

СТАНОВИЩЕ

**по процедура за публична защита на дисертационен труд
на тема: „Оптимизация и паралелизация на алгоритми,
свързани с теория на кодирането“,
за придобиване на образователна и научна степен „Доктор“
от Мария Руменова Пашинска-Гаджева,
научен ръководител: проф. дмн Илия Буюклиев**

Област на висше образование: 4. „Природни науки, математика и информатика“,
Професионално направление: 4.6. Информатика и компютърни науки,
Докторска програма: „Информатика“,
Секция: „Математически основи на информатиката“ (МОИ),
Институт по математика и информатика (ИМИ),
Българска академия на науките (БАН).

Становището е изготвено от: **проф. д-р Мая Митева Стоянова**, декан на Факултета по математика и информатика, Софийски университет «Св. Климент Охридски», катедра «Алгебра», ПН 4.5. Математика, в качеството ми на член на Научното жури, съгласно Заповед № 456 / 03.12.2024 г. на Директора на ИМИ, БАН.

1. Обща характеристика на дисертационния труд и представените материали

Представеният дисертационен труд е в обем от 102 страници и се състои от увод, пет глави и библиография от 83 заглавия, като съдържа всички необходими справки за научните приноси и апробацията на получените от кандидата резултати. Мария Руменова Пашинска-Гаджева е представила всички изискуеми документи, съгласно ЗРАС в Република България, Правилника за прилагането му и съответните Правилници за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности на ИМИ и на БАН. Представените документи показват, че кандидатът отговаря на минимални национални изисквания на чл. 26, ал. 2 и 3 от ЗРАС в Република България.

2. Данни и лични впечатления за кандидата

Мария Пашинска-Гаджева е придобила във Великотърновския университет „Св. Св. Кирил и Методи“ през 2019г. ОКС „Бакалавър“ по компютърни науки, както и ОКС „Магистър“ през 2020г., Математически структури в информационната сигурност. В периода 2021г. – 2024г. е редовен докторант към секция „Математически основи на информатиката“, ИМИ, БАН, докторска програма „Информатика“. Считано

от 02.01.2024 г. е отчислена с право на защита (Заповед № 7/02.01.2024 г.). От 2019 г. до март 2024г. Мария Пашинска-Гаджева работи като математик в секция „Математически основи на информатиката”, ИМИ, БАН, а от март 2024 г. до момента е асистент в същата секция. Докторант Мария Пашинска-Гаджева има 6 публикации.

Познавам Мария Пашинска от изнесените от нея доклади на семинара на секция МОИ, както и на Националния семинар по теория на кодирането „Проф. Стефан Додунеков“ и имам отлични впечатления за нейната научната работа.

3. Съдържателен анализ на научните и научно-приложните постижения на кандидата, съдържащи се в представения дисертационен труд и публикациите към него, включени по процедурата

В дисертационния труд се разглеждат класически задачи в теорията на кодирането, свързани с паралелизацията на алгоритми като се акцентира на основния метод, използван от докторант Пашинска-Гаджева, а именно метода на паралелизация чрез векторизация.

В първа глава са въведени всички понятия и известни резултати, необходимите за по-нататъшното изложение.

Във втора глава са представени основните алгоритми за намиране на тегловния спектър на линеен код, като Мария Пашинска-Гаджева ги групира в две основни групи. Първата група включва алгоритмите (наричани в дисертацията алгоритми от високо ниво), които са базирани на подход за емуляция на вложени цикли и представят подхода за генериране на нова кодова дума и намирането на теглото ѝ. Втората група, наричана в дисертацията алгоритми от ниско ниво, са алгоритмите, осъществяващи основните изчисления. Имплементацията на втората група е обект на научните изследвания на М. Пашинска-Гаджева като са описани реализацията на такива алгоритми, оптимизации в зависимост от полето и представянето на елементите му, както и са анализирани ефективността на представените алгоритми в зависимост от компилатора и инструкциите, използвани в имплементацията.

В трета глава са разгледани методите за оптимизация на събирането на вектори чрез беззнакови типове от данни, както и операции със сатурация. Използването на такива данни в съчетание с употребата на специализирани инструкции AVX512 за x86 и NEON за ARM позволява ефективна реализация за прости полета с до 128 елемента.

