

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ МАСТЕР РАДА

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ
<p>1. Датум и орган који је именовao Комисију 28.08.2024. Веће Департмана за математику и информатику Природно-математичког факултета Универзитета у Новом Саду</p> <p>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:</p> <p>1. др Данијела Тешендић, ванредни професор ПМФ-а у Новом Саду, уже научна област: Информациони системи, изабрана 17.11.2020. године, председник</p> <p>2. др Оскар Марко, научни сарадник Института БиоСенс у Новом Саду, уже научна област: Електроника, телекомуникације и информационе технологије, изабран 22.01.2020. године, ментор</p> <p>3. др Загорка Лозанов-Црвенковић, редовни професор ПМФ-а у Новом Саду, уже научна област: анализа и вероватноћа, изабрана 02.11.1999. године, члан</p>
II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ
<p>1. Име, име једног родитеља, презиме: Милан, Ђорђе, Игњић</p> <p>2. Датум рођења, општина, република: 12.11.1993., Нови Сад, Република Србија</p> <p>3. Година уписа на дипломске академске студије, смер/усмерење: 2017. година, Мастер математичар, Примењена математика (модул: наука о подацима)</p>
III НАСЛОВ МАСТЕР РАДА
Примена генетских алгоритама у оптимизацији архитектуре конволуционих неуралних мрежа
IV ПРЕГЛЕД МАСТЕР РАДА
Мастер рад Примена генетских алгоритама у оптимизацији архитектуре конволуционих неуралних мрежа се састоји од 47 страна. Садржај је распоређен у 6 поглавља: увод, позадинска торија, материјали и методи, резултати, дискусија и закључак. Рад почиње апстрактом, захвалностима, садржајем затим је дат списак фигура и списак скраћеница. На крају је дат преглед литературе која је коришћена од укупно 50 референци. У раду је представљена математичка теорија која је фундамент неуронских мрежа, опис генетских алгоритама, опис методологије која је коришћена, затим је представљена добијена архитектура конволуционе неуралне мреже и резултати које та мрежа даје на одабраним подацима. Рад садржи 38 фигура
V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА МАСТЕР РАДА
Прво поглавље
Теза почиње уводом у основне концепте који су основа овог истраживања и представља мотивацију за настанак овог рада. Затим се уводи појам вештачких неуралних мрежа (ANN), које су рачунарски модели инспирисани неуронском

структуром људског мозга. Потом се фокусира на специфичну врсту неуралних мрежа, конволуциону неуралну мрежу (CNN), која је посебно прилагођена за обраду података као што су слике. Ово поглавље такође истражује концепт неуроеволуције, која укључује примену еволуционих алгоритама за оптимизацију неуралних мрежа, нудећи јединствен приступ дизајну и обуци неуралних мрежа. На крају, уводи се проблем препознавања цифара, класичан проблем у компјутерском виду, који служи као тест за процену ефикасности модела неуралних мрежа.

Друго поглавље

Ослоњајући се на концепте представљене у првом поглављу, ово поглавље пружа дубљу теоријску основу. Почетак је посвећен детаљнијем проучавању ANN-ова. Дискусија почиње са перцептроном, најједноставнијим обликом неуралне мреже, који представља основу за разумевање сложенијих структура. Концепт се затим развија у вишеслојни перцептрон (MLP), напреднију мрежу са више слојева, способну да учи сложене обрасце и даје прецизне предикције.

Фокус се затим помера на CNN-ове. Овај део обухвата основне операције унутар CNN-а, почевши од конволуције, која је основна операција за екстракцију карактеристика из улазних података. Затим следи дискусија о пулингу, техници која се користи за смањење просторних димензија улаза, чиме се мрежа чини рачунарски ефикаснијом и робуснијом на варијације у улазним подацима. Поглавље такође разматра изазов руковања улазним каналима у CNN-овима, посебно када се ради о вишеканалним улазима као што су RGB слике, где сваки канал представља различите податке који се морају истовремено обрадити.

Последњи део овог поглавља бави се еволутивним алгоритмима, који су инспирисани процесом природне селекције. Почетак је посвећен прегледу генетских алгоритама, који користе механизме сличне биолошкој еволуцији за оптимизацију решења. Дискусија затим уводи генетски алгоритам са недоминантним сортирањем II (NSGA-II), популаран алгоритам за решавање проблема са више циљева.

Треће поглавље

Ово поглавље детаљно описује материјале и методе коришћене у истраживању. Почетак је посвећен опису хардверских ресурса коришћених, као што су графички процесори (GPUs). Затим се описују подаци коришћени у експериментима.

Поглавље наставља дефинисањем референтних резултата, који служе као тачка поређења за процену перформанси модела добијеног предложеним алгоритмом. Затим се детаљно објашњавају кључне компоненте алгоритма. Једна значајна компонента је модификовани NSGA-II, где су направљене специфичне измене на стандардном NSGA-II алгоритму како би се боље прилагодио циљевима студије. Још један кључни елемент је декодер, који преводи излазе из процеса неуроеволуције назад у архитектуру неуралних мрежа, чинећи их разумљивим и спремним за обуку. Поглавље се завршава приказом поступка обуке, који описује итеративни процес тренирања, оптимизације и евалуације модела неуралних мрежа.

Четврто поглавље

У овом поглављу представљени су резултати експеримената. Резултати тестирања показују перформансе модела добијеног предложеним алгоритмом у поређењу са референтним резултатима. Овај део укључује детаљне мере перформанси, визуелизације и темељну анализу резултата.

Пето поглавље

Поглавље о дискусији тумачи добијене резултате у ширем контексту постојећих истраживања. Испитује се значај налаза, разматрајући како они доприносе области оптимизације архитектуре неуралних мрежа. Ово поглавље такође разматра могућа ограничења студије, нудећи избалансиран поглед на то шта је истраживање постигло и где можда није успело. Поред тога, дискусија сугерише правце за будућа истраживања, идентификујући области где би даља истраживања могла донети значајан напредак.

Шесто поглавље

Теза се завршава резимеом кључних налаза истраживања. Поново се наглашава значај рада, истичући како представља праткичан алат за развој неуралних мрежа .

VI ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

Посматран је проблем одабира оптималне архитектуре конволуционе неуралне мреже и у ту сврху је коришћен *NSGA II* алгоритам. Подаци су подељени на тренинг и тест податке где је на тест подацима постигнута тачност од 98.78 %. Алгоритам се састоји од два корака: први који тражи оптималну дубину модела, а други тражи оптималну ширину модела добијеног у првом кораку. Резултати показују да је други корак, за много више времена, дао мало боље резултате од првог, што имплицира да би други корак могао да се изостави али за убедљив закључај потребно је испробати алгоритам на ширем спектру података.

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.

VIII ПРЕДЛОГ

На основу коначне оцене, Комисија предлаже да се мастер рад „Примена генетских алгоритама у оптимизацији архитектуре конволуционих неуралних мрежа“ прихвати, а кандидату Милану Игњићу одобри одбрана.

Нови Сад, 03.09.2024

ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

др Данијела Тешендић, ванредни професор
ПМФ, председник

др Оскар Марко, научни сарадник Института
БиоСенс, ментор

др Загорка Лозанов-Црвенковић, редовни
професор ПМФ, члан