна степен „доктор” на маг. инж. Антон Жоров Антонов.**

02.02.2015 г.

гр. София

Изготвил становището:

(доц. д-р Митко М. Петров)