



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 именовала нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Стефана Бранковића под насловом „Унапређење перформанси сортирања кратких низова коришћењем битоничког сортирања и SIMD инструкција на MIPS платформи“ (енг. „*Improving performance of sorting small arrays using bitonic sort and SIMD instructions on MIPS platform*“)

Комисија је прегледала приложени рад и доставља Комисији за студије II степена Електротехничког факултета у Београду следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Стефан Бранковић је рођен 03.03.1996. у Параћину, Република Србија. Завршио је основну школу "Момчило Поповић Озрен" у Параћину као вуковац и ђак генерације 2011. године. Уписао је Гимназију у Параћину, коју је завршио као вуковац 2015. године. Исте године уписао је Електротехнички факултет универзитета у Београду. Током лета 2019. године био је један од практиканата у компанији „РТ-РК д.о.о“ у Београду, Република Србија. Дипломирао је на студијском програму Електротехника и рачунарство, модул Рачунарска техника и информатика 2019. године са просечном оценом 8.84. Дипломски рад је одбранио са оценом 10 на тему "Оптимизација обраде одабраних Altivec инструкција у емулатору QEMU" код ментора др Мила Томашевића. Мастер студије на Електротехничком факултету у Београду уписао је у октобру 2019. године, на модулу за софтверско инжењерство.

2. Предмет, циљ и методологија истраживања

Предмет рада представља анализа и унапређење перформанси сортирања кратких низова (од 4, 8 и 16 елемената) на MIPS процесорима, базирано на паралелној обради података на инструкцијском нивоу, коришћењем SIMD (*Single Instruction Multiple Data*) инструкција. Циљ рада је унапређење постојеће `std::sort()` имплементације сортирања у програмском језику C++. За имплементацију предложених сортирајућих мрежа користиће се програмски језик C++ и MSA – MIPS SIMD инструкцијски сет. За анализу перформанси сортирања коришћен је MIPS I6400 процесор са подржаним MIPS64R6 инструкцијским сетом, као и MSA екстензијом.

3. Садржај и резултати

Мастер рад има 7 поглавља (увод, 5 поглавља и закључал), списак литературе, слика и табела. Садржи 53 нумерисане странице, 40 слика, 9 табела и 17 библиографских референци. Рад је написан на српском језику.

Друго поглавље представља кратак опис SIMD технологије у виду кратког историјата, предности и мана које овакав вид технологије уводи, као и најчешћа места примене. У трећем поглављу је представљен MSA инструкцијски сет, његове основне одлике, опис векторских регистара које користи, синтакса, подршка коју нуди GNU C компајлер, као и кратак преглед инструкција коришћених у овом раду.

Четврто поглавље даје преглед битоничких сортирајућих мрежа. Започиње дефинисањем појмова компаратора и сортирајућих мрежа, а затим се бави темама као што су

конструкција сортирајућих мрежа, дефиниција оптималних сортирајућих мрежа по различитим критеријумима, као и тестирање исправности сортирајућих мрежа.

У петом поглављу дат је предлог имплементације кратких низова коришћењем битоничког сортирања и SIMD инструкција на MIPS платформи. Најпре је дат опис коришћених сортирајућих мрежа, као и објашњење како су баш ове мреже одабране. Затим следи дизајн предложеног решења, као и преглед имплементације на једном примеру, уз објашњење како је имплементација прилагођена свим осталим случајевима. Поглавље је закључено начином на који је предложена имплементација тестирана.

Шесто поглавље објашњава начин мерења перформанси предложене имплементације и њено поређење са перформансама `std::sort()` библиотеке функције. Резултати су приказани табеларно и графички.

На крају рада налази се закључак, где је укратко описан циљ рада, као и кратак преглед урађеног. На крају закључка дати су и предлози и идеје за могућа проширења и унапређења имплементација датих у овом раду.

4. Закључак и предлог

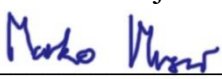
Према мишљењу чланова Комисије предложени мастер рад садржи неколико значајних доприноса:

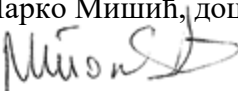
1. Преглед проблема сортирајућих мрежа са посебним освртом на битоничке мреже сортирања,
2. Детаљан приказ и анализу векторских инструкција процесора на примеру MIPS процесора и MSA архитектуре,
3. Софтверску имплементацију мрежа за сортирање кратких низова коришћењем векторских инструкција MSA архитектуре,
4. Анализу и дискусију добијених резултата имплементационог решења на одговарајућим тест примерима,
5. Могућност наставка рада на описаном решењу у циљу додатне оптимизације извршавања проучаваних алгоритама.

На основу изложеног, Комисија предлаже Комисији за студије II степена Електротехничког факултета у Београду да рад дипл. инж. Стефана Бранковића под насловом „Унапређење перформанси сортирања кратких низова коришћењем битоничког сортирања и SIMD инструкција на MIPS платформи“ прихвати као мастер рад и одобри усмену одбрану.

У Београду, 01.09.2022.

Чланови комисије:


Др Марко Мишић, доцент


Др Мило Томашевић, ред. проф.