

УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
 ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ

ОБРАЗАЦ 6.

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ
 КАНДИДАТА БОЈАНА БАШИЋА

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ
<p>1. Датум и орган који је именовео комисију</p> <p>Наставно-научно веће Природно-математичког факултета у Новом Саду, на седници одржаној 21. јуна 2012. год.</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 Петар Марковић, ванредни професор, алгебра и математичка логика, 1. 7. 2010, Природно-математички факултет у Новом Саду, председник комисије</p> <p>2. Др Војислав Петровић, редовни професор, дискретна математика, 29. 12. 1997, Природно-математички факултет у Новом Саду, ментор</p> <p>3. Др Игор Долинка, редовни професор, алгебра и математичка логика, 1. 4. 2008, Природно-математички факултет у Новом Саду, члан комисије</p> <p>4. Др Ивица Бошњак, ванредни професор, алгебра и математичка логика, 1. 2. 2010, Природно-математички факултет у Новом Саду, члан комисије</p> <p>5. Др Раде Дорословачки, редовни професор, математика, 1. 1. 2000, Факултет техничких наука у Новом Саду, члан комисије</p>
II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ
<p>1. Име, име једног родитеља, презиме:</p> <p>Бојан (Бранко) Башић</p> <p>2. Датум рођења, општина, држава:</p> <p>2. 9. 1986, Озаци, Југославија</p> <p>3. Назив факултета, назив студијског програма дипломских академских студија – мастер и стечени стручни назив</p> <p>Природно-математички факултет у Новом Саду, студијски програм: дипломирани математичар – теоријска математика, звање: дипломирани математичар</p> <p>4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија</p> <p>2009, студијски програм: математика</p> <p>5. Назив факултета, назив магистарске тезе, научна област и датум одбране: нема</p> <p>6. Научна област из које је стечено академско звање магистра наука: нема</p>

III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Palindromes in finite and infinite words (Палиндроми у коначним и бесконачним речима)

IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Докторска дисертација има 105 страна, 4 поглавља подељена на укупно 9 одељака, и садржи 3 табеле. Писана је на енглеском језику. Дисертација започиње изводом, затим следи предговор, а потом поглавља нумерисана на следећи начин:

1. Introduction
 - 1.1 Preliminaries
 - 1.2 MP-ratio
 - 1.3 Palindromic defect
2. MP-ratio
 - 2.1 Answering Questions 1.20, 1.21, 1.22 and 1.23
3. Palindromic defect
 - 3.1 Counterexample to Theorem 1.35
 - 3.2 Highly potential words. Construction and basic properties
 - 3.3 Conjecture 1.31 for highly potential words
 - 3.4 Longest palindromic suffixes of factors of a highly potential word
 - 3.5 Highly potential word fixed by a morphism
- 4 Conclusion

У првом поглављу утврђују се нотација и неопходне дефиниције, као и сви претходни резултати на које се истраживање из дисертације непосредно надовезује. Поглавље је подељено на три одељка, при чему је први од њих уопштеног типа, други уводи тзв. *МП-размеру* и сродне појмове, а трећи уводи тзв. *палиндромски дефект* и сродне појмове.

Друго поглавље посвећено је МП-размери и сродним концептима. Главни резултат овог поглавља чине негативни одговори на три питања која су поставили Холуб и Сари, као и још једно питање сличног типа. Помало изненађујуће, одговори на сва четири питања су негативни.

У трећем поглављу изучавају се палиндромски дефект и сродни концепти. Поглавље је подељено на пет одељака. У одељку 3.1 износи се конструкција бесконачне речи која обара један приступ разматран приликом истраживања ове тематике током последњих година. Даље се уводи конструкција класе бесконачних речи повезаних с великим бројем актуелних проблема из области комбинаторике на речима. Сама конструкција ове класе речи дефинисана је у одељку 3.2. Аутор ове речи назива *високопотенцијалне речи*, предвиђајући њихов висок потенцијал да представљају примере и контрапримере у вези с разним проблемима на речима. Установљава се да свака високопотенцијална реч има скуп фактора затворен за преокретање, да је апериодична, рекурентна али не униформно рекурентна. Доказује се да свака високопотенцијална реч има коначан позитиван дефект. У одељку 3.3 доказује се да је хипотеза Брлека и Ројтенауера (далекосежна хипотеза у вези с палиндромским дефектом бесконачних речи) испуњена за високопотенцијалне речи. Одељак 3.4 враћа се на приступ већ донекле разматран у одељку 3.1, и том приликом доказује се да су све високопотенцијалне речи контрапримери за тај приступ. У одељку 3.5 конструише се високопотенцијална реч која је фиксна тачка неидентичког морфизма, што одговара (негативно) на још једно питање покренуто у скорашњем периоду.

