

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ МАСТЕР РАДА

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ
1. Датум и орган који је именовео Комисију
18.9.2019. Веће Департмана за математику и информатику Природно-математичког факултета Универзитета у Новом Саду
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:
<ul style="list-style-type: none">• др Наташа Крејић, редовни професор Природно-математичког факултета у Новом Саду, ужа научна област: информacionи системи, изабрана у звање: 2004. - председник• др Душан Јаковетић, доцент Природно-математичког факултета у Новом Саду, ужа научна област: математичко моделирање, изабран у звање: 2015. - ментор• др Драгана Бајовић, доцент Факултета техничких наука у Новом Саду, ужа научна област: телекомуникације и обрада сигнала, изабрана у звање: 2015. - члан
II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ
1. Име, име једног родитеља, презиме:
Милица, Радован, Вишекруна
2. Датум рођења, општина, република:
19.4.1991. Зрењанин, Република Србија
3. Година уписа на дипломске академске студије, смер/усмерење:
2010. примењена математика - математика финансија
III НАСЛОВ МАСТЕР РАДА
Примена теорије Марковљевих ланаца на анализу и синтезу алгоритма „PageRank“
ВПРЕГЛЕД МАСТЕР РАДА
Мастер рад „ Примена теорије Марковљевих ланаца на анализу и синтезу алгоритма „PageRank“ “ садржи 7 поглавља:
1. Увод – наведено је зашто сам се определила за ову тему и шта је обрађено у раду
2. Математичке основе – у овом делу су наведене дефиниције и теореме релеватне за рад заједно са описним примерима из области: стохастички

процеси, ланци Маркова и теорија графова

3. Претраживање *Web*-а - у овом делу је описано како је изгледало претраживање веба некад и шта се променило од тад

4. *PageRank* – овде је представљен алгоритам, наведен је његов историјат и неке основне карактеристике

4.1. Рачунање - у овом делу је објашњено рачунање ранга страница и описано је примером

4.1.1. Развој - У овом одељку су описане развојне идеје почевши од „наивног“ *PageRank*-а

4.1.2. Матрица прелаза и степени метод – овим је описан поступак за нумеричко решавање система једначина и дат је пример

4.1.3. Проблеми и решења – проблеми који могу настати у виду поделе графа на дисјунктне графове или висећих цворова и решење оба проблема – фактор пригушења

4.2. Персонализовани *PageRank* – модификација *PageRank*-а

4.3. Апроксимација и ажурирање – наведени су значајне дефиниције и теореме везане за ову област

4.4. Складиштење података – објашњен је проблем при складиштењу података и наведен један од могућих начина за његово решавање

5. Поређење са сличним алгоритмима - наведене су основе сличних алгоритама, а затим је описано њихово поређење

5.1. САЛСА – опис алгоритма и његове основе

5.2. ХИТС – опис алгоритма и његове основе

5.3. Поређење – у овом делу су дати резултати истраживања на ову тему

6. Примена *PageRank* и персонализованог *PageRank* алгоритма на системе препоруке

6.1. Систем за препоруку филмова – описани су систем (уз пример) и примена *PageRank*-а

6.2. Социјална мрежа – описани су систем (уз пример) и примена *PageRank*-а

7. Закључак - описан је значај овог алгоритма и дати су осврт на тему и мишљење о даљим корацима у овој области истраживања

IV ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА МАСТЕР РАДА

Мастер рад „ Примена теорије Марковљевих ланаца на анализу и синтезу алгоритма „*PageRank*“ “ садржи 7 поглавља:

1. Увод – наведено је зашто сам се определила за ову тему и шта је обрађено у раду. За свако поглавље је наведен опис и литература која је коришћена за њега.

2. Математичке основе – у овом делу су наведене дефиниције и теореме релеватне за рад заједно са описним примерима из области: стохастички процеси, ланци Маркова и теорија графова.

3. Претраживање *Web*-а - у овом делу је описано како је изгледало претраживање веба некад и шта се променило од тад. Наведени су модели који су

коришћени и који су основа данашњих претраживача и објашњено је зашто они више нису довољни.

