

ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ
-обавезна садржина- свака рубрика мора бити попуњена

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ
<p>1. Датум и орган који је именовao комисију</p> <p>15. 03. 2018, Наставно-научно веће Природно-математичког факултета у Новом Саду</p> <p>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:</p> <p>1. Др Андреја Тепавчевић, редовни професор, алгебра и математичка логика, 01. 12. 2003, Природно-математички факултет у Новом Саду, председник комисије.</p> <p>2. Др Бранимир Шешеља, редовни професор, алгебра и математичка логика, 27. 03. 1992, Природно-математички факултет у Новом Саду, ментор.</p> <p>3. Др Петар Марковић, редовни професор, алгебра и математичка логика, 01. 07. 2015, Природно-математички факултет у Новом Саду, члан.</p> <p>4. Др Милош Курилић, редовни професор, анализа и вероватноћа, 15. 06. 2004, Природно-математички факултет у Новом Саду, члан.</p> <p>5. Др Јованка Пантовић, редовни професор, теоријска и примењена математика, 24. 06. 2010, Факултет техничких наука у Новом Саду, члан.</p>
II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ
<p>1. Име, име једног родитеља, презиме:</p> <p>Ана, Јан, Сливкова (Anna, Ján, Slivková)</p> <p>2. Датум рођења, општина, држава:</p> <p>21. 11. 1986, Панчево, Србија</p> <p>3. Назив факултета, назив студијског програма дипломских академских студија – мастер и стечени стручни назив</p> <p>Природно-математички факултет у Новом Саду, математика – настава математике, мастер математичар</p> <p>4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија</p> <p>2011, студијски програм: Математика</p> <p>5. Назив факултета, назив магистарске тезе, научна област и датум одбране: -</p> <p>6. Научна област из које је стечено академско звање магистра наука: -</p>

III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Парцијални оператори затварања и примене у теорији уређених скупова (Partial closure operators and applications in ordered set theory)

IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Докторска дисертација има 127 страна, 5 поглавља подељених на укупно 17 одељака, и садржи 7 слика. Писана је на енглеском језику. Дисертација започиње изводом, затим следи предговор, а потом поглавља нумерисана на следећи начин:

- 1 Introduction
 - 1.1 Partially ordered sets
 - 1.2 Closure systems
 - 1.3 Closure operators
 - 1.4 Partial closure operators
 - 1.5 Generating closure operators from partial closure operators
 - 1.6 Summary
- 2 Posets and partial closure operators
 - 2.1 Sharpness
 - 2.2 Partial closure domains
 - 2.3 Summary
- 3 p -matroids, geometric and semimodular posets
 - 3.1 Geometric lattices
 - 3.2 Matroids
 - 3.2.1 Alternative definitions of matroids
 - 3.3 Geometric posets
 - 3.4 Partial matroids
 - 3.5 Semimodular posets
- 4 Applications
 - 4.1 Concepts, implications and bases
 - 4.2 Generalization to partial unit implicational systems
- 5 Conclusion

Потом се даје проширени извод на српском језику (будући да је дисертација писана на енглеском језику), а затим списак коришћене литературе и на крају кратка биографија кандидата.

V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

У првом поглављу кандидат презентује раније резултате из литературе на које се истраживање из дисертације непосредно надовезује. Кандидат ово поглавље дели на шест одељака, у којима се презентују резултати општег типа потребни за даљи рад. Постојећи резултати из литературе су дати уз навођење одговарајућих референци, али је притом за све њих приказан и доказ. Иако је ово поглавље уводног типа, већ овде је пети одељак посвећен оригиналним резултатима, у којима се успоставља веза између парцијалних оператора затварања (што је централни појам кроз читаву тезу) и појма одакле су они оригинално и потекли, оператора затварања.

Друго поглавље у потпуности чине оригинални резултати. Ту се уводи специјалан тип парцијалног оператора затварања, назван *оштар парцијални оператор затварања*, који јединствено одговара парцијалном систему затварања. Даље, уводи се *главни парцијални оператор затварања*, који је мотивисан главним идеалима у уређеном скупу. Даље се формулише и доказује теорема репрезентације уређеног скупа преко оштрих парцијалних оператора затварања. У последњем делу се анализирају строги домени парцијалних оператора затварања и оштрих парцијалних оператора затварања и даје се потребан и довољан услов да колекција подскупова неког буде строги домен неког (оштрог) парцијалног оператора затварања на том скупу.

Прва два одељка трећег поглавља су прегледног типа, где кандидат наводи (и показује) дефиниције и познате особине геометријских мрежа и матроида и везе међу њима, као и алтернативне дефиниције матроида. Преостала три дела овог поглавља су оригинални резултати. У трећем делу се уопштава појам геометријских мрежа на геометријске уређене скупе а у четвртном се уопштава појам матроида на парцијалне матроиде. Показано је да су геометријски уређени скупови и парцијални матроиди повезани на исти начин као што су повезане геометријске мреже и матроиди. У последњем делу овог поглавља уводи се појам полумодуларности за уређене скупе и то на такав начин да веза полумодуларних мрежа и геометријских мрежа остаје очувана и у њиховим уопштењима на уређене скупе.

У четвртном поглављу су најпре приказане неке (одраније познате) примене оператора затварања у импликационим системима, док други одељак овог поглавља чине оригинални резултати: користећи парцијалне операторе затварања, унитарни импликациони системи су уопштени на парцијалне унитарне импликационе системе. Оператори затварања недавно су нашли своју примену и у овој сфери: у анализи великих база података и системима знања, док парцијални оператори затварања досад нису били коришћени у оваквом контексту, па је ово потенцијално поље значајних савремених истраживања.

