

## Рецензия

Върху дисертационен труд на тема

**"Изследване поведението на невронни мрежи при хаотични сигнали"**

За присъждане на образователната и научна степен "доктор".

Автор на труда: маг. инж. Станимир Стоянов Сурчев

Автор на рецензията: Людмил Георгиев Даковски, проф., д.т.н.

Представеният ми за рецензиране дисертационен труд съдържа 111 страници текст в т.ч. 99 заглавия цитирана литература.

Дисертационният труд е посветен на разработваната през последните десетилетия актуална особено в приложно отношение проблематика за изследване възможностите за оптимизиране обучението на невронни мрежи чрез характеристиките на хаотични сигнали и за създаването на обобщеномрежови модели с цел изследвания по използването на невронни мрежи.

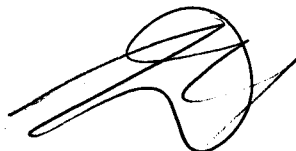
Материалът е разделен на увод и четири глави. Първата глава (наречена "Въведение в обобщените мрежи и извличане на знания от данни") съдържа четири части, които представляват съответно въведение в невронните мрежи, основни понятия от теорията на обобщените мрежи, описание на веригите на Чуа и нерешени проблеми и задачи. Главата завършва с постановка на задачата на дисертацията.

Втората глава е озаглавена "Моделиране на алгоритми и процеси на невронни мрежи чрез обобщени мрежи". В нея последователно са изложени разработените от автора обобщеномрежови модели.

Третата глава носи заглавие "Изследване поведението на невронни мрежи при хаотични сигнали". Тук е може би най-интересния резултат от изследванията – използването на стойности в съответствие със сигналите на веригите на Чуа вместо генерираните случайни числа от Matlab води до десетократно ускоряване на обучението на невронната мрежа.

Четвърта глава е озаглавена "Приложения", описва симулационна постановка и тестване на невронни мрежи за разпознаване на цвят, за разпознаване на цветове и на лица.

Авторът познава съвременните публикации по изследваната проблематика, ползва се от получените в тях резултати и на подходящи места коректно съпоставя своите постижения с постигнатите от други автори.



Основната решавана в дисертационната задача е да се потърсят възможности чрез подходящо използване на генератори на хаотични стойности (както ги нарича автора) в съчленяване на предавателна функция и за първоначално генериране на тегловни коефициенти и отмествания на невронните мрежи с цел по-ефективното им обучение и да се запълнят празнини в използването на обобщените мрежи при моделирането на някои видове невронни мрежи. Самата постановка на задачите звучи по следния начин в дисертацията: "Дисертационния труд е насочен към разработването на :

- съответстваща на сигналите на веригата на Чуа предавателна функция.

- метод за първоначално генериране на тегловни коефициенти и отмествания в невронната мрежа в съответствие с получени от веригите на Чуа стойности.

- Разработване на обобщеномрежови модели за многослойна невронна мрежа с право предаване на процесите нормализация и верификация; на обучаващия алгоритъм Левенберг-Маркуардт, за разпознаване на цвят, за разпознаване на цветове и визуализация на резултатите чрез символи и за разпознаване на лице."

Приносите в дисертацията с научно-приложен характер се свеждат до създаването на обобщеномрежови модели в неработен диапазон от невронните мрежи, а приносите с приложен характер представляват получаването на потвърдителни факти за тяхното успешно функциониране.

Приноси в дисертационния труд с научно-приложен характер могат да се формират по следния начин:

- Предложена е съответстваща на сигналите на веригата на Чуа предавателна функция.

- Предложението за първоначално ранжиране на теглови коефициенти и отмествания в невронна мрежа в съответствие с получени от вериги на Чуа стойности.

- Предложени са следните обобщеномрежови модели за многослойна невронна мрежа с право предване:

- на процесите нормализация и верификация;

- на обучаващия алгоритъм Levenberg-Marquardt;

- за разпознаване на цвят, за разпознаване на цветове и визуализация на резултатите чрез символи, за разпознаване на лице.



Към приноси<sup>c</sup> приложен характер отнасям реализираните програмни симулации и получените от тях резултати и изводи.

Приносите са намерили разгласа сред научната общественост в 6 труда. Трудовете са публикувани както следва: 2 в изданието "Issues in Intuitionistic Fuzzy Sets and Generalized Nets (IIFS and GNs)", 1 в Int. J. BIOAUTOMATION, 1 в Annual of "Informatics" Section Union of Scientists in Bulgaria, 1 в издание на Springer Advances in Intelligent Systems and Computing, 1 в сборника на проведена във Варшава работна среща Twelfth International Workshop on Intuitionistic Fuzzy Sets and Generalized Nets.

Постиженията в дисертацията са отразени достатъчно пълно и точно в публикуваните трудове.

Данни за цитирания и импакт фактор нямам. Първият и последният трудове в списъка са съответно със SJR 0.228 и SJR 0.149.

Самостоятелен е един от трудовете, а в останалите докторантът е на първо място, което говори за значителна степен на самостоятелност на получените в дисертационния труд приноси.

Авторефератът правилно и достатъчно пълно отразява направените приноси в дисертацията.

Към дисертационния труд имам някои бележки.

-Заглавието не съответства в пълна степен на приносите.

-Наличието на широко известни неща не би могло да се оправдае с образователната част на защитаваната степен поради наличието на неточности. Например праговата функция е наречена "твърдолинейна функция."

-Някои фигури са заимствани без да се цитира.

-Срещат се отделни абзаци, които без да са в кавички следват буквално литературен източник.

Подкрепям идеите за бъдещи изследвания на докторанта и му препоръчвам да публикува и в списания с импакт фактор.

Склонен съм да приема приноса "Предложена е съответстваща на сигналите на веригата на Чуа предавателна функция" като научен принос, ако получа задоволителен отговор на следния въпрос. След като става дума за прагова функция с подбран от стойности на Чуа праг, каква е причината за



получаваните на порядък по-добри резултати спрямо използването на други източници за подбор на прага?.

**Заключение.** Като вземам предвид направените в дисертацията безспорни приноси, актуалността и значимостта на изследваната проблематика, разгласата на постиженията на автора, както и практическата им полезност, считам, че дисертацията отговаря на изискванията на “Закон за развитие на академичния състав” в частта му за присъждане на образователната и научна степен “доктор” и предлагам на автора на дисертационния труд маг. инж. Станислав Стоянов Сурчев да се присъди образователната и научна степен “доктор”.

21.01.2016 г.

Рецензент: .....

(проф. Л. Даковски, д.т.н.)

