

Становище

във връзка със защита на дисертационен труд на доц. д-р Емил Миланов Колев
на тема "Оптимални кодове и задачи за търсене"

за придобиване на научна степен "доктор на математическите науки",
област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика,
професионално направление 4.5. Математика,
докторска програма "Алгебра и теория на числата"

Изготвил становището: доц. д-р Мая Митева Стоянова, катедра Алгебра,
Факултет по математика и информатика, СУ "Св. Климент Охридски"

1 Общо описание на представените материали

Доц. д-р Емил Миланов Колев е представил проект на дисертация на тема "Оптимални кодове и задачи за търсене", състоящ се от увод, четири глави и библиография с 81 заглавия в общ обем от 161 страници. В увода е направена подробна историческа справка, която показва, че авторът е добре запознат както с известните факти, така и с изследваните актуални проблеми в подобластите на теория на кодирането, в които той работи.

Представеният дисертационен труд е посветен основно на изследвания, целящи намирането на точни стойности за мощността на оптимални двоични кодове със зададена дължина и минимално разстояние и определяне на броя на нееквивалентните оптимални кодове със съответните параметри. Част от работата е посветена на търсене на точни стойности и получаване на граници за мощността на оптимални покриващи кодове, както и на намиране на точни стойности за мощността на покрития на $\mathbb{F}_3^n$ със сфери и определяне броя на нееквивалентните оптимални покрития. Освен това в последната глава на дисертацията се разглеждат задачи за неадаптивно търсене на неизвестен елемент с множества с равни тегла и една двумерна задача за адаптивно търсене. Във дисертацията са получени редица важни за развитието на съвременната теория на кодирането резултати. Например във втора глава има значителен напредък по проблем разглеждан през годините от редица автори, а именно определени са точните стойности на минималният брой кодови думи на двоичен код с дължина n и минимално разстояние 3 (функцията $A(n; 3)$) за първите два нерешени случая. По-точно, получено е, че $A(10; 3) = 72$ и $A(11; 3) = 144$.

Резултатите, описани в дисертацията се базират на 22 (представени в документите) статии, всичките публикувани в периода 1994 г. - 2013 г. (като последната 22 публикация е приета за печат) и не са използвани от автора в дисертацията му за придобиване на образователна и научна степен "доктор". При това, 13 от тези публикации са самостоятелни, а останалите са в съавторство както следва: 2 с Ланджев, 1 с Hill, 3 с Байчева, 1 с Байчева и Östergård и 2 с Дичев. Имената на съавторите в съвместните публикации са наредени по азбучен ред, което ми дава основание да считам, че приносите на авторите в тези съвместни публикации са равностойни. Резултатите, представени в дисертацията, са докладвани на редица престижни научни форуми и семинари.

Въз основа на посочените факти и представените материали считам, че са изпълнени всички условия и са налице всички документи, които се изискват от закона.

2 Обща характеристика на научната и преподавателската дейност на автора

Доц. д-р Емил Миланов Колев завършва магистърска степен по Математика във ФМИ-СУ през 1989 г. В периода 1989-1990 г. е програмист към ЛПМИ. От 1990 до 1993 г. е редовен докторант в катедра Алгебра, ФМИ, СУ "Св. Климент Охридски". През 1993 г. придобива образователната и научна степен "доктор" (тогава "кандидат" на математическите науки) чрез защита на дисертация на тема "Покрития и спектри на кодове над крайни полета" с научен

ръководител Николай Манев. От 1993 до 1998 г. е главен асистент в ИМИ -БАН. От 1998 г. до момента е доцент доктор в Институт по математика и информатика към Българска академия на науките.

Емил Колев има широка математическа култура и богата ерудиция. Още през 1991-1992 г. е специализирал в University of East Anglia. След това в периода 10.1995 – 11.1995 е следващата му специализация в Linköping University, Sweden. Освен това от месец септември 1996 г. до месец август 1997 г. е бил на специализация в University of Salford.

Доц. Колев е изключително систематичен и последователен както в научно-изследователската, така и в педагогическата си работа. Той е водил упражнения по Линейна алгебра във ФМИ-СУ (1990 - 1998). Водил е лекции по Математически основи на информатиката във Велико Търновски Университет (1998 - 1999) и в Нов Български Университет (2008 - 2011). През последните години (2011 - 2013) е водил лекции по Дискретна математика в НБУ. Отличава се със скромност, почтеност, отговорност, коректност и отзивчивост.