4. *PageRank* – овде је представљен алгоритам, наведен је његов историјат и неке основне карактеристике

4.1. Рачунање - у овом делу је објашњено рачунање ранга страница и описано је примером. Дате су и две верзије кода који служи за његово рачунање – у једном уносимо број чворова па се матрица насумично генерише, а у другом уносимо саму матрицу.

4.1.1. Развој - У овом одељку су описане развојне идеје почевши од „наивног“ *PageRank-a* до модела насумичног сурфера

4.1.2. Матрица прелаза и степени метод – овим је описан поступак за нумеричко решавање система једначина и дат је пример. Објашњено је како примењујемо ланце Маркова на овакав систем и како добијамо матрицу прелаза. Уз помоћ ње и итеративног степеног метода решавамо систем једначина који за резултат даје вектор чији су елементи ранкови свих страница – *PageRank* вектор.

4.1.3. Проблеми и решења – проблеми који могу настати у виду поделе графа на дисјунктне графове или висећих чворова и решење оба проблема – фактор пригушења који користи насумични сурфер да би могао да доспе до страница ка којима нема линкове, тј. да може да пређе из једног чвора у други са којим није повезан.

4.2. Персонализовани *PageRank* – модификација *PageRank-a* чија је основна идеја да прилагодимо алгоритам својим преференцијама. Постиге се тако што се страницама које су нам интересантије доделе веће вероватноће.

4.3. Апроксимација и ажурирање – наведене су значајне дефиниције и теореме везане за ову област. Основни циљ је да се убрза алгоритам и да се смањи количина рада утрошеног на његово рачунање.

4.4. Складиштење података – објашњен је проблем при складиштењу података и наведен један од могућих начина за његово решавање. Због обима веб матрица прелаза је доста велика те је могућност да се она не чува доста значајна за проблем складиштења.

5. Поређење са сличним алгоритмима - наведене су основе сличних алгоритама, а затим је описано њихово поређење. Коришћена су истраживања спроведена на ову тему.

5.1. САЛСА – дат је опис алгоритма и његове основе. Дата је и теорема о ажурирању која је слична теореме о ажурирању за *PageRank*

5.2. ХИТС – дат је опис алгоритма и његове основе

5.3. Поређење – у овом делу су дати резултати истраживања на ову тему. Оба алгоритама су појединачно поређена са *PageRank* -ом

6. Примена *PageRank* и персонализованог *PageRank* алгоритма на системе препоруке – коришћени су примери из свакодневног живота који користе веб мрежу и чије ажурирање је могуће у реалном времену.

6.1. Систем за препоруку филмова – описани су систем (уз пример) и примена *PageRank-a*. Дати систем користи два графа - граф корисника и граф филмова у ком корисници препоручују филмове.

6.2. Социјална мрежа – описани су систем (уз пример) и примена *PageRank-a*. И

овај систем користи два графа – граф корисника и граф објава при чему се (поновно) објављивање сматра препоруком. За рангирање објава користимо персонализовани *PageRank*, а за рангирање корисника обичан.

7. Закључак - описан је значај овог алгорита и дати су осврт на тему и мишљење о даљим корацима у овој области истраживања

VI ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

У овом раду је представљен *PageRank* алгоритам, његов развој, начин на који се може рачунати и дати су начини за његово побољшање и убрзавање. Представљена је и персонализована верзија и њихова заједничка примена на системе препоруке. Наведени су слични алгоритми и направљено је њихово поређење са *PageRank* алгоритмом.

VII КОНАЧНА ОЦЕНА МАСТЕР РАДА

Мастер рад је у потпуности урађен у складу са одобреном темом. Сви проблеми, наведени у пријави теме, су детаљно анализирани и приказани. Рад је прегледно и добро написан, а главни резултати су илустровани кроз практичне примене.

VIII ПРЕДЛОГ

На основу укупне оцене, Комисија предлаже да се мастер рад прихвати, а кандидату Милицы Вишекруни одобри одбрана.

Нови Сад,

ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

др Наташа Крејић
редовни професор ПМФ-а, председник

др Душан Јаковетић
доцент ПМФ-а, ментор

др Драгана Бајовић
доцент ФТН-а, члан