

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ МАСТЕР РАДА

<b>I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ</b>
Датум и орган који је именовео Комисију 04.03.2014. Веће Департамента за математику и информатику, Природно-математички факултет, Универзитет у Новом Саду
<b>1. 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:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• др Борис Шобот, доцент Природно-математичког факултета у Новом Саду, ужа научна област: алгебра и математичка логика, изабран у звање 20. 01. 2015. – председник</li><li>• др Војислав Петровић, редовни професор Природно-математичког факултета у Новом Саду, ужа научна област: дискретна математика, изабран у звање 29. 12. 1997. – ментор</li><li>• др Бојан Башић, доцент Природно-математичког факултета у Новом Саду, ужа научна област: алгебра и математичка логика, изабран у звање 01.03.2013. – члан</li></ul>
<b>II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ</b>
<b>1. Име, име једног родитеља, презиме:</b> Слободан, Бранко, Ногавица
<b>2. Датум рођења, општина, република:</b> 04. 05. 1990, Врбас, Србија
<b>3. Година уписа на дипломске академске студије, смер/усмерење:</b> 2013 МА математика, модул-настава математике
<b>III НАСЛОВ МАСТЕР РАДА</b>
Хамилтонови графови и диграфови
<b>IV ПРЕГЛЕД МАСТЕР РАДА</b>
Рад је на 46 страна и садржи 44 слике. Подељен је на 3 главе. Прва глава је уводног карактера. Даје основне појмове и резултате теорије графова који су директно повезани с темом рада, тј. Хамилтоновим контурама и путевима у графовима и диграфовима. Такође је дат и кратак историјат тог, још увек, отвореног проблема карактеризације Хамилтонових графова. У другој глави су представљени готови сви познати концепти и резултати о Хамилтоновим графовима. Поменимо идеје критичног графа и затворења графа, а од важнијих резултата теореме Ореа, Дирака, Бонди-Хватала, Гринберга. Уз то је разматрана и Хамилтонска

повезаност графова.

Трећа глава се бави Хамилтоновим диграфовима. Први део је посвећен општим диграфовима, док се други бави специјалним, највише истраженим, диграфовима - турнирима. Презентовани су најпознатији довољни услови да би диграф, односно турнир, био Хамилтонов. То су теореме Мејниела, Гуила-Ури, Вудала, Камиона. Представљена је и тзв. чворна панцикличност турнира и теорема Харари-Мозера.

На крају је списак литературе коришћене за састављање рада.

## **V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА МАСТЕР РАДА**

У првој глави се на јасан, математички коректан и концизан начин уводе основни појмови, концепти и методе теорије графова. Пажња је посебно посвећена оним појмовима и методама које ће бити коришћене у даљем раду. У другом делу главе дат је историјски осврт на проблем; од Хамилтонове игре на додекаедру, па све савремених резултата.

Глава 2 детаљно и систематски представља најпознатије потребне и готово све важније довољне услове да би граф (неоријентисан) био Хамилтонов. Осим већ класичних резултата Ореа и Дирака, уводи се концепт затворења графа и одговарајућа теорема Хватала. Ту су, даље, Хамилтонска повезаност, корак даље од Хамилтонових графова, и одговарајући довољни услови базирани на идеји затворења. Од новијих довољних услова вредно је поменути резултат Фодрија, Јакобсона и Шелпа који такође представљен. Посебно место овој глави заузимају планарни Хамилтонови графови и чувена теорема Гринберга. Последњи део друге главе бави Хамилтоновим контурама у степенима датог графа. Презентује се резултат Карганиса и Секанина који каже да ако је  $G$  повезан граф, тада је  $G^3$  Хамилтонски повезан. Наводи се (без доказа) и теорема Флајшнера која тврди да граф  $G^2$  Хамилтонов граф уколико је  $G$  2-повезан. А даје се и јаче тврђење (с доказом) да је под наведеним условом граф  $G^2$  Хамилтонски повезан.

У послењој, трећој глави, разматрају проблеми постојања Хамилтонових контура у диграфовима. Као и код неоријентисаних графова, тако и код диграфова, није познат потребан и довољан услов за Хамилтонову контуру. Глава почиње познатом теоремом Мејниела која даје један довољан услов изражен преко тоталних степена несуседних чворова и који јако потсећа на Ореов. Затим се, као последице, наводе теореме Гуила-Ури и Вудала и показује да су оба тврђења у одређеном смислу слабија од Мејниеловог. Крај треће главе посвећен је специјалним и највише изученим диграфовима - турнирима. Турнири су једина класа, и графова и диграфова, за коју је познат потребан и довољан услов да буду Хамилтонови. То је чувена теорема Камиона из 1959. Уз њу, презентује се и теорема Харари-Мозера која показује да су Хамилтонови турнири и чворно панциклични, тј. сваки чвор је на контурама свих могућих дужина.

## **VI ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА**

Карактеризација Хамилтонових графова или диграфова представља један од највећих отворених проблема теорије графова. Ни за графове, ни за диграфове још увек није познат потребан и довољан услов да садрже Хамилтонову контуру. Има доста потребних услова, још више довољних, али до данас се не зна ниједан који је и једно и друго. Управо том проблематиком се бавио овај рад.

У централним главама 2 и 3 представљени детаљно, систематски и исцрпно скоро сви познати потребни, односно довољни услови за графове и диграфове да буду Хамилтонови. Уз њих разматрани и сродни проблеми као што су Хамилтонска повезаност и панцикличност.

## **VII КОНАЧНА ОЦЕНА МАСТЕР РАДА**

Мастер рад је у потпуности урађен у складу са одобреном темом. Покрива све битне

аспекте проблема Хамилтонових графова. Кандидат је показао да у потпуности разумео сложеност те материје и да је успешно овладао неопходним техникама. Рад је умешно конципиран, тако да се садржај може пратити уз минимално додатно предзнање. Уз то треба додати и да је технички лепо сређен и дотеран.

#### **VIII ПРЕДЛОГ**

Сходно наведеним оценама, Комисија предлаже да се мастер рад прихвати, а кандидату Слободану Ногавици одобри одбрана.

Нови Сад, 17. 05. 2016.

ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

---

др Борис Шобот  
доцент ПМФ-а, председник

---

др Војислав Петровић  
доцент ПМФ-а, ментор

---

др Бојан Башић  
доцент ПМФ-а, члан