

УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ

ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ		
Датум и орган који је именовано комисију Наставно-научно веће Природно-математичког факултета у Новом Саду на 20. седници		
Датум именовања комисије: 25. Април 2014.		
2. Састав комисије са назнаком 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:		
1. др Розалија Мадарас-Силађи	редовни професор од 1. XI 1999	Алгебра и логика,
презиме и име	звање	ужа научна област
ПМФ у Новом Саду		Председник
установа у којој је запослен-а		функција у комисији
3. др Бранимир Шешеља	редовни професор од 27.3.1992	Математичке науке
презиме и име	звање	ужа научна област
ПМФ у Новом Саду		ментор
установа у којој је запослен-а		функција у комисији
3. др Андреја Тепавчевић	редовни професор од 1.12.2003	Алгебра и логика
презиме и име	звање	ужа научна област
ПМФ у Новом Саду		члан.
установа у којој је запослен-а		функција у комисији
4. др Јелена Игњатовић	ванредни професор од 19. 3. 2012	Информатика (рачунарске науке)
презиме и име	звање	ужа научна област
ПМФ у Нишу		члан.
установа у којој је запослен-а		функција у комисији

II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

1. Име, име једног родитеља, презиме: Мирна, Надија, Удовичић
2. Датум рођења, општина, држава: 3.10.1975, Мостар, БиХ
3. Назив факултета, назив студијског програма дипломских академских студија – мастер и стечени стручни назив: Универзитет у Београду, Математички факултет, Математика, Дипломирани математичар
4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија
2011. год., пријављен докторат
5. Назив факултета, назив магистарске тезе, научна област и датум одбране:
Универзитет у Београду, Математички факултет, Теорија унификације и примена у елиминацији квантификатора, Математичка логика и теоријско рачунарство, 2007.
6. Научна област из које је стечено академско звање магистра наука: Алгебра и логика

III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Алгебарска анализа неких класа фази уређених структура

IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Ова дисертација односи се на мрежно-вредносне (расплинуте) уређене скупове (посете, мреже, филтре, идеале и друге посебне подпосете), њихову структуру и особине. Тако разрађена област користи се за увођење расплинутих уређених група, чије се особине и структура детаљно испитују и карактеришу, уз конструкцију карактеристичних примера. Посебно се анализирају расплинуте мрежно уређене групе.

Дисертација је припремљена у текст процесору Latex и изложена на 108 страна. Садржи следеће делове:

Увод

Глава 1. Уређене структуре

Глава 2. Уређене групе

Глава 3. Расплинути подскупови и расплинуте релације

Глава 4. Расплинуте уређене структуре

Литература

Текст садржи пет дијаграма.

У Уводу (5 страна) је дат кратак осврт на историјат и тренутно стање истраживања у области расплинутих уређених структура, као и сиже самог доктората по поглављима.

У првој глави (14 страна) изложени су основни појмови и својства уређених скупова, мрежа, оператора затварања.

У другој глави (14 страна) наведени су појмови који се односе на уређене групе, укључујући мрежно уређене групе, као и класична тврђења из те области.

Трећа глава (12 страна) садржи основне појмове, структуру и својства расплинутих скупова и расплинутих релација, са алгебарског становишта и за ко-домен који је уређени скуп, односно мрежа.

Четврта глава (42 стране) садржи оригиналне резултате, који се односе на расплинуте уређене скупове и на расплинуте уређене групе. Посебно се анализирају и карактеришу расплинути посети са више становишта, као и специјални расплинути подпосети. У наставку се уводе, анализирају и карактеришу расплинуте уређене групе, као и расплинуте мрежно уређене групе.

Литература која је наведена на крају садржи 114 библиографских јединица.

V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Увод садржи историјски приказ истраживања расплнутих уређених структура, са позивањем на радове аутора који су у области расплнутих група и расплнутих релација (посебно поретка) дали најзначајније резултате. То је време од заснивања теорије расплнутих скупова (друга половина 20. века), до актуелног стања у овој области. У наставку Увода дат је кратак приказ садржаја доктората по поглављима. Овако конципиран увод је адекватна анализа развоја и тренутног стања ове научне области.

