

СТАНОВИЩЕ

по процедура за придобиване на образователна и научна степен „доктор“

от

Александър Огнянов Маразов,

в научна област 4. Природни науки, математика и информатика,
професионално направление 4.6. Информатика и компютърни науки,
докторска програма „Информатика“,

секция Биоинформатика и математическо моделиране,

Институт по биофизика и биомедицинско инженерство при БАН (ИБФБМИ-БАН)

Становището е изготвено от **доцент д-р Петър Младенов Василев — ИБФБМИ-БАН,** професионално направление 4.6. Информатика и компютърни науки, в качеството му на член на научното жури по процедурата, съгласно Заповед 911/28.05.2024 г на Директора на ИБФБМИ-БАН.

1. Обща характеристика на дисертационния труд и предоставените материали

Представените по процедурата документи от докторанта съответстват на изискванията на ЗРАСРБ, ППЗРАСРБ, Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в Българска академия на науките и Правилника за прилагане на закона за развитието на академичния състав в Република България в Института по биофизика и биомедицинско инженерство при Българската академия на науките (ППЗРАСРБ-ИБФБМИ).

Представеният дисертационен труд със заглавие „Дълбоки невронни мрежи за целите на диагностиката в медицината“ е в обем 162 страници и се състои от Увод, 5 глави, Заключение-резюме на получените резултати и Библиография. Текстът е написан на български език и съдържа цитати към 146 източници. Научните трудове представени от Александър Огнянов Маразов са общо 6 на брой, в т. ч. 1 статия в международно списание с импакт фактор, една статия в списание с импакт ранг, две самостоятелни статии в българско научно списание и два доклада на конференции.

Дисертационният труд е посветен на подобряването на диагностичния процес в медицината посредством проектиране, трениране и оптимизиране на програмни алгоритми с конволюционни дълбоки невронни мрежи. Изследванията са основно съсредоточени върху болестта на Алцхаймер, въпреки че както отбелязва докторантът, изложеният от него подход е „[...]лесен за адаптиране за образната диагностика на друго заболяване.“ Докторантът разширява възможностите на конволюционните невронни мрежи с помощта на разработения от него метод за извод, основан на метода на Кемени-Йънг за агрегация, така че резултатите от обучените модели да бъдат обединени, за да се постигне по-добра точност на класификация. В допълнение е добавена процедура за оценяване на получения извод посредством интеркритериален анализ. Въз основата на предварително определена точност, експериментално са установени прагови стойности за степените на принадлежност и

неопределеност, които постигат изискуемата точност на разпознаване при най-голямо покритие за разгледаните примери.

2. Данни и лични впечатления за докторанта

Александър Огнянов Маразов е завършил магистърската си специалност по Приложна математика (магистърска програма „Изчислителна математика и математическо моделиране“) във Факултета по математика и информатика на СУ „Св. Климент Охридски“ през 2013 година. На 1 юли 2018 година е зачислен като докторант ИБФБМИ-БАН по докторска програма „Информатика“.

Познавам докторанта от зачисляването му. През годините, той се разви като самостоятелен учен, способен да прави смели хипотези и да ги потвърждава или отхвърля с помощта на практически резултати, а когато е възможно и със строго теоретични доказателства. Изследванията и дискусиите с докторанта за приложимостта на интеркритериалния анализ в различни области доведоха до част от резултатите, включени в дисертационния му труд. Съавтор съм в една от статиите и един от докладите.

3. Актуалност на тематиката

Областта на изследването е безспорно актуална. От една страна, използването на автоматизирани, подпомагащи клиницистите диагностични методи и средства ще стават все по-търсени в бъдеще. От друга, докторантът е използвал за основа на своето изследване в тази насока потенциала на конволюционните невронни мрежи за диагностициране на болестта на Алцхаймер – заболяване, което има „изключително въздействие върху общественото здраве“. Целта и задачите, формулирани за постигането ѝ, следват ясно обоснован и реалистичен план и са в съответствие със съвременното състояние на областта на изследване.

