

## СТАНОВИЩЕ

за дисертационния труд на **Александър Огнянов Маразов** на тема  
**„ДЪЛБОКИ НЕВРОННИ МРЕЖИ ЗА ЦЕЛИТЕ НА ДИАГНОСТИКАТА В  
МЕДИЦИНАТА”**

за придобиване на образователна и научна степен доктор  
професионално направление: 4.6 “Информатика и компютърни науки”  
Докторска програма: “Информатика”  
от проф. Сотир Сотиров от Университет „Проф. д-р Асен Златаров“, Бургас

В основание на Заповед на Директора на ИБФБМИ бях определен за член на Научно жури  
за изготвяне на становище по дисертационния труд на **Александър Огнянов Маразов** на  
тема

**„ДЪЛБОКИ НЕВРОННИ МРЕЖИ ЗА ЦЕЛИТЕ НА ДИАГНОСТИКАТА В  
МЕДИЦИНАТА“**

за придобиване на образователна и научна степен доктор  
професионално направление: 4.6 “Информатика и компютърни науки”, Докторска  
програма: “Информатика”

### **Кратка автобиографична справка**

Александър Маразов е роден на 24 март 1987 г. в София, България. Притежава магистърска степен по „Числени методи и математическо моделиране“ от Факултета по математика и информатика на Софийския университет „Св. Климент Охридски“. Завършва бакалавърска степен по „Приложна математика“ в същия факултет. Образованието му е солидна основа за професионалното му развитие в областта на изкуствения интелект и математическото моделиране. От 2019 г. до момента, Александър работи като инженер по машинно обучение в Huperscience, където изгражда модели за извличане на данни с помощта на Python. Паралелно с това, той е докторант в Института по биофизика и биомедицинско инженерство към Българската академия на науките, където изследва приложенията на изкуствения интелект в медицината, по-специално в диагностицирането на заболявания като болестта на Алцхаймер.

## **Описание**

Дисертационният труд е структуриран по следния начин.

Глава 1 на представената работа е разделена на 4 раздела. В Раздел 1.1 е направен преглед на невронните мрежи, с акцент върху конволюционни невронни мрежи. В Раздел 1.2 е представена накратко теоретичната основа на интуиционистки размитите множества (ИРМ) и тяхното приложение за целите на медицинската диагностика. В Раздел 1.3 е разгледан в теоретичен аспект методът на интеркритериалния анализ, базиран на апарата на индексиранияте матрици и на интуиционистки размитата логика.

В Глава 2 е представено приложение на конволюционни невронни мрежи за диагностика на болестта на Алцхаймер. Описани са програмният код, изборът на модел и стъпка, тренирането на модела и са анализирани получените резултати. В заключението на главата са дадени преимуществата на разработения код.

В Глава 3 на дисертационния труд са представени нови начини за инференция, разработени на базата на интеркритериалния анализ и на метода на Кемени-Йънг. Предложен е нов метод за извеждане в машинното самообучение, който минимизира разликата между подредбите на ансамбъл от класификатори. Представен е начин за определяне на степените на принадлежност, непринадлежност и неопределеност на преференцията в смисъла на интуиционистка размитата логика, чрез използване на интеркритериалния анализ.

Глава 5 е посветена на изчислителната сложност при пресмятане на интеркритериалните броячи. Дефинирано и доказано е твърдение за взаимно еднозначно съответствие между броя на несъответствията в интеркритериалните броячи и броя инверсии във вектор. Разработен е подход за редуциране на пресмятанията, който е реализиран програмно.

## **Актуалност**

Основната тема на дисертацията е подобряване на диагностичния процес в медицината, по-специално за диагностициране на болестта на Алцхаймер. Това е глобален проблем, който изисква ефективни диагностични подходи, а използването на дълбоки невронни мрежи е една от най-новите и ефективни технологии в тази област, което прави темата на дисертационния труд изключително актуална.

По мое мнение структурирането на дисертационният труд е на добро ниво. Има теоретични описания, които са добре аргументирани, подплатени с литературни източници, отразяващи различни гледни точки в процеса. Литературните източници са по тематиката на дисертационния труд.

В списъка на **публикациите по дисертационния труд**, са включени 6 публикации. Една публикация е в международно списание с импакт-фактор "Mathematics" (IF = 2.4, Q1). Една

публикация е в международно списание "International Journal Bioautomation" с SJR (SJR= 0.159), две публикации са в Годишника на секция "Информатика" (една от които – студия), издание на Съюза на учените в България. Резултати, получени в дисертационния труд, ще бъдат докладвани на Конгреса на Европейската академия по неврология в Хелзинки,

Финландия, и на международна конференция BioInfoMed'2024 в Бургас, България.

Авторефератът отразява коректно, получените в дисертационния труд резултати.

Приемам приносите, формулирани от докторанта.

В заключение мога да кажа, че темата и дисертационният труд са актуални, и че са получени добри резултати. Дисертационният труд удовлетворява изискванията на ЗРАС и Правилника на ИБФБМИ, с което давам своето положително становище и препоръчам на уважаемите членове на Научното жури да гласуват за присъждането на Александър Огнянов Маразов на образователна и научна степен доктор по професионално направление: 4.6 "Информатика и компютърни науки", Докторска програма: "Информатика"

21.08.2024 г.

Изготвил становището:

(проф. д-р Сотир Сотиров)