

# РЕЦЕНЗИЯ

на дисертационен труд за придобиване на образователна и научна степен „доктор“

<b>От</b>	доц. д-р Николай Величков Павлов, Факултет по Математика и Информатика, ПУ „Паисий Хилендарски“
<b>Тема</b>	Изследване и проверка на хипотези за крайни почти-пръстени
<b>Научни ръководители</b>	проф. д-р Ангел Атанасов Голев и проф. д-р Асен Кънчев Рахнев

Със заповед № РД-21-978/26.05.2022 г. на Ректора на Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“ (ПУ) съм назначен за член на научното жури във връзка с процедурата за защита на дисертационен труд на тема **„Изследване и проверка на хипотези за крайни почти-пръстени“** за придобиване на образователната и научна степен **„доктор“**, област на висше образование: „4. Природни науки, математика и информатика“, професионално направление 4.6 „Информатика и компютърни науки“, докторска програма „Информатика“ от **Мария Викторова Малинова**, редовен докторант с научни ръководители **проф. д-р Ангел Атанасов Голев** и **проф. д-р Асен Кънчев Рахнев**.

Приложеният от Мария Малинова комплект материали е в съответствие с чл. 36(1) от Правилника за развитие на академичния състав на ПУ (ПРАСПУ) и включва:

- Молба от гл. ас. Мария Викторова Малинова до Ректора на ПУ „Паисий Хилендарски“ за разкриване процедура за защита на дисертационния труд;
- Автобиография по европейски формат;
- Протокол от предварително обсъждане в катедрата;
- Автореферат;
- Декларация за оригиналност и достоверност на приложените документи;
- Справка за спазване на специфичните изисквания на ФМИ и справка за спазване на минималните национални изисквания;
- Списък на всички научни трудове;
- Дисертационен труд;
- Копия на научните трудове по темата на дисертационния труд;
- Служебна бележка за участие в проекти от НПД.

Дисертацията е с общ обем от 109 страници и се състои от увод, четири глави, заключение, включващо приносите, за които претендира докторантът, перспективи за развитие, аprobация, списък на публикациите по дисертацията, декларация за оригиналност, библиография. Последната съдържа 42 публикации, 31 от които са на английски език, 2 на български език и 9 са интернет източници. На пръв поглед бройката на публикациите е нетипично малка за дисертационен труд. Аз лично не намирам това за недостатък, тъй като изследването в специфична и интердисциплинарна област.

Дисертационният труд **„Изследване и проверка на хипотези за крайни почти-пръстени“**, разработен от Мария Викторова Малинова, представя в завършен вид резултатите от задълбочено

изследване в една интердисциплинарна област – математика и информатика, нещо, което заглавието скромно прикрива.

## ЦЕЛ И ЗАДАЧИ НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

Цел на изследването е да се подобри и ускори изследването и проверката на нови хипотези за почти-пръстени над крайни циклични групи чрез разработката на специализирани софтуерни системи и модули, чрез следните задачи:

- Използване на нови технологии и паралелни изчисления за ускорение на генерирането на почти-пръстени над крайни циклични групи.
- Разработване на нови софтуерни инструменти, които да улеснят работата на крайния потребител в изследването и визуалния анализ на почти-пръстени над крайни циклични групи.
- Създаване на софтуерни модули за улесняване на класифицирането и анализа на различни групи от почти-пръстени над крайни циклични групи.
- Формулиране на нови хипотези за структурата на почти-пръстени с крайни циклични групи с помощта на разработените специализирани софтуерни инструменти.

## ПРИНОСИ

Основните научни и научно-приложни приноси в дисертационния труд са:

1. Направено е подробно изследване на работата на алгоритъма за генериране на почти-пръстени с крайна циклична група и са идентифицирани и предложени възможности за оптимизация. Генерирането на почти-пръстени с крайна циклична група е ускорено значително, чрез направени: обновяване на софтуерната рамка, оптимизации на компилатора, доразвиване на алгоритъма и подхода на генериране и прилагане на техники за паралелна обработка.
2. Предложен и реализиран е нов метод на съхранение на почти-пръстени и теоремите, свързани с тях, в релационна база от данни. Създаден е софтуерен модул, който автоматично генерира SQL заявки за филтриране на множества от почти-пръстени с крайна циклична група, които се намират в релационна база от данни. Това улеснява изследователския процес, като позволява филтрирането на много големи обеми от почти-пръстени с крайна циклична група и извеждането на целеви извадки от тях.
3. Разработен е метод за автоматично обозначаване на почти-пръстени като описани от дадена съществуваща теорема. Реализиран е метод за описание на теореми за крайни почти-пръстени с крайна циклична група под формата на кратък Python израз. Създадени са помощни функции, които да се използват във формулировката на изразите и които правят записа четим за потребителите на Python модула. Това дава възможност да се изолират само неописаните до сега почти-пръстени с крайна циклична група за дадено  $n$ .
4. Разработен е алгоритъм, който анализира връзките между елементите в почти-пръстени с крайна циклична група. Алгоритъмът се прилага върху произволно големи групи от неописани почти-пръстени с крайна циклична група, които после се групират в клъстери с еднакви вътрешни зависимости. Това значително улеснява процеса по формулиране и доказателство на нови хипотези за почти-пръстени с крайна циклична група.

5. Направени са някои нови хипотези за структурата на почти-пръстени над  $Z_n$ ,  $n = 2^k$ ,  $k > 2$ , които са проверени с помощта на вече разработени софтуерни приложения и съответстват на генерираните почти-пръстени. Формулирани са две нови теореми за структурата и броя на почти-пръстени.

Резултатите в дисертационния труд са представени и популяризирани в четири научни трудове. От посочените публикации три са в научни списания и една в международна конференция в България. Една от публикациите е в списание с SJR и квантил Q4, индексирано в Scopus. Те удовлетворяват на специфичните изисквания показатели на ФМИ за ОНС „доктор“ в ПН 4.6. Допълнително докторантът е представил справка за спазване на минималните национални изисквания, макар да са формално неприложими в текущия случай.

Авторефератът е добро обобщение на съдържанието и получените приноси в дисертационния труд. Връзките между целите, задачите, приносите, изложението и публикациите от дисертационния труд са описани кратко и ясно.

Частта „Апробации“ описва връзката на резултатите от дисертацията с четирите научноизследователски проекти, в които е участвал докторантът.

## ЛИЧНИ БЕЛЕЖКИ

Бих определил като похвален избрания подход да използва различни технологии при реализацията на софтуерните инструменти: C# и .Net, SQL и Python. Докторант Малинова умело подбира подходящите инструменти за различните задачи според тяхната специфика. Това е доказателство за задълбочено познаване на множество софтуерни технологии, натрупано както на теория, така и в практически условия.

С удовлетворение отбелязвам, че в разработените алгоритми са оптимизирани да използват във висока степен съвременния хардуер чрез приложението на актуални техники за паралелна обработка на данни. Единствено бих препоръчал на докторант Малинова да изследва техниките на съвременните микропроцесори за паралелни изчисления чрез единични инструкции – Single instruction, multiple data (SIMD), които са достъпни вече и от среди за разработка от високо ниво, а не само за ползващите асемблер.

Познавам Мария Малинова повече от 10 години. Имал съм възможността да наблюдавам отблизо нейната работа като разработчик на софтуер по разнообразни проекти за български и чуждестранни компании и в различни икономически области. През тези години Мария Малинова се доказва като безспорен професионалист, който се стреми непрекъснато да развива и осъвременява своите знания.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представеният дисертационен труд отговаря напълно на изискванията на ЗРАСРБ, Правилника за прилагане на ЗРАСРБ, ПРАСПУ и специфичните изисквания на Факултета по математика и информатика при ПУ „Паисий Хилендарски“ за придобиване на образователната и научна степен „Доктор“.

**Оценката ми за научните и научно-приложни приноси на дисертационния труд на Мария Малинова е положителна.**

Постигнатите резултати ми дават основание да предложа да бъде присъдена образователната и научна степен „доктор” на Мария Викторова Малинова в област на висше образование: „4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.6. Информатика и компютърни науки, докторска програма Информатика”.

20.06.2022 г.  
гр. Пловдив

Подпис:

/ Николай Павлов /