Четвърта глава е посветена на приложенията на описаните в предходните глави методи към теория на кодирането, насочени към изследване класа на двоичните самодопълнителни кодове, достигащи границата на Грей-Ранкин. Разгледани са шест фамилии от кодове с две и три тегла, достигащи границата на Грей-Ранкин. Определени са връзките между тях и е показано, че кодове с такива параметри съществуват. Представена е и частична класификация на разглежданите кодове в размерности осем и девет.

В Глава 5 е представена разработената от докторант Мария Пашинска-Гаджева и нейния ръководител проф. Буюклиев софтуерна библиотека LinCodeWeightInv. Описани са основните функционалности на представената библиотека, интерфейсните функции, както и модулът за тестване и верификация.

Получените резултати са представени ясно и подробно, като е направено необходимото разграничение между известните резултати и получените в дисертацията нови резултати. Оригиналността на получените от Мария Пашинска-Гаджева научни резултати и приноси не буди съмнение, както и че няма никакво съмнение за плагиатство в дисертацията.

4. Аprobация на резултатите

Публикациите, на основата на които е оформен представеният дисертационен труд, са шест (съгласно номерацията на кандидата) – две в Science Series-Innovative STEM Education [P1, P2]; една в 2022 International Conference Automatics and Informatics (ICAI) [P3]; една в Mathematics [P4], която е с IF и в първи квартил Q₁; една в International Conference on Large-Scale Scientific Computations. LSSC 2023. Lecture Notes in Computer Science [P5], която е с SJR, и една в ACM Transactions on Mathematical Software [P6]. Пет от тези статии [P1-P5] са публикувани, а шестата [P6] е в процес на рецензиране. Две от статиите, а именно [P2] и [P3] са самостоятелни, а останалите са в съавторство с научния ръководител. В дисертацията са описани 2 цитирания на работи на кандидата, като по принцип такива не се изискват. Резултатите от дисертацията са докладвани на девет национални и международни научни форуми.

Публикуваните работи отговарят на минималните национални изисквания (по чл. 26, ал. 2 и 3 на ЗРАСРБ), както и съответно на допълнителните изисквания на ИМИ и на БАН за придобиване на образователна и научна степен „доктор“ в научната област и професионално направление на процедурата. Представените от кандидата резултати в дисертационния труд и научни трудове към него не повтарят такива от предишни процедури за придобиване на научно звание и академична длъжност. От представените документи се вижда, че няма доказано по законоустановения ред плагиатство в представения дисертационен труд и съпровождащите публикации.

5. Качества на автореферата

Авторефератът на български език е в обем от 30 страници и отговаря на изискванията за изготвянето му. Резултатите от дисертационния труд и неговото съдържание са коректно представени. Авторефератът на английски език в обем от 29 страници и също представя точно научните приноси на кандидата.

6. Критични бележки и препоръки

Нямам критични бележки по същество. Забелязват се някои дребни технически грешки, но това не променя доброто ми впечатление за качеството на дисертационния труд и научните приноси на Мария Пашинска-Гаджева.

7. Заключение

След като се запознах с представените в процедурата дисертационен труд и придружаващите го научни трудове и въз основа на направения анализ на тяхната значимост и съдържащи се в тях научни и научно-приложни приноси, давам своята положителна оценка и потвърждавам, че представеният дисертационен труд и научните публикации към него, както и качеството и оригиналността на представените в тях резултати и постижения, отговарят на изискванията на ЗРАСРБ, Правилника за приложението му и съответните Правилници на ИМИ и на БАН за придобиване от кандидата на образователната и научна степен „доктор“ в област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление: 4.6. Информатика и компютърни науки (Информатика). В частност, кандидатът удовлетворява минималните национални изисквания в професионалното направление и не е установено плагиатство в представените дисертация и научни трудове.

Въз основа на гореизложеното, препоръчвам на научното жури да присъди на Мария Руменова Пашинска-Гаджева образователна и научна степен „доктор“ в област на висше образование: 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление: 4.6. Информатика и компютърни науки (Информатика).

23.01.2025 г.

Изготвил становището:

проф. д-р Мая Стоянова