Четврто поглавље закључног је типа. Сумирају се добијени резултати из дисертације, и наводе се неки могући правци којима би могла тећи даља истраживања у овој области.

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 три одељка, у којима се презентују резултати уопштеног типа, резултати који се односе на МП-размеру, и резултати који се односе на палиндромски дефект, респективно. Резултати су јасно и прегледно изложени, сви су дати са референцама, а за највећи део понуђен је и доказ.

Друго и треће поглавље у потпуности су сачињени од оригиналних резултата истраживања.

Резултати у другом поглављу пружају негативан одговор на четири интуитивно врло уверљива питања у вези са МП-размером. Ови резултати неочекивани су и изненађујући.

Треће поглавље садржи више резултата у вези с палиндромским дефектом и сродним појмовима. Један од главних резултата овде је конструкција тзв. високопотенцијалних речи. Већ један од првих резултата о њима – чињеница да су све оне апериодичне бесконачне речи коначног позитивног дефекта, и да им је скуп фактора затворен за преокретање – од великог је значаја, будући да се у неким скорашњим радовима конструкција макар једне речи с овим особинама показала као прилично тешка. Ове речи потом се користе како би се добили одговори на низ актуелних питања постављаних у литератури. Велики су изгледи да ће ова конструкција и надаље имати запажену улогу у истраживањима из ове области.

Сви резултати су веома јасно и прегледно изложени. Поједини резултати из дисертације већ су објављени или прихваћени за објављивање у склопу два научна рада у часописима са ISI листе, и излагани су на међународној конференцији.

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

Кандидат има више научних радова у часописима са ISI листе и зборницима са међународних конференција. Они међу њима који су настали на основу истраживања у оквиру ове докторске дисертације јесу:

1. (M22) В. Башић, Counter-intuitive answers to some questions concerning minimal-palindromic extensions of binary words, *Discrete Appl. Math.* **160** (2012), 181–186.
2. (M23) В. Башић, A note on the paper “On Brlek-Reutenauer conjecture”, *Theoret. Comput. Sci.*, doi:10.1016/j.tcs.2012.04.039.
3. (M34) В. Башић, Palindromic defect and highly potential words, *The 83rd Workshop on General Algebra (AAA83)*, Novi Sad, 2012.

VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

У истраживању се разматрају следећа питања у вези са МП-размером и сродним концептима: 1) међу свим речима унапред фиксирани дужине, да ли оне које достижу максималну могућу МП-размеру нужно морају бити палиндроми?; 2) да ли за сваку бинарну реч постоји њено СМП-проширење изведено помоћу речи у којима се понавља само једно слово – тј., речи облика 0^* или $1^{*?}$; 3) да ли за сваку бинарну реч постоји њено СМП-проширење изведено помоћу речи облика 0^*1^* или 1^*0^* ?; 4) да ли за сваку бинарну реч постоји њено СМП-проширење у ком ниједно слово није уједно додато и с леве и с десне стране?

Прва три питања су раније постављена у литератури. Остала су без одговора, а интуиција је сугерисала да су одговори највероватније потврдни. Четврто питање није се појављивало раније, а за њега би се могло рећи да ту интуиција можда и најјаче сугерише потврдан одговор. Ипак, помало изненађујућ резултат текућег истраживања је да, управо супротно интуицији, сва ова четири питања имају одричан одговор.

У истраживању се даље посвећује пажња неким питањима у вези са палиндромским дефектом и сродним концептима. Разматра се приступ путем ког се у једном скорашњем раду из ове тематике дошло до става који би могао да представља врло важан успутни корак ка доказу хипотезе Брлека и Ројтенауера. Но, један од резултата текућег истраживања је конструкција бесконачне речи која показује да приступ из поменутог рада није коректан, па поменути став остаје отворен. Такође се утврђује да поменути став јесте задовољен за конструисану реч.

