



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ - ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКИ ФАКУЛТЕТ

Булевар краља Александра 73, 11000 Београд, Србија

Тел. 011/324-8464, Факс: 011/324-8681

КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 14.07.2020. године именовало нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Филипа Тирнанића под насловом „Редукција димензионалности података t -SNE алгоритмом“. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Филип Тирнанић је рођен 18.01.1996. године у Смедереву. Завршио је основну школу „Димитрије Давидовић“ у Смедереву као вуковац. Уписао је Гимназију у Смедереву, природно-математички смер, коју је завршио са одличним успехом. Упоредо са гимназијом завршио је и средњу музичку школу "Коста Манојловић" у Смедереву. Електротехнички факултет уписао је 2014. године. Дипломирао је на одсеку за Сигнале и системе са просечном оценом 9,33. Дипломски рад одбранио је у септембру 2018. године са оценом 10. Мастер студије на Електротехничком факултету у Београду, на Модулу за сигнале и системе уписао је у октобру 2018. године. Положио је све испите са просечном оценом 9.40.

Током основних студија радио је праксу у фирми „Things Solver“ у Београду у периоду од 01.03.2018 до 01.06.2018., где је радио на пројекту анализе података трансакција коришћењем алгоритама машинског учења у циљу препознавања и идентификовања кластера различитих врста купаца. Након завршетка праксе добија стипендију немачке привреде „Зоран Ђинђић“ и ради праксу од јуна до октобра 2018. на пројекту креирања симулације за детекцију квара сензора возила у институту ИНР у Франкфурту на Одри (Немачка).

Током мастер студија радио је годину дана у институту „Михајло Пупин“ у Београду где је био задужен за развој и одржавање информационих система Пореске управе и Електропривреде Републике Србије. Од децембра 2019. ради у фирми „Continental“ у Новом Саду као инжењер за истраживање и развој у области аутономне вожње.

2. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата 46 страна, са укупно 30 слика, 3 табеле и 23 референце. Рад садржи увод, 2 поглавља и закључак (укупно 4 поглавља) и списак коришћене литературе.

Прво поглавље представља увод у коме су описани предмет и циљ рада. У овом поглављу дате су опште дефиниције основних појмова: дефиниција података и дефиниција редукције димензионалности података. Представљена је подела метода редукције димензије у две основне групе метода (линеарне и нелинеарне методе) и дефинисане су најчешће коришћене методе сваке групе. На крају уводног поглавља дат је кратак садржај сваког поглавља рада.

У другом поглављу представљена је теоријска анализа две могуће имплементације t -SNE алгоритма: t -SNE алгоритма без апроксимација и Barnes-Hut-SNE алгоритма који представља апроксимацију t -SNE алгоритма зарад примене ове методе на великим скуповима података. Такође, приказани су коришћени алати који су примењени у имплементацији t -SNE алгоритма и дат преглед свих имплементираних Python скрипти коришћених у овом раду. На

крају овог поглавља дат је приказ база података коришћених за редукцију димензија *t-SNE* алгоритмом, као и извор одакле се могу преузети дати подаци.

У трећем поглављу су приказани резултати примене *t-SNE* и *Barnes-Hut-SNE* алгоритма на претходно дефинисаним базама података. Резултати су приказани визуално, графицима мапираних тачака у дводимензионалном простору, и табеларно, где су приказане грешке настале редукцијом димензија високо-димензионих података, и извршена је анализа добијених резултата.

Четврто поглавље је закључак у оквиру кога су укратко описани резултати добијени применом *t-SNE* алгоритма као и могућа даља побољшања саме имплементације. Резимирани су изазови приликом имплементације алгоритма и дате идеје за даља истраживања.

3. Анализа рада са кључним резултатима

Мастер рад дипл. инж. Филип Тирнанић се бави проблематиком имплементације *t-SNE* алгоритма, алгоритма за редукцију димензија високо-димензионих података, и применом ове методе на базама које садрже велики скуп високо-димензионих података.

Имплементација *t-SNE* алгоритма је реализована у програмском језику *Python 3.7.6* у програмском окружењу *Spyder*, док је примена и приказ рада алгоритма на базама података имплементирана у интерактивним *Jupyter Notebook python* скриптама. Показано је да имплементација коју је развио кандидат даје исте резултате као стандардне библиотечке имплементације, додуше уз значајно дуже време извршавања. У складу са тим, предложена су побољшања која могу значајно да унапреде брзину извршавања имплементационог алгоритма.

Основни доприноси рада су: 1) имплементација *t-SNE* алгоритма за нелинеарну редукцију димензија произвољног скупа података; 2) примена и анализа рада *t-SNE* алгоритма на високо-димензионим скуповима података; 3) уочене и набројане могућности наставка рада на развоју ове методе.

4. Закључак и предлог


Кандидат Филип Тирнанић је у свом мастер раду успешно развио имплементацију *t-SNE* алгоритма, и тестирао и критички анализирао ову методу кроз њену примену на проблем редукције димензија јавно високо-димензионих података из јавно доступних база.


Кандидат је исказао самосталност и систематичност у изради мастер рада, као и способност коришћења литературе и јавно доступних скупова података.

На основу изложеног, Комисија предлаже Комисији за студије II степена Електротехничког факултета у Београду да рад дипл. инж. Филипа Тирнанића прихвати као мастер рад и кандидату одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 04.09.2020. године

Чланови комисије:


Др Предраг Тадић, доцент.


Др Александра Марјановић, доцент.