

КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 05.09.2023. године именovalo нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Душана Крцића под насловом „Имплементација подршке за унапређење контроле тока и обраде пакета у оквиру *P4* апликација“. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Душан Крцић је рођен 21.09.1997. године у Београду. Завршио је Основну школу „Дринка Павловић“ у Београду као носилац Вукове дипломе. Уписао је Земунску гимназију у Београду коју је завршио са одличним успехом. Основне академске студије на студијском програму Електротехника и рачунарство на Електротехничком факултету Универзитета у Београду уписао је 2016. године. Дипломирао је на одсеку за Рачунарску технику и информатику 2021. године са просечном оценом 8,13. Дипломски рад на тему „Имплементација подршке за рачунање контролне суме у оквиру симулатора *BMv2 PSA* архитектуре *P4* апликација“ под менторством доц. др Марије Пунт одбранио је у јулу 2021. године са оценом 10. Дипломске академске – мастер студије на Електротехничком факултету у Београду, на Модулу за Софтверско инжењерство уписао је у октобру 2021. године. Положио је све испите са просечном оценом 8,80. Тренутно запослен као софтверски инжењер у компанији *Cisco*.

2. Извештај о студијском истраживачком раду

Кандидат Душан Крцић је као припрему за израду мастер рада урадио истраживање релевантне литературе која се односи на област којој припада тема мастер рада. Конкретно, анализирана су постојећа решења и изазови за унапређење контроле тока и обраде пакета у оквиру пројекта отвореног кода *p4lang* за развој и одржавање *p4* програмског језика. На основу анализе дефинисан је скуп нових имплементационих идеја и планова како би се тренутни пројекат унапредио. Одабрана је имплементација екстерних типова за подршку коришћења инкременталних контролних сума и хеш алгоритама у оквиру *BMv2 PSA* архитектуре *p4lang* пројекта.

3. Опис мастер рада

Мастер рад припада домену софтверског инжењерства. Мастер рад обухвата 39 страна, са укупно 50 слика. Рад садржи увод, 5 поглавља и закључак (укупно 7 поглавља) и списак коришћене литературе.

Прво поглавље представља увод у коме су описани предмет, циљ и уопштен преглед рада. Описан је развој мрежних система и програмског језика за програмирање мрежних уређаја. Дат је кратак осврт на коришћене технологије приликом саме имплементације.

У другом поглављу је описан сам пројекат отвореног кода, *P4LANG*. Описани су сви битни модули и концепти потребни за разумевање самог пројекта и овог мастер рада. Описан је програмски језик *P4*, програмски преводац *P4* језика *p4c*, модел понашања за симулацију циљне архитектуре *behavioral-model* и *JSON* формат у оквиру преводиоца и модела понашања.

У трећем поглављу су објашњени екстерни типови у оквиру *BMv2 PSA* архитектуре. Детаљно су објашњени концепти инкременталних контролних сума и хеш алгоритама у рачунарству и мрежама. Представљене су методе екстерних типова у оквиру саме *P4 BMv2*

PSA архитектуре и њихова функционалност, као и помоћни атрибути у оквиру самих типова.

Четврто поглавље представља доприносе у оквиру самог програмског преводиоца *p4c*, за *P4* програмски језик. Описан је начин обраде екстерних типова унутар програмског преводиоца. Дефинисана је употреба сваке методе екстерних типова у оквиру *P4* апликација, њихова обрада и конверзија у *JSON* формат за даљу обраду. Описано је значење свих *JSON* типова приликом конверзије.

Пето поглавље представља доприносе у оквиру модела понашања (*behavioral-model*) за *PSA* архитектуру. Описана је обрада екстерних типова унутар пројекта модела понашања. Представљене су методе тих екстерних типова и њихова функционалност.

Шесто поглавље представља приказ верификације саме имплементације помоћу *P4* и *C++ Unit* тестова. Описан је начин тестирања самог компајлера помоћу тест примера написаних у *P4* програмском језику. Такође је приказана верификација имплементације унутар модела понашања помоћу *C++ Unit* тестова.

Седмо поглавље представља закључак. У њему је сумиран процес израде мастер рада и дата су даља могућа унапређења. На крају рада се налази списак коришћене литературе.

4. Анализа рада са кључним резултатима

Мастер рад дипл. инж. Душана Крцића се бави проблематиком верификације и заштите приликом обраде пакета у мрежним уређајима. Пројекат је реализован у програмском језику *C++*, стандард 11 са *garbage collector*-ом. За тестове и верификацију коришћен је сам *P4* програмски језик као и *C++ Unit* тестови.

Подршка за коришћење инкременталних контролних сума и хеш алгоритама унутар *BMv2 PSA* архитектуре омогућава ефикаснију и сигурнију обраду над пакетима у оквиру *P4* апликација. Инкременталне контролне суме су погодне за велике пакете и заглавља као што је *TCP*. Приликом коришћења инкременталних контролних сума може се уштедети мање од једне микросекунде по *TCP* бајту што значајно утиче на процесорско време генерално.

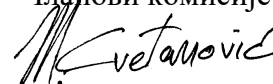
Кључни резултати рада су: 1. подршка за коришћења концепта инкременталних контролних сума и хеш алгоритама унутар *P4 BMv2 PSA* апликација; 2. имплементација кода који може једноставно да се одржава и унапређује у будућности заједно са новим екстерним типовима.

5. Закључак и предлог

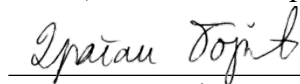
Кандидат Душан Крцић је у свом мастер раду успешно решио проблем употребе верификације код великих заглавља пакета и заштите пакета код *P4 BMv2 PSA* апликација. Кандидат је исказао самосталност и систематичност у своме поступку као и иновативне елементе у решавању проблематике овог рада. На основу изложеног, Комисија предлаже Комисији за студије II степена Електротехничког факултета у Београду да рад дипл. инж. Душана Крцића прихвати као мастер рад и кандидату одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 08.09.2023. године

Чланови комисије:



др Милош Цветановић, ванр.проф.



др Драган Бојић, проф.