

СТАНОВИЩЕ

**за дисертационен труд
за придобиване на научната степен "Доктор на науките" в**

област на висше образование – 4. „Природни науки, математика и информатика”

професионално направление – 4.6 „Информатика и компютърни науки”

Автор: проф. д-р Светлана Тодорова Топалова
Секция „Математически основи на информатиката”
Институт по математика и информатика на БАН

Тема: Класификация на дизайни и сродни на тях комбинаторни структури

Рецензент: проф. д-мн Румен Николов Даскалов
Катедра „Математика и информатика”,
Технически университет - Габрово

1. Основание

Това становище е представено на основание заповед № 25 от 18.02.2019 г. на директора на ИМИ-БАН и протокола от първото заседание на научното жури, проведено на 06.03.2019 година.

2. Тема и актуалност на дисертационния труд

Дисертационният труд е посветен на изследването на задачи за конструиране, определяне на броя и класификация на дизайни и близки на тях обекти, като: Адамарови матрици, спредове и паралелизми на крайни проективни пространства, самодуални кодове, циклично-пермутационни константно-тегловни кодове, антиконфликтни и силни антиконфликтни кодове. Това е свързано с намиране на броя на класовете на еквивалентност и описване на някои свойства на обектите от различните класове. В дадени случаи изброяването или класификацията са възможни и без построяване на самите обекти (глава 3). Използвана е конструктивна класификация, при която първо се намира по един представител от всеки клас на еквивалентност, а след това се описват техни характерни свойства.

Получените резултати са за сравнително малки параметри и представляват интерес за възможни приложения в шумозащитното кодиране, в криптографията, за статистически експерименти, в комуникационни системи с множествен достъп и други.

3. Обзор на цитираната литература

Представената литература в дисертационния труд включва 262 заглавия - книги, дисертации, статии и доклади.

4. Методика на изследване

В изследванията по дисертацията са използвани основно компютърни подходи и методи, подкрепени с теоретични съображения. Използваните алгоритми са с експоненциална степен на сложност и се базират на разновидност на метода на Faradžev и Read (orderly generation).

5. Съдържание и резултати на дисертационния труд

Дисертационният труд е в обем от 200 стандартни машинописни страници и се състои от увод, шест глави, списък на използваната литература, списък на публикациите и списък на цитиранията.

В увода са описани смисълът и целите на разглежданите задачи; методологията и използваните алгоритми; направен е обзор на известни резултати в разглежданите области; описани са резултатите в останалите глави; направен е обзор на апробацията на резултатите от дисертацията; представена е авторска справка за научните приноси и съответствието с националните изисквания.

В Глава 1 са представени предварителни резултати. Част 1.1 включва дефиниции, означения и резултати, които се използват в следващите пет глави. В част 1.2 са описани алгоритмите, които са използвани в дисертацията.

Глава 2 се състои от 6 части и в тях са разгледани класификационни резултати за симетрични дизайни и за Адамарови матрици, които се получават от Адамарови симетрични дизайни. Конструирани са всички неизоморфни 2-(69,17,4) дизайни с автоморфизми от ред 13 и техните остатъчни 2-(52,13,4) дизайни. Преди настоящото изследване са били известни два симетрични 2-(69,17,4) дизайна. Представена е класификацията на всички нееквивалентни Адамарови матрици от ред 44, които имат автоморфизми от ред 7, и съответните им Адамарови 3-(44,22,10) и Адамарови 2-(43,21,10) дизайни. От 2-(43,21,10) дизайните са намерени двоични двойно-четни самодуални кодове с дължина 88. Два от тях са екстремални. Представена е класификация на всички Адамарови 2-(63,31,15) дизайни, инвариантни относно диедралната група от ред 10 и на съответните им нееквивалентни Адамарови матрици от ред 64 и други.

Глава 3 има 3 части, в които е представено решението на поредица от задачи за конструиране на дизайни, инвариантни относно групи от автоморфизми от ред 2 или 3, които са използвани след това за изброяване на дизайните с дадените параметри и с тривиална група от автоморфизми.

Глава 4 има 5 части и е посветена на конструктивната класификация на всички или избрана част от спредовете на $PG(n, 2)$. Освен като геометрични обекти, спредовете в проективни пространства представляват интерес и заради приложенията си в теорията на кодирането и криптографията.

Глава 5 има 7 части и в тях са изследвани задачи, които включват класификация на всички резолюции на даден дизайн или само на тези от тях, които са инвариантни относно избрана група от автоморфизми от прост ред. Част от резултатите касаят t -паралелизми на $PG(n, q)$, защото те могат да бъдат

разглеждани като резолюции на дизайна от точките и t -мерните подпространства на $PG(n, q)$.

Глава 6 има 5 части, в които са разгледани двоични циклично-пермутационни константно-тегловни кодове (CPCW), циклични дизайни, антиконфликтни кодове (CAC) и силни антиконфликтни кодове (SCAC). Тук са обединени класификационни резултати за обекти, които са различни, но имат сходна циклична структура и множество връзки помежду си, което определя и сходния подход към класификационната задача в тези случаи. В главата са разработени модификации на алгоритъм от глава 1 (част 1.2.6.).

6. Приноси на дисертационния труд

В дисертацията е представена справка за научните приноси, включваща голям брой научни резултати и аз напълно се солидаризирам с нея.

7. Публикации и цитирания на публикации по дисертационния труд

Представени са 18 публикации по дисертацията, както следва:

- 18 публикувани статии;
- 0 доклада на международни конференции в страната и чужбина;

Публикациите отразяват основните резултати, представени в дисертацията. Петнадесет от тях са в списания с импакт фактор или импакт ранг.

Представен е списък със 71 цитирания, като 30 от тях са в международни научни списания с импакт фактор.

8. Авторство на получените резултати

Авторството на публикациите е следното: 5 са самостоятелни, 10 са с един съавтор, 1 с двама съавтори и 2 с трима. Считам, че приносът на проф. д-р Топалова в публикациите е равностоен с приносите на останалите автори.

9. Заключение

Представеният дисертационен труд отговаря на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България и на Правилника на ИМИ-БАН за неговото прилагане. Постигнатите резултати ми дават основание да предложа на научното жури научната степен „доктор на науките” да бъде придобита от проф. д-р Светлана Тодорова Топалова в *област на висше образование* - 4. „Природни науки, математика и информатика”, *професионално направление* - 4.6 „Информатика и компютърни науки”.

08.04.2019 г.

Подпис:

/проф. дмн Р. Даскалов /