Сви резултати су веома јасно и прегледно изложени. Поједини резултати из дисертације су прихваћени за објављивање у склопу научног рада у часопису са ISI листе и излагани су на међународној конференцији, а још неки резултати из тезе су тренутно у поступку рецензије и чека се одговор од часописа такође са ISI листе.

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

1. (M23) B. Šešelja, A. Slivková, A. Tepavčević, Sharp partial closure operator, *Miskolc Mathematical Notes*, у штампани: <http://mat76.mat.uni-miskolc.hu/mnotes/forthcoming?volume=0&number=0>.
2. (M34) A. Slivková, B. Šešelja, A. Tepavčević, On partial matroids, geometric posets and semimodular posets, *AAA94 in conjunction with NSAC 2017*, Novi Sad, 2017.

VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

Додавањем и анализом нових аксиома, побољшани су познати резултати о односима између колекција скупова, оператора затварања и уређених скупова. Како би се постигла једнозначна кореспонденција између парцијалних система затварања и парцијалних оператора затварања, уведен је специјалан парцијални оператор затварања, назван оштар парцијални оператор затварања. Природно, он на партитивном скупу испуњава аксиоме аналогне аксиомама затварања, уз неке додатне аксиоме. Показана је јединственост таквог оператора који одговара задатом парцијалном систему затварања. Штавише, показано је да он има највећи строги домен у односу на све парцијалне операторе затварања који одговарају датом систему затварања, а нађен је и потребан и довољан услов да колекција подскупова задатог скупа представља строги домен како оштрог парцијалног оператора затварања, тако и произвољног парцијалног оператора затварања. Даље, уведени су и тзв. *главни парцијални системи затварања*, и потом њима кореспондентни *главни парцијални оператори затварања*. Коначно, главни резултат овог дела дисертације је формулација и доказ теореме репрезентације за уређене скупове преко уведених парцијалних оператора и парцијалних система затварања.

Даље, анализирана је структура која се добија када се у дефиницији матроида оператор затварања замени парцијалним оператором затварања, те је пронађен скуповни еквивалент аксиома геометријских мрежа за уређене скупове који нису мрежно уређени; притом је показано да ова уопштења појмова матроида и геометријских мрежа међусобно кореспондирају на исти начин као што кореспондирају сами матроиди с геометријским мрежама. Коначно, овај пренос кореспонденције између одговарајућих структура које су послужиле као основа и у тези наведених уопштења практично је у потпуности комплетиран дефинисањем скуповног еквивалента полумодуларности за уређене скупове који нису мрежно уређени, при чему се он за мрежно уређене скупове своди управо на услов полумодуларности мрежа, а са геометријски уређеним скуповима кореспондира на исти начин како кореспондирају полумодуларне мреже с геометријским мрежама.

На крају, показано је на који начин парцијални оператори затварања могу узети улогу у испитивању импликационих система (односно адекватних генерализација), чиме је постављена основа за анализу нових типова база података у будућности.

VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА

Резултати и њихови докази веома су јасно и прегледно приказани. Веза између резултата из дисертација и резултата истраживања других аутора из ове тематике такође је веома јасно успостављена. Комисија стога позитивно оцењује начин приказа и тумачења резултата истраживања.

IX КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ:

1. Да ли је дисертација написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме

Дисертација је у потпуности написана у складу с образложењем наведеним у пријави теме.

2. Да ли дисертација садржи све битне елементе

Дисертација садржи све битне елементе. За сваку целину у дисертацији најпре је јасно приказан пресек постојећег стања у литератури, а затим кандидат додаје оригиналан допринос. Велики проценат библиографских јединица објављен је током последњих пет година, што сведочи о актуелности теме истраживања, као и о томе да је кандидат добро упознат с разматраном проблематиком и добро упућен у њене савремене токове.

3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци

Везе између система затварања, оператора затварања и комплетних мрежа налазе се у основи теорије уређених скупова и теорије мрежа. Системи затварања и оператори затварања спадају у основне алате који се користе приликом изучавања уређених скупова, топологије, универзалне алгебре, логике итд.; у многим проблемима из коначних геометрија, теоријског рачунарства, база података и сл. јављају се колекције скупова и уређене структуре које нису само мрежно уређене и задовољавају специфичне услове. Стога, уопштења ових појмова имају изразито висок потенцијал за примену у разним математичким областима. Међутим, парцијални оператори затварања и сродни појмови у ствари су врло слабо анализирани у литератури, практично једини резултати који се могу наћи су заправо имплицитни, тј. у вези с кореспондентним колекцијама скупова. Истраживање из дисертације представља значајан допринос попуњавању ове празнине.

О оригиналности резултата из дисертације сведочи и рад с резултатима из дисертације прихваћен за објављивање у часопису са ISI листе, категорије M23, те излагање кандидата на међународној конференцији *AAA94 in conjunction with NSAC 2017*, категорије M34.

Докторска дисертација је прошла проверу плагијаризма коришћењем софтвера iThenticate и проценат сличности са другим изворима је испод 7%.

4. Недостаци дисертације и њихов утицај на резултат истраживања

Дисертација нема недостатака.

X ПРЕДЛОГ:
На основу укупне оцене дисертације, комисија предлаже:
- да се докторска дисертација Парцијални оператори затварања и примене у теорији уређених скупова (Partial closure operators and applications in ordered set theory) прихвати, а кандидату Ани Сливковој одобри одбрана.

ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

Др Андреја Тепавчевић,
ред. проф. ПМФ-а, председник комисије

Др Бранимир Шешеља,
ред. проф. ПМФ-а, ментор

Др Петар Марковић
ред. проф. ПМФ-а, члан комисије

Др Милош Курилић,
ред. проф. ПМФ-а, члан комисије

Др Јованка Пантовић,
ред. проф. ФТН-а, члан комисије

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.