

РЕЦЕНЗИЯ

върху дисертационен труд за придобиване
на образователната и научна степен „доктор”
по професионално направление 4.6 „Информатика и
компютърни науки”, научна специалност: 0.2.21.10
“Приложение на принципите и методите на кибернетиката”

Автор на дисертационния труд: Симеон Александров Рибагин

докторант при Институт по биофизика и биомедицинско инженерство
(ИБФБМИ) към БАН

Тема на дисертационния труд: **Обобщеномрежови модели на костно-
ставния и нервно-мускулния апарат на горен крайник**

Рецензент: доц. д-р Олимпия Николаева Роева

1. Обща характеристика на дисертационния труд

Дисертационният труд е с обем от 124 страници, систематизиран както следва: Увод (2 стр.), Цели и задачи (1 стр.), Глава 1. Въведение в теорията на обобщените мрежи (12 стр.), Глава 2. Обобщеномрежови модели на горен крайник (77 стр.), Глава 3. Приложение на обобщените мрежи при проследяване и оценка на някои функционални и структурни изменения в горния крайник (16 стр.), Глава 4. Заключение – основни резултати и приноси (2 стр.), Приноси в дисертационния труд (1 стр.), Декларация за оригиналност на резултатите (1 стр.), Библиография (7 стр.). Докторантът се е постарал да оформи и представи изследванията на едно добро ниво.

Основна цел на дисертационния труд е да се разработят модели описващи анатомо-физиологичните структури на горен крайник, както и нормалните процеси и логически връзки протичащи между разглежданите структури на горен крайник. За постигане на тази цел докторантът формулира следните задачи:

1. Да се проучи възможността за прилагане на апарата на обобщените мрежи за моделиране на костно-ставния и нервно-мускулния апарат на горен крайник.

2. Да се направи задълбочен анатомо–кинезиологичен анализ на горен крайник.
3. Да се построят обобщеномрежови модели с постепенно усложняване и детайлизиране на процесите свързани с горен крайник.
4. Да се дадат примери за приложение на обобщените мрежи при диагностициране на социално значими проблеми свързани с функцията на горен крайник.

Разглежданите проблеми са актуални и важни, доколкото е важно реализирането на модели даващи възможност за навременно откриване на патологични и физиологични отклонения в нормалното функциониране на дадена система или част от човешкото тяло. Необходимостта от модели, които да позволяват да се направят оценки на здравословното състояние, прогнозиране и планиране е безспорна. Поради факта, че процесът на взимане на решение при дадено лечение и рехабилитационна програма е от ключово значение за благоприятния изход, разработването на модели, които подпомагат процесите на взимане на решение е една актуална и значима област за развитие.

2. Литературна осведоменост и теоретична подготовка на кандидата

В литературния обзор достатъчно пълно и точно е проследено развитието на теорията на обобщените мрежи (ОМ), представени са основните формални дефиниции, алгоритми за функциониране, методология за изграждане на ОМ, както и съществуващи модификации на ОМ. Представен е списък с използвана литература от 122 източника. Систематичното и логично изложение на литературния обзор показва много добрата литературна осведоменост и теоретична подготовка на докторанта, както в областта на анатомо-кинезиологичен анализ на структурите изграждащи горен крайник, така и в областта на теорията на ОМ. Докторантът обосновано показва мястото и ролята на изследванията, предмет на дисертационния труд, сред съществуващите досега проучвания и разработки.

3. Кратка аналитична характеристика на естеството и оценка на достоверността на материала, върху който се градят приносите на дисертационния труд

Съгласно дефинираните задачи за решаване, дисертационният труд е добре структуриран и логически последователен. Получените резултати и изводите са представени систематично в края на всяка глава от дисертационния труд.

Глава 1 е обзорна и представя въведение в теорията на ОМ по литературни данни. Дадени са кратки исторически бележки за появата и развитието на апарат на ОМ. Показано е широкото приложение на ОМ в медицината и биологията. Обоснована е възможността за моделиране на биологични процеси и системите на човешкия организъм, чрез ОМ, с цел подпомагане процесите откриване на отклонения от нормалното функциониране на моделираната структура или система, както и причините за тези нарушения. В тази глава са представени и основните дефиниции, свързани с ОМ, алгоритмите за функциониране на преход и движение на ядрата в ОМ, разгледани са и някои модификации на ОМ и методологията за изграждане на ОМ.

В Глава 2 са описани разработените ОМ на горен крайник. Преди изложението на разработените модели докторантът е представил подробен анатомо-кинезиологичен анализ на структурите изграждащи горен крайник. Този анализ е необходим за пълното разбиране на разглежданата сложна физиологична система, обект на моделиране с ОМ. В тази глава докторантът представя пет ОМ модела описващи логическите връзки между отделните структурни елементи на горния крайник. Разработен е ОМ модел на анатомичните структури на горен крайник, ОМ модел на свободно отпуснат до тялото крайник и ОМ модел на кръвоносната система на горен крайник. В моделите се отчитат вътрешните и външни въздействия върху нервно-мускулния и костно-ставен апарат, присъствието на кръвоносната и лимфна система. Разработени са и два ОМ модела свързани с двигателния контрол на горния крайник – ОМ модел на движение на горния крайник във фронталната равнина и ОМ модел на неволево движение, както и извършване на волево и неволево движение.

