

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ МАСТЕР РАДА

<p>I. ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ</p> <p>1. Датум и орган који је именовео Комисију</p> <p>09.05.2019. Веће Департмана за математику и информатику Природно-математичког факултета Универзитета у Новом Саду</p> <p>2. Састав Комисије са знаком имена и презимена сваког члана, звања, назива уже научне области за коју је изабран у звање, датума избора у звање и назив факултета, установе у којој је члан комисије запослен:</p> <p>1. др Драган Машуловић, редовни професор ПМФ у Новом Саду, Дискретна математика, 01.12.2009 – председник</p> <p>2. dr Маја Реч, ванредни професор ПМФ у Новом Саду, Дискретна математика, 01.12.2015 – ментор</p> <p>3. др Небојша Мудрински, ванредни професор ПМФ у Новом Саду, Алгебра и математичка логика, 01.02.2015. – члан</p> <p>4. Jun.-Prof. Dr. Friedrich Martin Schneider, Institut für Algebra, TU Dresden, Немачка — члан</p>
<p>I. ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ</p> <p>1. Име, име једног родитеља, презиме: Бојана, Милан, Пантић</p> <p>2. Датум рођења, општина, република: 25.04.1995. године, Нови Сад, Република Србија</p> <p>3. Година уписа на дипломске академске студије, смер/усмерење: 2017., Мастер академске студије - мастер математике</p>

I. НАСЛОВ МАСТЕР РАДА

On Homomorphism-homogeneous and Polymorphism-homogeneous S-metric Spaces

IV ПРЕГЛЕД МАСТЕР РАДА

Мастер рад "On Homomorphism-homogeneous and Polymorphism-homogeneous S-metric Spaces је написан на 54 стране. Садржи 22 слике и 20 репрезентативних референци.

Рад је подељен у 5 поглавља. У Уводу је дат кратак преглед кључних резултата из теорије хомоморфизам- и полиморфизам хомогених структура који су неопходни за разумевање теме овог рада. У другом поглављу се уводи нотација, као и основни појмови из теорије модела и теорије графова који ће бити коришћени у даљем тексту. Поглавље се завршава секцијом која се бави хомогеношћу и сродним феноменима, који ће бити проучавани у оквиру тезе. У трећем поглављу, кандидаткиња се фокусира на полиморфизам хомогене структуре. Дат је кратак преглед најважнијих резултата и метода које су развијене за проучавање структура овог типа. Четврто поглавље је посвећено проучавању и класификацији хомоморфизам- и полиморфизам хомогених метричких простора. Направљена је природна подела у две класе у односу на уочену *-особину. Детаљно су истражени коначни и пребројиво бесконачни метрички простори са овом особином. Класа метричких простора без ове особине се показала далеко комплекснијом и тежом за проучавање, те је у овом случају дата само делимична класификација са освртом на повезане графове посматране као метрички простори. Последње поглавље садржи листу отворених проблема, као смернице за будући истраживачки рад у овој области. На крају рада је наведена и релевантна литература која је консултована током израде рада, те можемо закључити да рад садржи све неопходне елементе једног мастер рада.

V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА МАСТЕР РАДА

Мастер рад "On Homomorphism-homogeneous and Polymorphism-homogeneous Symetric Spaces" је добро структуриран.

У прве три главе су наведени сви појмови и резултати неопходни за поставку теме, као и разумевање тока истраживања. Централни део рада представља четврто поглавље које садржи оригиналне резултате које је кандидаткиња добила у току истраживачког рада на задатој теми. Утврђено је да су сви највише пребројиви метрички простори из прве посматране класе хомоморфизам-, односно, полиморфизам хомогени. Друга класа је проучавана помоћу нове методе која подразумева повезивање метричких просторима са одговарајућом врстом графа, тзв. скелетоном. Уводе се нови појмови k -дистанци и i -скупова, као и појмови центара i -скупова и средишње тачке i -скупа, чиме се омогућава приступ који води ка делимичној класификацији полиморфизам хомогених метричких простора и у овом случају. Наведена делимична класификација је могућа до скелетона дијаметра највише 3 и одговара дOMETИМА који су до сада остварени и у класичном (хомогеном) случају.

Посебно наглашавамо да је кандидаткиња самостално формулисала, а потом и показала хипотезе које су довеле до главног резултата овог рада, а то је наведена делимична класификација полиморфизам хомогених метричких простора. Ово се посебно односи на два кључна резултата која су дата у Тврђењу 4.44 и Теореме 4.49.