Прва глава садржи теме из теорије уређених скупова и мрежа. Теме су одабране тако да омогуће излагање резултата из алгебарских структура које су уређене. Дефинишу се значајни појмови у вези са уређењем (полу-идеали, полу-филтри, конвексни подскупови) и излаже њихова улога код уређених скупова. Детаљно се анализирају потпуне мреже и њихова веза са операторима и системима затварања. Неке посебне мреже (Хејтингова на пример) такође су описане, а у овом контексту наведени су и релевантни појмови из универзалне алгебре (хомоморфизми и конгруенције, идеали), заједно са њиховом специфичном улогом у теорији мрежа.

Друга глава односи се на класичну област алгебре - уређене групе. Приказ је концизан, али целовит. Дате су основне дефиниције, специфични појмови (конуси, разни пореци, конвексност итд.). У виду тврђења наведене су важне особине ових структура, као што су карактеризације и својства позитивног и негативног конуса, веза између операција и поретка. Значајнија тврђења дата су са доказима. Детаљније су обрађене мрежно, као и линеарно уређене групе. Истакнута је улога конвексних подгрупа. Наведени су карактеристични примери.

У трећој глави изложени су појмови, структуре и главна својства алгебарске теорије расплнутих скупова, ако је ко-домен посет и посебно ако је то потпуна мрежа (мрежно-вредносни скупови). Уведен је појам нивоа (p -cut) и детаљно су наведене његове особине, као и својства уређене колекције нивоа, за дати расплнути скуп. Доказана је особина синтезе расплинутаг скупа, уз помоћ колекције подскупова домена која образује систем затварања (Мурову фамилију). У наставку се уводе расплинуте бинарне релације, и дефинишу својства уз помоћ којих се уводе расплинуте еквиваленције и расплнути пореци. За ово поглавље коришћени су пре свега научни радови објављени у последње две деценије, као и монографије које се односе на класичне расплинуте скупове (са ко-доменом који је јединични интервал реалне праве), из којих су резултати прилагођени мрежно-вредносном приступу.

Четврта глава садржи оригиналне резултате кандидаткиње из две повезане области. У првој се уводе и проучавају расплнути посети, њихови посебни под-посети, као и главне особине ових расплнутих уређених структура и то са више аспеката. Креће се од класичног уређеног скупа и конструише његов расплнути подскуп, или се уочава расплнути под-поредак, па се комбинују наведена два приступа. Могућност за наведене приступе даје посебно уведена рефлексивност за бинарне расплинуте релације на расплнутим подскуповима.

Дефинисани су као функције и описани расплнути горњи и доњи подпосети, главни идеали и филтри, интервали и конвексни подпосети; дате су и њихове карактеризације на

језику мрежних формула. У наставку је уведен расплинати поредак на расплинутом подпосету, индукован класичним поретком на датом уређеном скупу. Показано је да су нивои нове структуре потпосети полазног и то у односу на одговарајуће нивое уведеног расплинутаг поретка. За дати уређени скуп доказана је Теорема о синтези расплинутаг посета, којом се описује конструкција мреже и расплинутаг посета са расплнутим поретком, ако се пође од Мурове фамилије подпосета полазне структуре. Сви расплнати подпосети са расплнутим (индукованим) поретком датог уређеног скупа образују потпуну мрежу. То је доказано и извршена је детаљна структурна анализа те мреже. У наставку су посебно анализирани расплнати посети са индукованим поретком који су ланци, односно мреже.