В Глава 3 докторантът засяга два основни и социално значими проблема свързани с функцията на горния крайник. Разработени са два ОМ модела с приложна насоченост. Разгледан е процесът на стареене и изменениета настъпващи в структурите на горния крайник. Докторантът представя теоретичен модел на евентуалните причини за настъпващите промени и предлага ОМ модел на разглеждания биологичен процес. В тази глава е разработен и ОМ модел за диагностициране на болковата симптоматика. Описани са накратко клиничната картина и необходимите изследвания.

Глава 4 представя едно стегнато обобщение и анализ на дисертационния труд. В заключение докторантът поставя няколко идеи за бъдещи изследвания. Сред тях са разработването на ОМ модел описващ подходяща рехабилитационна, двигателна или хранителна програма за поддържане на физическата дееспособност и забавяне на процеса на стареене; разширяването на някои от предложените в дисертационния труд

ОМ с добавяне, например на повече мускулни групи и двигателни реакции на повече стави от веригата на горен крайник; и не на последно място реализиране на предложените модели в програмната среда за симулиране на ОМ модели, разработвана в Институт по биофизика и биомедицинско инженерство, БАН.

4. Критични бележки към дисертационния труд

Голяма част от направените от мен на по-ранен етап забележки и препоръки са взети предвид и са отразени в материала. На този етап мога да посоча следните бележки и препоръки:

- Без да омаловажавам необходимостта от представянето на анатомо-кинезиологичен анализ на структурите изграждащи горен крайник смяtam, че обемът на представения анализ е ненужно голям, като отчитам факта, че голяма част от подробно изложените характеристики не са отразени директно в разработените ОМ модели.
- Бих искала да обърна внимание на някои допуснати неточности, например в Глава 2, т. 2.2.2 *Обобщеномрежов модел на движение с горен крайник във фронталната равнина* предложеният ОМ модел е озаглавен като *OM-модел на скапулохумерален ритъм* (Фиг. 11), а в съдържанието на дисертацията е посочено: *Обобщеномрежов модел на движение във фронталната равнина горен крайник*.
- Забелязаните правописни грешки, неточности при заглавия на таблици и други пропуски от технически характер са много малко и тъй като те по никакъв начин не омаловажават качествата на дисертационния труд, не считам за необходимо да ги разглеждам.
- Докторантът посочва (стр. 111), че „Така конструирани моделите биха могли да помогнат при разработване на превентивни и диагностични алгоритми, отдиференциране на нормален от патологичен процес и определяне на функционалния капацитет.“ Бих искала да даде по-конкретен пример и обяснение за подобна възможност.

5. Характер на научните приноси

Приемам формулираните от Симеон Рибагин приноси като оригинални приноси от научно-приложен и приложен характер. Те са добре и коректно описани като:

1. Разработени са три ОМ модела описващи логическите връзки между нервно-мускулните и костно-ставни структури на горния крайник. Моделите ще послужат за изучаване на поведението на тази сложна биологична система.
2. Разработен е ОМ модел представлящ движение в раменен комплекс на горния крайник. Моделът описва сложното взаимодействие и синхрон между структурите на горния крайник при извършване на двигателен акт.
3. Разработен е ОМ модел на неволево движение на горен крайник, даващ пример за рефлексната дейност на нервната система.
4. Предложен е теоретичен модел на потенциалните фактори водещи до изменения в човешкия организъм при процеса на стареене.
5. Разработен е ОМ модел на структурните и функционални изменения настъпващи в горен крайник при процеса на стареене.
6. Разработен е ОМ модел за вземане на решение при изготвяне на диагностичен план за болкова симптоматика в раменна област.

6. Оценка на качеството на научните трудове, отразяващи изследванията по дисертацията и личния принос на докторанта

Изследванията по дисертацията са представени в 7 публикации – една статия в списание с ИФ (Comptes rendus de l'Académie bulgare des Sciences); една статия в поредица на Шпрингер (Series in Fuzziness and Soft Computing, Springer); три статии в сборници от трудове издадени от Полската академия на науките (една в Issues in intuitionistic fuzzy sets and Generalized nets и две в New Developments in Fuzzy Sets, Intuitionistic Fuzzy Sets, Generalized Nets and Related Topics); два доклада в сборник трудове от международни конференции (IEEE 6th Conference on Intelligent Systems и 14th International Workshop on Generalized nets), проведени в България.

Във всички публикации Симеон Рибагин е първи автор, което свидетелства за неговото лично и отговорно участие в разработването на предложените ОМ модели на горен крайник.

Като цяло представените публикации покриват наукометричните изисквания на на ИБФБМИ-БАН за присъждане на образователната и научна степен „доктор”.

7. Оценка на съответствието на автореферата с изискванията за изготвянето му, както и на адекватността на отразяване на основните положения и приносите на дисертационния труд.

Авторефератът правилно отразява съдържанието на дисертацията и дава представа за разглежданите проблеми, както и за приносите на дисертационния труд.

8. Заключение

Въз основа на гореизложеното може да се заключи, че докторантът е направил едно оригинално изследване с приноси от научно-приложен и приложен характер. В хода на работата той е задълбочил познанията си, придобил е нови знания и умения.

Представените ми документи и дисертационен труд отговарят на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за прилагане на ЗРАСРБ и Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в ИБФБМИ-БАН. Постигнатите резултати ми дават основание да предложа на уважаемото Научно жури да гласува положително за присъждане на образователната и научна степен „доктор“ на Симеон Александров Рибагин, професионално направление 4.6 „Информатика и компютърни науки“ (научна специалност 0.2.21.10 „Приложение на принципите и методите на кибернетиката“).

10.06.2015

Член на научното жури:

София

(доц. д-р О. Роева)