Посматран је и случај неповезаног скелетона и ту су такође изведени неки нетривијални закључци. На крају, рад садржи и већи број самостално израђених примера структура које су проучаване у раду.

VI. ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

Кандидаткиња је у раду одговорила на сва питања која су била постављена у оквиру плана истраживања у пријави мастер рада. Резултати су добијени у оквиру истраживачког рада у оквиру којег је кандидаткиња показала изузетно висок степен самосталности и велику заинтересованост за тему. Квалитет резултата задовољава услове неопходне за објављивање у стручном часопису.

Централни резултат је делимична класификација хомоморфизам- и полиморфизам хомогених метричких простора.

VII. КОНАЧНА ОЦЕНА МАСТЕР РАДА

Овај рад садржи све битне елементе једног мастер рада и у потпуности је урађен у складу са одобреном темом. Кандидаткиња је користила и правилно цитирала релевантну литературу. Сви циљеви из пријаве су испуњени, а кандидаткиња је показала велику самосталност у постављању хипотеза и изради доказа. Примери наведени у раду су оригинални, а читава проблематика је изнета на јасан и концизан начин. Напоменимо и да је рад технички лепо урађен и да је приметно да је кандидаткиња уложила знатно време и труд и у техничке аспекте његове израде.

VIII. ПРЕДЛОГ

На основу укупне оцене, комисија предлаже да се мастер рад "On Homomorphism-homogeneous and Polymorphism-homogeneous S-metric Spaces" прихвати, а кандидаткињи Бојани Пантић одобри усмена одбрана.

Нови Сад, 05.06.2019.године

ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

др Драган Машуловић, председник

dr Маја Реч, ментор

др Небојша Мудрински, члан

Dr. Friedrich Martin Schneider, члан

Jun.-Prof. Dr. Friedrich Martin Schneider
Institute of Algebra
TU Dresden
01069 Dresden, Germany
Phone: +49 351 463 34234
Email: martin.schneider@tu-dresden.de

Jun.-Prof. Dr. Friedrich Martin Schneider, Institute of Algebra, TU Dresden, 01069 Dresden, Germany

Department of Mathematics and Informatics
Faculty of Sciences
University of Novi Sad
Trg Dositeja Obradovica 4, 21000
Novi Sad, Serbia

June 7, 2019

Report on Master's thesis entitled "On Homomorphism-homogeneous and Polymorphism-homogeneous S-metric Spaces" by Bojana Pantić

In her thesis, Bojana Pantić explores the model-theoretic concepts of *homomorphism-homogeneity* and *polymorphism-homogeneity*, natural variations of classical homogeneity, for classes of metric spaces, viewed as relational structures in an obvious way.

Subsequent to a brief introduction to the topic, the author provides the necessary model-theoretic background, including the above-mentioned notions of homogeneity, in Section 2. A closer inspection of polymorphism-homogeneity (in particular, of obstructions to this property) is taken in Section 3, with the aid of several examples. The main part of this thesis is Section 4: here, the author shows how to model metric spaces as relational structures (with 1-Lipschitz functions as homomorphisms), introduces the \star -property¹, proves that countable \star -metric spaces are polymorphism-homogeneous, and then proceeds to a thorough investigation of so-called *c-metric spaces* (*n \star -metric spaces* with connected skeletons), leading up to the main Theorems 4.47 and 4.49. These results are then followed by some consequences for *n \star -metric spaces* without connected skeletons (Corollary 4.55) and metrically polymorphism-homogeneous graphs (Theorem 4.60). The author concludes by mentioning a few open problems in Section 5.

¹At this point, it should be mentioned in the work that every \star -metric space is an ultrametric space. The latter have been studied with respect to homogeneity by Delhomme–Laflamme–Pouzet–Sauer (*On homogeneous ultrametric spaces*, arXiv:1509.04346). Also, there are several papers by Gabriel Conant, certainly his 2015 PhD thesis, that may be relevant in this context.

This thesis is pretty well written, both in terms of mathematical precision and with respect to language. I have spotted only some very few misprints, and the presented results look correct to me. Overall, I consider Bojana Pantić's Master's thesis a very good piece of work.

Dresden, June 7, 2019

A handwritten signature in blue ink, consisting of several loops and a central vertical stroke, likely representing the name Friedrich Martin Schneider.

Friedrich Martin Schneider