4. Преценка на публикациите и личния принос на докторанта

В дисертационния труд са упоменати 4 статии. Първата от тях (в която и аз съм съавтор) е в списание с импакт фактор (Mathematics, IF = 2.4 (2023), Q1) – посветена на наредби между интуиционистички размити двойки, втората е в списание с импакт ранг (International Journal Bioautomation, SJR = 0.139 (2023), Q4) – към момента на подаване на дисертацията под печат, а понастоящем публикувана в Int J Bioautomation, 28 (2), 107-111 – посветена на подобряване на бързодействието на алгоритъма за интеркритериален анализ. Докторантът има две самостоятелни статии публикувани в Годишника на секция “Информатика”, Съюз на учените в България – една от тях описваща диагностиката на болестта на Алцхаймер с конволюционни невронни мрежи, а другата представяща метода за извеждане в машинното самообучение предложен от докторанта въз основата на метода на Кемени-Йънг. Други резултати кореспондиращи с дисертационния труд са представени на два международни форума – 10 th European Academy of Neurology Congress, Хелзинки, Финландия и 3 rd International Symposium on Bioinformatics and Biomedicine, BioInfoMed'2024.

Публикациите съдържат основните резултати, изложени в разгърната форма в дисертационния труд. Докторантът е посочил 1 забелязано цитиране. Приносът на докторанта е несъмнен, в две от статиите е единствен автор, в две е първи (което предполага водеща роля), а в останалите е равноценен на този на другите автори.

Отбелязвам и, че докторантът изпълнява и специфичните изисквания на ЗРАСРБ-ИБФБМИ за поне три публикации, една от които в чуждестранно списание с ИФ и една, в която да е първи автор.

5. Анализ на научните и научно-приложните постижения на докторанта

Съгласен съм с формулираните от докторанта научни приноси на дисертационния труд:

- 1. Предложен е метод за извеждане, базиран на метода на Кемени-Йънг.*
- 2. Предложен е метод за оценка на извеждания на класификационни задачи в термините на интуиционистки размитите множества, базиран на интеркритериалния анализ.*
- 3. Предложен е метод за прилагане на прагови стойности към степените на принадлежност и неопределеност, който значително повишава точността на селектираните резултати*
- 4. Предложен е алгоритъм за подобряване на скоростта на интеркритериалния анализ до $O(n \log(n))$.*

Относно научно-приложните приноси, както са формулирани в дисертацията – голямата част от тях реално съответстват програмна реализация на резултатите от научните приноси и са по-скоро необходимост за потвърдението на научните приноси, а не приноси сами по себе си.

6. Съответствие на авторефератите с дисертационния труд

Авторефератите на български и английски са добре написани, съответстват като съдържание и отразяват коректно най-важните резултати, получени в дисертационния труд, както и излагат ясно приносите на докторанта.

7. Критични бележки и препоръки

В представения дисертационен труд на места има езикови и технически неточности, но това не оказва съществено значение за разбирането на идеите на докторанта. Искрената ми препоръка към докторанта е да продължи изследванията си в тази област и да реализира идеите предложени в насоките за бъдеща работа.

8. Заключение

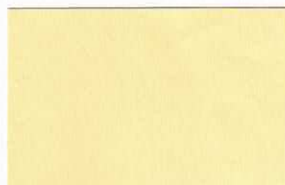
На основание на всичко гореизложено, потвърждавам, че научните постижения на Александър Огнянов Маразов удовлетворяват изискванията на ЗРАСРБ, ППЗРАСРБ и ППЗРАСРБ-ИБФБМИ за

придобиване на образователна и научна степен „доктор“ в научната област 4. Природни науки, математика и информатика и професионално направление 4.6. Информатика и компютърни науки. В частност, постигнатите резултати надхвърлят минималните национални изисквания за професионалното направление и не е установено плагиатство в представените от Александър Маразов по процедурата научни трудове.

В този смисъл, препоръчвам на научното жури да присъди на Александър Огнянов Маразов образователна и научна степен „доктор“ в научна област 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.6. Информатика и компютърни науки, докторска програма „Информатика“.

23 август 2024 г.

Изготвил становището:



доцент д-р Петър Младенов Василев — ИБФБМИ-БАН