

## РЕЦЕНЗИЯ

от проф. д.н. инж. Иван Ганчев Гарванов  
член на Научно жури, назначено със Заповед на Директора на Института по  
Роботика-БАН с № 69/02.09.2024 г.

относно: Дисертационен труд на **Аделина Георгиева Кременска** на тема **“Проектиране на Мозъчно-Машинен Интерфейс към различни устройства и услуги в Интернет на Нещата”**, представен за придобиване образователна и научна степен “ДОКТОР” в област 5. “Технически науки“, професионално направление 5.2. Електротехника, електроника и автоматика с научна специалност – „Приложение на принципите и методите на кибернетиката в различни области на науката“, с научни ръководители: проф. д-р Анна Костадинова Лекова – Институт по Роботика-БАН и проф. д-р Георги Петров Димитров – Университет по библиотекознание и информационни технологии

### 1. Общо описание

На първото заседание на Научното жури, проведено на 03.09.2024 г. съм избран да напиша рецензия и съм получил пълен комплект документи по електронен път. Документите са: дисертация; автореферат; списък на отпечатани научни публикации по темата на дисертацията; публикации по темата на дисертацията в пълен текст; други документи, свързани със защитата на дисертационния труд.

### 2. Актуалност, цел и задачи

Темата на дисертационния труд е изключително актуална имайки в предвид бързото развитие на „умните технологии“ и тяхната свързаност. Разработването на Мозъчно-Машинен Интерфейс към различни устройства и услуги в Интернет на Нещата е перспективно научно направление изискващо мултидисциплинарни знания и умения като: обработка на сигнали, обработка на данни, откриване, разпознаване и класификация на мисловната дейност и много други. Получените в дисертацията научни и научно приложни резултати са с практическа насоченост.

Целта на дисертационния труд е да се създаде системна архитектура за проектиране на Мозъчно-Машинен Интерфейс, приложим към различни ЕЕГ устройства и услуги в IoT.

За постигане на поставената цел в дисертацията, са формулирани следните задачи:

Задача 1. Да се направи обзор и анализ на научните разработки посветени на темата на дисертацията. Изучаване на съществуващи софтуерни продукти имащи отношение към темата на докторантурата и избор на най-подходящите.

Задача 2. Да се проектира и разработи модел за регистриране, предаване, анализ и обработка на ЕЕГ сигнали с цел преобразуването им в команди за управление на устройства и услуги в Интернет на нещата.

Задача 3. Да се разработят методи и алгоритми за обработка на ЕЕГ сигнали. Проектиране и разработване на софтуер с отворен код, който да може да се приложи за различни ЕЕГ устройства с възможност за предаване на ЕЕГ данни, характеристики и метрики през Интернет.

Задача 4. Да се проведат експериментални изследвания на разработения софтуер за верификация на работоспособността на Мозъчно-Машинен Интерфейс .

### **3. Обща характеристика на дисертационния труд**

Предоставеният Дисертационен труд се състои от 134 страници оформени в увод, четири глави, заключение, насоки за бъдещи работи, приноси, списък на публикациите по дисертацията, списък със забелязани цитирания и три приложения.

Глава 1 разглежда и анализира софтуерните технологии за проектиране на мозъчно-машинен интерфейс, както и инструментите за свързване и комуникиране с хора и обекти в Интернет на Нещата.

Глава 2 изследва съществуващите софтуерни методи за проектиране и интегриране на ЕЕГ базиран мозъчно-машинен интерфейс в интернет на нещата. На база на направено изследване е разработен иновативен модел за предаване, анализ и обработка на ЕЕГ сигнали и преобразуването им в команди за управление на устройства и услуги в Интернет на нещата.

Глава 3 разглежда методи и алгоритми за проектиране и интегриране на ЕЕГ базиран мозъчно-машинен интерфейс в интернет на нещата. Въз основа на направените изследвания е проектиран и разработен софтуер с отворен код, приложим към различни ЕЕГ устройства.

Глава 4 верифицира разработеният софтуер чрез експериментално тестване.

Резултатите в дисертацията са онагледени в 34 фигури и 5 таблици. Използвани са 102 литературни източници.

### **4. Приноси**

Приемам всички приноси на докторантката и смятам, че те са с научен и научно-приложен характер. В изследванията си, докторанта потвърждава някои известни факти, обогатява се съществуваща научна област с нови знания и се предлага някои от ново получените научни резултати да се приложат в практиката.

## **5. Автореферат**

Представените два варианта на автореферата на български и английски език отразяват достоверно съдържанието на дисертационния труд и съответстват на изискванията на ЗРАСРБ и ППЗРАСРБ. От приложена декларация за оригиналност на представените резултати, като и от представените публикации по дисертационния труд може да се съди, че описаните резултати са лично дело на докторанткатаа.

## **6. Оценка за съответствие с минималните национални изисквания**

Докторантката **Аделина Георгиева Кременска** е апробирала части от дисертационния си труд в четири научни публикации, две от публикациите са индексирани в Scopus или WoS, като едната има IF с Q4, а втората има SJR. Една от публикациите е под печат, но ще бъде издадена в IEEE и ще бъде индексирана в Scopus. Една от статиите е публикувана в платформата Preprints. Забелязани са две цитирания на една от нейните публикации.

Съгласно минималните национални изисквания за получаване на ОНС „Доктор” по професионално направление 5.2. Електротехника, електроника и автоматика, определени в ППЗРАСРБ се изискват наличие на поне 30 точки по Група показатели Г. Всички представени публикации по дисертационния труд са в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация и се точкуват с по  $40/n$  (където  $n$  е броя на съавторите) или разпределени в съотношение на базата на протокол за приноса. Тъй като не е предоставен разделителен протокол аз приемам, че всеки един от съавторите в публикациите е с еднакъв принос. Според мен, общата сума от точките за показателите от Група Г е равна на 55 точки, което превишава изискуемия минимум от 30 точки.

Протоколът от системата за антиплагиатство StrikePlagiarism показва по категоричен начин, че дисертацията е оригинална и автентична.

## **7. Бележки и препоръки**

Нямам бележки и препоръки към докторантката.

## **8. Заключителна комплексна оценка**

Считам, че представеният дисертационен труд отговаря на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България. Постигнатите резултати ми дават основание напълно убедено да дам положителна оценка и препоръчвам на почитаемото Научно жури да присъди образователната и научна степен „Доктор” на **Аделина Георгиева Кременска** в професионално направление – 5.2 „Електротехника, електроника и автоматика“.

16.09.2024 г.

гр. София

/Проф. д.н. Иван Гарванов/