



**КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ
ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ**

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 21.05.2019. године именовала нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. **Давида Радисављевића** под насловом „Системи за генерисање персонализованих препорука“. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Давид Радисављевић је рођен 18.10.1994. године у Крушевцу. Завршио је основну школу "Живадин Апостоловић" у Трстенику као ђак генерације. Уписао је гимназију „Вук Караџић“ у Трстенику коју је завршио као вуковац. Током школовања освојио је трећу награду на државном такмичењима из математике, и био је ослобођен полагања пријемног испита на факултетима природних наука. Електротехнички факултет уписао је 2013. године. Дипломирао је на одсеку за Сигнале и системе 2017. године са просечном оценом 9,71. Дипломски рад одбранио је у септембру 2017. године са оценом 10. Дипломске академске – мастер студије на Електротехничком факултету у Београду, на Модулу за Сигнале и системе уписао је у октобру 2017. године.

2. Опис мастер рада

Мастер рад има 50 страна, са укупно 17 слика, 18 табела и 23 референце. Рад садржи 5 поглавља, листу коришћене литературе и спискове скраћеница, слика и табела.

Прво поглавље садржи увод, у ком је дефинисан проблем аутоматског генерисања персонализованих препорука. Указано је на значај овог проблема у пракси, и дата кратка систематизација метода које се у ову сврху користе. Друго поглавље садржи детаљан математички и алгоритамски опис коришћених метода. Детаљно су обрађене методе за генерисање препорука засноване на садржају артикала који се препоручују, и методе засноване на колаборативном филтрирању. Укратко су представљени и системи који генеришу препоруке на основу доступних података о кориснику, и хибридне методе које комбинују више различитих приступа. У трећем поглављу је дат кратак историјски преглед развоја система за препоручивање и указано на најзначајније актуелне резултате из ове области. Четврто поглавље садржи експерименталне резултате на примеру генерисања препорука за филмове. Имплементирано је 5 различита система. Први систем је заснован само на оцени коју филм има од корисника који су га до сада оценили, па препоруке нису персонализоване. Други систем је заснован на садржају филма. Наредна два система користе различите варијанте колаборативног филтрирања. Последњи систем је хибрид који комбинује препоручивање по садржају са колаборативним филтрирањем. Коришћен је програмски језик *Python* и *MovieLens* база јавно доступних података. Последње поглавље садржи закључак са уоченим предностима и недостацима сваке од метода. Понуђени су и правци за даље истраживање у области и наведено неколико идеја за побољшање перформанси имплементираних система.

3. Анализа рада са кључним резултатима

Мастер рад дипл. инж. Давида Радисављевића бави се проблемом аутоматског генерисања персонализованих препорука. У питању су системи опште намене засновани на техникама машинског учења, који се могу применити на било који тип производа. Предуслов је да су расположиве довољно велике базе података, у облику матрица са оценама, у којима свака врста одговара једном производу, а свака колона једном кориснику. Овакве матрице су веома проређене, јер корисници типично дају оцене за свега неколико од огромног броја производа.

Полазећи од таквих података, потребно је за сваког корисника предвидети који производи би му се могли допасти, међу онима које није оценио.

У овом мастер раду су детаљно описана два најчешће коришћена приступа синтезе система за препоручивање. Први је заснован на анализи садржаја производа. Основна идеја је да се пође од производа којима је корисник дао високу оцену и да се пронађу други производи који су на неки начин слични том високо оцењеном производу. Кандидат је детаљно објаснио начине за генерисање векторске репрезентације производа у случају када је опис производа дат текстом. Такође је навео и објаснио две најчешће коришћене метрике (косинусна сличности и Pearson-ова корелација) за рачунање сличности између овако добијених векторских репрезентација производа. Кандидат је такође детаљно обрадио технике колаборативног филтрирања. Ове технике могу бити засноване на меморији или на моделу. Методе засноване на меморији рачунају сличност међу производима, слично као у системима заснованим на анализи садржаја, с тим што су овде векторске репрезентације дате оценама које је производ добио од корисника. Код колаборативног филтрирања заснованог на моделу се, техникама машинског учења, естимирају параметри који нам омогућавају да предвидимо коју би оцену корисник дао сваком од производа. Кандидат је најпре интуитивно објаснио разлике између ових приступа а онда је темељно математички обрадио сваку од њих. Методе засноване на демографских подацима и знању су кратко и површно анализирани, али оне нису ни биле предмет мастер рада, већ су укључене ради комплетности излагања. У наставку рада, кандидат је представио и анализирао базу података која је била коришћена у експерименталној верификацији. Такође су побројане библиотеке које су коришћене при имплементацији анализираних система. Перформансе сваке од имплементираних техника су детаљно анализирани, уз критички осврт на могуће разлоге за уочене недостатке сваке од метода. Закључак је концизан али свеобухватан, са више идеја за наставак истраживања и побољшање анализираних метода. Обим и актуелност литературе су задовољавајући, упркос чињеници да су неке од ставки нерепензирани *online* извори, попут форума и блогова.

Кандидат је темељно проучио релевантну савремену стручну литературу из ове области, на смислен начин приступио примени одабраних техника на дати проблем, имплементирао их, верификовао на реалним подацима и критички анализирао добијене резултате. Главни доприноси рада су: 1) темељан преглед и систематизација релевантне литературе на тему система за препоручивање, 2) имплементација и примена перформанси неколико модела заснованих на анализи садржаја и колаборативном филтрирању, 3) критичка анализа резултата добијених на реалним подацима са уоченим могућностима за побољшање разматраних метода и правцима за даље истраживање.

4. Закључак и предлог

Кандидат Давид Радисављевић је у свом мастер раду успешно имплементирао и применио више типова система за генерисање препорука. При томе је показао способност коришћења стручне литературе и значајан степен самосталности. Резултати рада су систематично представљени и темељно критички анализирани, и чине солидну основу за даље истраживање у овој области. На основу изложеног, Комисија предлаже Комисији за студије II степена Електротехничког факултета у Београду да рад „Системи за генерисање персонализованих препорука“ дипл. инж. Давида Радисављевића прихвати као мастер рад и кандидату одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 30.08.2019. године

Чланови комисије:

J. Janković

др Предраг Тадић, доцент

S. Vučković

др Сања Вујновић, доцент