

## ОТЗЫВ

Научного руководителя на диссертационную работу  
Четвериной Ольги Александровны  
«Повышение качества компиляции кода в режиме по умолчанию»,  
представленную на соискание ученой степени кандидата  
физико-математических наук по специальности  
05.13.11 – математическое и программное обеспечение вычислительных машин,  
комплексов и компьютерных сетей.

Одним из главных факторов достижения высокой производительности вычислительных систем является быстроедействие создаваемого оптимизирующими компиляторами исполняемого кода из языков верхнего уровня. Особенно важна работа компилятора при оптимизации для архитектур со статическим планированием кода и широким командным словом (VLIW/EPIC), к которой относится архитектура семейства «Эльбрус». Оптимизирующая компиляция представляет собой последовательность преобразований над представлением программы, и качество совместной работы этих преобразований зависит от множества факторов, часто плохо поддающихся строгой формализации. По этой причине оптимизирующие компиляторы используют эвристические алгоритмы принятия решений в большинстве преобразований.

Известно, например, что использование двухфазной компиляции или итерационного подбора опций с проведением тренировочных запусков компилируемой программы позволяет более точно применять оптимизирующие преобразования, и тем самым повышать быстродействие целевого кода. Однако, многофазная компиляция требует значительных временных затрат, дополнительных навыков пользователей компилятора, и эффективна лишь для сравнительно несложных приложений. Тем не менее, этот режим демонстрирует потенциал получения более производительного кода.

Задача нахождения резервов быстродействия целевого кода при компиляции в базовом режиме имеет для промышленных компиляторов исключительную важность. Именно такую задачу решает О.А. Четверина в своей диссертационной работе.

Уже более 10 лет О.А. Четверина работает в команде анализа производительности оптимизирующего компилятора ЗАО МЦСТ. Довольно быстро разобравшись с задачами, которые решает оптимизирующий компилятор и основными существующими методами оптимизации кода, диссертант приступил к анализу приложений, поиску неоптимальностей планирования кода, разработке новых методов оптимизации и уточнению работы уже применяемых в составе компилятора под архитектуры «Эльбрус» и SPARC V9. Результаты, достигнутые в диссертационной работе, обязаны собой личным достоинствам диссертанта, видению картины в целом и одновременно вниманию к деталям, умением формализовать задачу и эффективно использовать математический аппарат для ее решения, энтузиазму и трудолюбию. О.А. Четверина глубоко ознакомлена с оптимизирующей компиляцией и успешно справляется с возникающими задачами. Несмотря на значительный охват различных оптимизационных техник в диссертационной работе, в нее не вошли многие достижения диссертанта, включая алгоритмы коррекции профиля в процессе компиляции, алгоритмы, улучшающие работу цикловых

преобразований, специфические методы оптимизации кода при компиляции под процессор МЦСТ R-1000 с архитектурой SPARC V9.

Предложенный в работе подход машинного обучения по функционалу качества компиляции, примененный к выбору оптимизационной последовательности, уже показал свою эффективность в оптимизации инлайн-подстановок, и ведутся дальнейшие исследования по подобной настройке работы других составляющих оптимизирующего компилятора.

Считаю, что работа О.А. Четвериной выполнена на высоком научном уровне, прошла практическую апробацию и может быть представлена к защите, а ее автор, безусловно, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.11.

Начальник отделения  
«Системы программирования» АО МЦСТ,  
к.ф.-м.н.

06.03.2019г.

М. И. Нейман-заде

«ПОДПИСЬ ЗАВЕРЯЮ»

Заместитель генерального  
директора по науке – направление  
«Системы программирования»,  
к.т.н.

В. Ю. Волконский