У наставку се прелази на расплинуте алгебарске структуре и прво се анализира компатибилност расплинуте релације са операцијама. Затим се сажето износе основни познати резултати о расплнутим групама и особинама ниво-подгрупа. Следи приказ и анализа истраживања у вези са расплнутим уређеним групама, прикупљених из литературе. Повезивањем изложеног алгебарског приступа, са расплнутим уређењем уведеним у претходном поглављу, дефинише се расплнута уређена подгрупа дате уређене групе. Доказује се да су ниво-подгрупе исто уређене, конструисани су нетривијални примери, а формулисана је и доказана Теорема о синтези расплинуте уређене подгрупе уз помоћ колекције уређених подгрупа затворене за скуповни пресек. Уведени су и анализирани расплнати конуси, уз помоћ којих су формулисани потребни и довољни услови да дата расплнута уређена подгрупа уређене групе буде конвексна. Посебан одељак односи се на расплинуте мрежно уређене подгрупе. Оне су дефинисане и доказано је да је расплнута подгрупа мрежно уређене групе исто мрежно уређена ако и само ако аналогно својство важи за сваку класичну ниво подгрупу полазне расплинуте подгрупе.

Анализиран је проблем егзистенције расплнутих мрежно уређених подгрупа дате мрежно уређене групе, за коју се не захтева линеарно уређење. Егзистенција је показана теоремом у којој се таква расплнута мрежно уређена подгрупа конструише уз помоћ свих конвексних мрежно уређених подгрупа дате уређене групе. При томе је ко-домен мрежа свих подгрупа. У наставку су уз помоћ својстава мрежно уређених расплнутих подгрупа дати потребни и довољни услови да дата уређена група буде тотално уређена. Карактерисане су и расплинуте уређене подгрупе које су расплнати ланци.

У последњем одељку ове главе се анализирају расплинуте количничке подгрупе уређене групе, даје се конструкција једне такве расплинуте подгрупе, и то се илуструје на примеру уређене групе квадрата реалних бројева у односу на сабирање, где је мрежа ко-домен реални јединични интервал.

У Закључку се сумирају резултати тезе и дају предлози и идеје за даља истраживања, која би се односила на расплинуте нормалне подгрупе уређених група, као и на даља испитивања количничких структура у том контексту.

Библиографске јединице којих има 114, покривају ову област свим доступним релевантним радовима, а наведене су и базичне књиге из одговарајућих области класичне алгебре, уређених скупова, као и монографије из теорије расплнутих структура.

VI СПИСАК НАУЧНИХ И СТРУЧНИХ РАДОВА КОЈИ СУ ОБЈАВЉЕНИ ИЛИ ПРИХВАЋЕНИ ЗА ОБЈАВЉИВАЊЕ НА ОСНОВУ РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА У ОКВИРУ РАДА НА ДОКТОРСКОЈ ДИСЕРТАЦИЈИ

Šešelja Branimir, Teravčević Andreja , **Udovičić Mirna**: Fuzzy ordered structures and fuzzy lattice ordered groups, Journal of Intelligent and Fuzzy Systems, DOI:10.3233/IFS-131075 (M23)

Šešelja Branimir, Teravčević Andreja , **Udovičić Mirna**: Fuzzy posets with fuzzy order applied to fuzzy ordered groups, FILOMAT (primljen za stampu, 2014) (M22).

VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

Овде изложени резултати спадају у теоријска истраживања из уређених скупова и алгебарских структура и односе се на мрежно-вредносне (расплинуте, fuzzy) скупове и са њима повезане уређене групе. Истраживања се надовезују на резултате чији су аутори Di Nola, Rosenfeld, Anthony, Sherwood, Demirci, Šešelja, Teravčević и други, а односе се на расплинуте алгебарске структуре, као и на истраживања расплинутих релација, посебно поредака, којима се поред осталих баве Ovchinnikov, Belohlavek, Bodenhofer, De Baets, Demirci, Ignjatović, Ćirić, Šešelja, Teravčević.

