

вх. №РД-08-103/05.02.2016

Тема: ” Изследване на оптимални самодуални кодове чрез автоморфизми.”  
Финансиране 1858.46 лв.

### ЕКИП

Ръководител на проекта:	Преподавател/докторант/ студент
1. доц. д-р Русева, Радка Пенева	преподавател, ФМИ
Членове на колектива:	
2. ас. Емине Ахмед Караташ	докторант, ФМИ
3. преп. Милена Николова Иванова	докторант, ФМИ
4. Дамян Стефанов Анев	докторант, ФМИ
5. Дарена Стефанова Гочева	студент I курс БИ, ФМИ
6. Владислава Недялкова Гочева	студент I курс БИ, ФМИ
7. проф. д-мн Стефка Христова Буюклиева	Преподавател, ВТУ

### ОСНОВНИ РЕЗУЛТАТИ

1) Конструирани са нови оптимални двоични самодуални кодове с дължини 64 и 66 чрез разширяване на вече известни двоични самодуални кодове с дължини 62 и 64. Използван е метод за разширяване на двоични самодуални кодове, разработен от Харада и Кимура през 1995 г. Доказано е следното твърдение: *Съществуват точно 8 нееквивалентни двоични едночетни самодуални [64,32, 12] кода, които могат да получат от разширяването на [62,31,12] кодове с автоморфизъм от тип 7-(8, 6). Обратно, само 8 от самодуалните едночетни [64, 32, 12] кода с автоморфизъм от тип 7-(8, 8) могат да се съкратят до 7 самодуални [62,31,12] кодове.*

Конструирани са 35 нови самодуални [66,33,12] кода. Два от получените кодове имат автоморфизъм от тип 5-(12,6), като досега самодуални кодове с дължина 66 с този тип автоморфизъм не бяха известни.

2) Ако съществува двойночетен [72,36,16] самодуален код, то от него можем да получим  $s$ -екстремален [68,34,12] самодуален код с тегловна функция  $W_E(y) = 1 + 442y^{12} + 14960y^{14} + 174471y^{16} + 1478048y^{18} + \dots$ . Доказана е следната теорема: *Най-голямото просто число  $p$ , за което съществува  $s$ -екстремален двоичен самодуален [68,34,12] код с тегловна функция  $W_{68,2}$ , такова че  $p$  дели  $|Aut(C)|$  е  $p = 7$ . Съществуват точно 6 нееквивалентни  $s$ -екстремални кода, притежаващи автоморфизъм от тип 7-(9,5).*

3) Максималното възможно минимално тегло за самодуален код с дължина 74 е 14. Досега не бяха известни самодуални [74,37, $d$ ] кодове за  $d \geq 12$ . Изследвано е съществуването на двоичен самодуален [74,37,14] код  $C$ , притежаващ автоморфизъм от тип 7-(10,4) и са получени резултати за структурата на групата му от автоморфизми  $Aut(C)$ . Доказва се, че 49 не дели  $|Aut(C)|$  и се определя реда на възможните автоморфизми на  $C$ . Пресметнати са възможните тегловни функции на самодуален [74,37,12] код. Конструирани са редица [74,37,12] самодуални кодове за 291 различни стойности на параметрите в тегловните им функции. Всички конструирани кодове са нови, неизвестни досега.

4) Изследвана е възможната циклична структура на автоморфизми от ред 3 за екстремални двоични самодуални кодове. Определена е връзката между броя на циклите и фиксираните точки в цикличната структура на възможните автоморфизми от ред 3 за екстремални циклични кодове за дължини  $n \geq 72$ . Доказана е следната теорема: *Ако  $C$  е екстремален самодуален код с дължина  $24t + 2r$ , където  $0 \leq r \leq 10$  и  $t \geq 3$  и има автоморфизъм от ред 3 и тип 3-( $c, f$ ), то броят на циклите  $c$  е по-голям или равен на броя на фиксираните точки  $f$  в разлагането на автоморфизма.*

## ПУБЛИКАЦИИ ПО ПРОЕКТА

1. **Ivanova, M.**, N. Yankov, Extending results for some binary self-dual codes of lengths 62 and 64, to appear in Proceedings of University of Ruse, vol. 55, book 6.1: Mathematics, Informatics and Physics, 2016.
2. Yankov Nikolay, **Milena Ivanova**, Binary  $s$ -extremal self-dual codes of length 68 do exist, Proceedings of the Fifteenth International Workshop on Algebraic and Combinatorial Coding Theory (ACCT2016), Albena, Bulgaria, pp. 301-306.
3. **Russeva R.**, N. Yankov, **E. Karatash**, On the Automorphisms of the Optimal Self Dual Code of Length 74, MATTEX 2016, Conference Proceedings, Vol. 1, 2016, pp 36-42.
4. **Bouyuklieva S.**, **R. Russeva**, **E. Karatash**, On Some Automorphisms of Order 3 of the Extremal Binary Codes, to appear in journal Electronic Notes in Discrete Mathematics