Завршни део истраживања односи се на конструкцију одређене бесконачне фамилије бесконачних речи, под називом *високопотенцијалне речи* (енгл. *highly potential*), и испитивање њихових особина. Утврђује се да су све оне апериодичне речи чији је скуп фактора затворен за преокретање и које имају коначан позитиван дефект – у неким скорашњим радовима конструкција макар једне речи с овим особинама показала као прилично тешка. Даље се утврђује да високопотенцијалне речи заиста задовољавају хипотезу Брлека и Ројтенауера. Још се утврђује да заправо свака високопотенцијална реч обара приступ описиван у претходном параграфу. Најзад, конструише се високопотенцијална реч која је фиксна тачка неидентичког морфизма; како све високопотенцијалне речи јесу апериодичне речи коначног позитивног дефекта, ова конструкција одговара (негативно) на још једно питање покренуто у скорашњем периоду.

Добијени резултати у дисертацији су оригинални и савремени.

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.

IX КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:	
1.	<p>Да ли је дисертација написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме</p> <p>Дисертација је у потпуности написана у складу с образложењем наведеним у пријави теме.</p>
2.	<p>Да ли дисертација садржи све битне елементе</p> <p>Дисертација садржи све битне елементе. Ранији резултати неопходни за даљи ток истраживања груписани су у првом поглављу, а наредна поглавља садрже у потпуности оригиналне резултате. Велики број библиографских јединица објављен је током последњих пет година, што сведочи о томе да је кандидат добро упознат с разматраном проблематиком и добро упућен у њене савремене токове.</p>
3.	<p>По чему је дисертација оригиналан допринос науци</p> <p>Резултати дисертације пружају бољи увид у многе појмове повезане са проблемима о палиндромима у коначним и бесконачним речима, нарочито у вези са МП-размером и палиндромским дефектом.</p> <p>Неочекивани негативни одговори на интуитивно врло уверљива питања у вези са МП-размером показују да је ова тематика много дубља него што би на први поглед могло изгледати, и да крије многа изненађења.</p> <p>У вези с палиндромским дефектом и сродним концептима, свакако су од значаја одговори на више актуелних питања већ помињаних у овом извештају, но оно што се овде нарочито издваја по значају јесте сама конструкција високопотенцијалних речи и чињеница да су управо ове речи биле средство помоћу ког се дошло до одговора на више актуелних питања. Велики су изгледи да би високопотенцијалне речи и у будућности могле заузети значајну позицију у склопу истраживања разних проблема из ове тематике.</p> <p>О оригиналности резултата из дисертације сведоче и два самостална рада кандидата (као и још у припреми) објављена, односно прихваћена за објављивање, у часописима са ISI листе, категорије М22 и М23, те излагање кандидата на међународној конференцији <i>The 83rd Workshop on General Algebra (AAA83)</i>, категорије М34.</p>
4.	<p>Недостаци дисертације и њихов утицај на резултат истраживања</p> <p>Дисертација нема недостатака.</p>

X ПРЕДЛОГ:

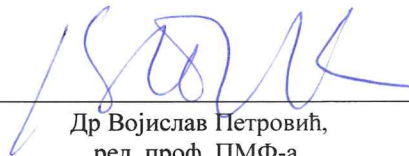
На основу укупне оцене дисертације, комисија предлаже:

- да се докторска дисертација **Palindromes in finite and infinite words (Палиндроми у коначним и бесконачним речима)** прихвати, а кандидату **Бојану Башићу** одобри одбрана.

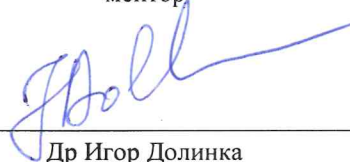
ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ



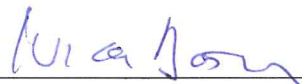
Др Петар Марковић,
ванр. проф. ПМФ-а,
председник комисије



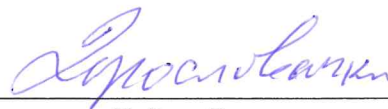
Др Војислав Петровић,
ред. проф. ПМФ-а,
ментор



Др Игор Долинка
ред. проф. ПМФ-а,
члан комисије



Др Ивица Бошњак,
ванр. проф. ПМФ-а,
члан комисије



Др Раде Дорословачки,
ред. проф. ФТН-а,
члан комисије