У раду су уведени расплинути под-посети датог уређеног скупа и детаљно описани специјални под-посети (полу-филтри, полу-идеали, конвексни под-посети, интервали). За све су дате теореме карактеризације у терминима мрежних формула. Доказана је Теорема о синтези и за сваки уведени појам (специјални подпосет или релацију) доказано је слагање са нивоо скуповима. Важан појам који је овде коришћен је рефлексивност расплинуте релације на расплинутом подпосету, која омогућава коришћење рестрикције релације на подскупове и преношење свих важних својстава на подструктуре. Овако уведен расплинути посет са расплинутим поретком, омогућио је нову дефиницију расплинуте уређене подгрупе дате уређене групе. Значај ових резултата показује се у могућности да се изврши синтеза расплинуте уређене групе помоћу колекције подгрупа (доказана Теорема о синтези) и да се расплинута уређена подгрупа карактерише помоћу расплинутих конуса. Посебно истичемо резултат о егзистенцији расплинуте уређене подгрупе мрежно уређене групе, који показује да је могуће извести синтезу избором само конвексних подгрупа. Најзад, дати су потребни и довољни услови да класична уређена подгрупа дате уређене групе буде мрежно уређена, у терминима расплинутих уређених подгрупа. Ово истраживање представља целовит приступ теми расплинутих уређених структура, са природном применом на уређене групе. То је урађено на нов начин, а доказана својства и веза са класичним структурама (преко нивоа) показују да је приступ добро одабран.

VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА

Резултати у овом истраживању груписани су у две целине. Прва се односи на расплинуте релације поретка и на посебне расплинуте под-посете датог уређеног скупа. Ти резултати се у другом делу користе за увођење и испитивање расплинутих уређених и мрежно уређених група. Таква концепција омогућује да се јасно виде резултати чисто релацијског карактера, као и њихова веза са операцијама у групи. Резултати су формулисани у виду теорема, најчешће давањем потребних и довољних услова, па се јасно може уочити допринос. Истичемо и теореме о синтези и егзистенцији новоуведених објеката, који заједно са више (нетривијалних) примера потврђују да одабрани приступ омогућава развој ове теме (расплинутих уређених структура).

IX КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ:

1. Да ли је дисертација написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме
Концепција и начин презентације ове дисертације у потпуности одговарају образложењу наведеном у пријави теме.

<p>2. Да ли дисертација садржи све битне елементе Сви битни елементи који су наведени у пријави у дисертацији су елаборирани. Детаљно је изучена област расплнутих (мрежно-вредносних) поредака, са више аспеката. Ти резултати природно су повезани са структуром уређене групе, па је тако добијена расплнута уређена подгрупа, која је детаљно испитана.</p>
<p>3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци Оригиналан допринос доктората су резултати из обе (повезане) области: расплнутих поредака и расплнутих уређених група. Оригинални су појмови специјалних расплнутих подпосета, њихове карактеризације мрежним формулама, веза са ниво-посетима и теореме о синтези. Оригиналан је појам расплнуте уређене подгрупе (како је у овом истраживању уведен), појам конуса, а у допринос спада карактеризација помоћу расплнутих конуса, теореме о синтези и егзистенцији, као и карактеризација класичних уређених подгрупа уз помоћ мрежно-вредносних.</p>
<p>4. Недостаци дисертације и њихов утицај на резултат истраживања Посебни недостаци нису уочени.</p>
<p>X ПРЕДЛОГ:</p>
<p>На основу укупне оцене дисертације, комисија предлаже:</p>
<p>да се докторска дисертација под називом Алгебарска анализа неких класа фази уређених структура прихвати, а кандидаткињи Мирни Удовичић одобри одбрана.</p>

НАВЕСТИ ИМЕ И ЗВАЊЕ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ
ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

др Розалија Мадарас-Силађи ред.проф

др Бранимир Шешелја ред.проф

др Андреја Тепавчевић ред.проф

др Јелена Игњатовић, ванр.проф

НАПОМЕНА: Члан комисије који не жели да потпише извештај јер се не слаже са мишљењем већине чланова комисије, дужан је да унесе у извештај образложење односно разлоге због којих не жели да потпише извештај.