3 Анализ на научните и научно-приложните постижения в дисертационния труд

Дисертационният труд е посветен на изследвания върху основни задачи от теория на кодирането, целящи намирането на точни стойности за мощността на оптимални двоични кодове със зададена дължина и минимално разстояние и определяне на броя на нееквивалентните оптимални кодове със съответните параметри. В първа глава са представени дефиниции и известни факти, необходими и използвани в по-нататъшното изложение на резултатите. Във втора глава са разгледани оптимални двоични кодове с минимално разстояние 3 и са определени точните стойности на функцията $A(n; 3)$ за първите два нерешени случая: $A(10; 3) = 72$ и $A(11; 3) = 144$. Намерени са всички нееквивалентни 562 кода, за които се достига границата $A(10; 3) = 72$ и всички нееквивалентни 7398 кода, за които се достига границата $A(11; 3) = 144$. В трета глава са разгледани оптимални покриващи кодове като е изследвана задачата за намиране на минималния брой кодови думи за двоични или смесени двоични/троични кодове с дадена дължина и даден радиус на покритие. Намерени са следните граници и точни стойности за оптимални покриващи кодове, както следва: $K_2(9, 1, 1) \geq 57$, $K_{3,2}(1, 5, 1) = 16$, $K_{3,2}(2, 4, 1) = 20$, $K_{3,2}(4, 2, 1) = 36$, $K_{3,2}(5, 0, 2) = 8$, $K_{3,2}(4, 1, 2) = 6$, $K_{3,2}(2, 2R + 1, R) = 6$, $K_{3,2}(2, 2R - 1, R) = 4$, $K_{3,2}(2, 2R, R) = 6$. Освен това е изследвана задачата за определяне на минималния брой сфери с радиус n , необходими за покриване на $\mathbb{F}_3^n$. Доказано е, че съществуват две нееквивалентни покрития на $\mathbb{F}_3^8$. Решен е първия отворен случай $n = 9$, като е доказано, че минималния брой сфери с радиус 9, които покриват $\mathbb{F}_3^9$ е 68. В четвърта глава е изследвана задачата за неадаптивно търсене на неизвестен елемент с множества с равни тегла. Намерени са необходими и достатъчни условия едно число да е добро или подходящо при неадаптивно търсене на неизвестен елемент без грешни отговори. Намерени са необходими и достатъчни условия едно число да е добро при неадаптивно търсене на два неизвестни елемента без грешни отговори. Освен това са намерени граници за подходящите числа при неадаптивно търсене с най-много един грешен отговор. Показана е връзката между цикличните кодове и конструиране на подходящи матрици. Доказано е, че за всяко m от вида $m = \frac{2^{si} - 1}{2^s - 1}$ и всяко n правоъгълникът $\mathcal{A}(m, n)$ е разрешим. Намерени са най-малкия неразрешим правоъгълник $\mathcal{A}(11, 93)$ и най-малкия неразрешим квадрат $\mathcal{A}(181, 181)$.

Всички получени в дисертацията резултати изследват важни и актуални проблеми в настоящето развитие на теория на кодирането, което показва, че представеният труд е подходящ и достатъчен за придобиване на научната степен "доктор на математическите науки".

4 Апробация на резултатите

От представената автобиография се вижда, че доц. д-р Емил Колев има 32 публикации към момента. Както по-горе споменахме, резултатите в представеният от доц. д-р Емил Колев дисертационен труд са въз основа на 22 публикации. Десет от тях са в авторитетни научни списания като повечето от тези списания са с висок импакт фактор (IF). Спямо номерацията в документите и представения проект за дисертация, имаме: публикация [P1] в *Lecture Notes in Computer Science*; [P3] в *Applied Algebra, Algebraic Algorithms and Error-Corr. Codes*; [P7] в *Discrete Mathematics*; [P8] в *IEEE Trans on Information Theory*; публикации [P5] и [P20] в *CR Acad. Bulg. Sci.*; публикация [P12] в *Central European Journal of Mathematics*; [P22] в *Utilitas Mathematica* и публикации [P2] и [P11] в *Serdica Mathematical Journal*. Малък пропуск при оформяне на документацията от страна на Емил Колев е, че няма точна справка на този IF по години и списания, в които са публикувани неговите резултати. Две от статиите му са в съавторство с Николай Дичев, на който доц. Колев е научен ръководител на дипломната работа за придобиване на Магистърска степен. Известно ми е, че Емил Колев е бил научен ръководител на още две такива дипломни работи на студенти от ФМИ на СУ "Св. Климент Охридски". Останалите 12 статии са в томовете на специализираните по теория на кодирането научни конференции: *International Workshop on Algebraic and Combinatorial Coding Theory* (6 публикации), *International Workshop Optimal Codes and Related Topics* (4), *International congress MASSEE* (1 публикация) и една статия в тома на *Swedish - Bulgarian Government IT Security Conference Information Security in the 21th Century: Global Convergence*. Освен на споменатите конференции, резултатите, представени в дисертацията, са докладвани и на следните научни форуми и семинари: *British Combinatorial Conference, 1997, Milton Keynes, UK*; *Eleventh Intern. Symposium AAEEC, Paris 1995*; *First French-Israeli Workshop on Algebraic Coding*; Националният семинар по теория на кодирането; Семинари в Институт по математика (БАН), Унгарска Академия на Науките, *Salford University, University of East Anglia, Norwich* и *University of Bilbao*. Присъствала съм на редица презентации на доц. Колев и убедено твърдя, че той умее точно, кратко и ясно да представя своите научни постижения и резултати.

Представеният автореферат се състои от 38 стр. В него ясно и точно са формулирани основните задачи, които са изследвани в дисертационния труд. Преставени са систематично всички получени резултати и накрая е дадена библиографична справка. Прави впечатление, че справките с публикациите по дисертацията и със съответните цитирания са заложили както в самата дисертация, така и в автореферата.

Доц. Емил Колев е представил справка с 45 забелязани цитирания на представените от него 22 публикации по дисертацията. Тези числови показатели доказват както актуалността на проблемите, върху които работи, така и важността на получените резултати.

5 Заключение

Вземайки в предвид високото професионално ниво на научно-изследователската работа на доц. Колев и факта, че представеният от него дисертационен труд напълно отговаря на съвкупността от критерии и показатели за придобиването на съответната степен съгласно изискванията на ЗРАСРБ, Правилника за неговото прилагане, Правилника за развитие на академичния състав на БАН и съответния правилник на ИМИ-БАН относно дисертации за придобиване на научна степен, убедено предлагам на Почитаемото жури да присъди на доц. д-р Емил Миланов Колев научната степен "доктор на математическите науки" в областта на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика, Професионално направление: 4.5. Математика (Алгебра и теория на числата).

03.06.2014 г.
гр. София

Подпис:
/доц. д-р Мая Стоянова/