

КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 29.10.2024. године именовало нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Андреа Милинковић под насловом „Универзални оквир за решавање вишedomенских проблема у компајлерским архитектурама користећи MLIR”. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Андреа Милинковић рођена је 9. новембра 2000. године у Новом Саду. Основну школу „20. октобар” у Београду завршила је као вуковац и ђак генерације. Уписала је Девету гимназију „Михаило Петровић Алас“ у Београду, коју завршава са одличним успехом, такође као вуковац.

Основне студије на Електротехничком факултету Универзитета у Београду, студијски програм Рачунарска техника и информатика, уписује 2019. године. Дипломирала је у септембру 2023. године са просечном оценом 9,26. Дипломски рад одбранила је са оценом 10.

Мастер академске студије на Електротехничком факултету у Београду уписала је октобра 2023. године на модулу за Софтверско инжењерство. Положила је све испите са просечном оценом 9,80.

2. Извештај о студијском истраживачком раду

Кандидаткиња Андреа Милинковић је у оквиру припрема за израду мастер рада спровела истраживање релевантне литературе из области која обухвата тему мастер рада. Конкретно, анализирани су GCC и LLVM компајлерске инфраструктуре, а посебна пажња је посвећена пројекту вишенивовских међурепрезентација за компајлере (енгл. скраћеница MLIR), који је коришћен за остваривање везе између различитих међурепрезентација кода. Истраживањем је утврђено да је могуће реализовати пролазе који ће вршити трансформације између међурепрезентација, што омогућава извршавање оптимизација на различитим нивоима апстракције и убрзава извршавање програма. Као резултат, осмишљен је пројекат, у оквиру којег су реализовани пролази за конверзију из GIMPLE троадресног међукода GCC инфраструктуре у LLVM дијалекат у оквиру MLIR-а и обрнуто.

3. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата 35 страна, са укупно 30 слика и 14 референци. Рад садржи увод, 5 поглавља и закључак (укупно 7 поглавља) и списак коришћене литературе.

Прво поглавље представља увод у којем су описани предмет и циљ рада, дат је преглед структуре мастер рада и објашњен значај предложеног решења.

Друго поглавље пружа основне информације о LLVM инфраструктури, укључујући организацију пројекта, главне потпројекте, фазе превођења и LLVM међурепрезентацију.

У трећем поглављу описује се GCC колекција компајлера, са детаљним приказом међурепрезентација током превођења, посебно се фокусирајући на GIMPLE међурепрезентацију.

Четврто поглавље објашњава архитектуру MLIR-а, принципе дизајна и креирање нових операција и дијалеката, истичући његову проширивост и модуларност.

У оквиру петог поглавља је описана имплементација Llvm-gcc-handshake пројекта, са детаљима о пролазима за конверзију између GIMPLE и LLVM дијалеката у MLIR-у, уз примере извршавања.

Шесто поглавље представља пример примене пројекта на програму написаном у Python-у. Детаљно су објашњени кораци за подешавање окружења и команде потребне за покретање примера.

Седмо поглавље представља закључак у којем се истиче значај решења, резимирају резултати и изазови пројекта и предлажу правци за даљи развој и унапређење.

4. Анализа рада са кључним резултатима

Мастер рад дипл. инж. Андрее Милинковић бави се проблематиком писања пролаза за конверзију између међурепрезентација кода коришћењем MLIR-а. Фокус је на имплементацији трансформација из GIMPLE у LLVM и из LLVM у EmitC дијалекат. Ове трансформације могу се користити за извршавање оптимизација на различитим нивоима апстракције, што би довело до убрзавања извршавања програма.

Основни доприноси рада су: 1) приказ имплементације пролаза за спуштање операција са једног дијалекта на други у оквиру MLIR-а; 2) примена реализованих пролаза за кретање између међурепрезентација; 3) могућност наставка рада на имплементирању логике за спуштање других операција, као и пролаза који би вршили трансформације у друге дијалекте у оквиру MLIR-а.

5. Закључак и предлог

Кандидаткиња Андреа Милинковић је у свом мастер раду успешно решила проблем повезивања више међурепрезентација кода коришћењем MLIR пројекта, чиме је омогућила примену GCC оптимизација и генерисање кода унутар LLVM оквира.

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. Андрее Милинковић прихвати као мастер рад и кандидату одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 7.11.2024. године

Чланови комисије:



др Драган Бојић, ред. професор



мастер инж. Михајло Огризовић, асистент