

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 002.087.01
на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Институт системного программирования им. В.П. Иванникова
Российской академии наук
Федерального агентства научных организаций РФ
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от «19» апреля 2018 года № 2018/14

О присуждении Гимпельсону Вадиму Дмитриевичу, гражданину РФ, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Сокращение длины критических путей при динамической трансляции двоичных кодов» по специальности 05.13.11 – «математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей» принята к защите 15 февраля 2018 года, протокол № 2018/06 диссертационным советом Д 002.087.01 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт системного программирования им. В.П. Иванникова Российской академии наук (ведомственная принадлежность – Федеральное агентство научных организаций; адрес: 109004, г. Москва, ул. А. Солженицына, дом 25), создан Приказом Минобрнауки России о советах по защите докторских и кандидатских диссертаций от 2 ноября 2012 г. № 714/нк.

Соискатель Гимпельсон Вадим Дмитриевич, 1981 года рождения, работает Генеральным директором в обществе с ограниченной ответственностью «Эльбрус Технологии».

В 2003 году соискатель окончил Московский Государственный Университет им. М.В. Ломоносова. В 2006 году соискатель окончил аспирантуру Института микропроцессорных вычислительных систем РАН.

Диссертация выполнена в АО «МЦСТ».

Научный руководитель – кандидат технических наук Волконский Владимир Юрьевич, начальник отделения «Системы программирования» публичного акционерного общества «ИНЭУМ им. И.С. Брука».

Официальные оппоненты:

1. Галатенко Владимир Антонович, доктор физико-математических наук, заведующий сектором автоматизации программирования Федерального государственного учреждения «Федеральный научный центр Научно-исследовательский институт системных исследований Российской академии наук»,
2. Новиков Сергей Викторович, кандидат технических наук, принципиальный инженер компании Intel, руководитель направления бинарной трансляции,

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Акционерное общество «Институт точной механики и вычислительной техники имени С.А. Лебедева Российской академии наук», город Москва, в своём положительном заключении, подписанным Улановским Борисом Моисеевичем, кандидатом технических наук, Заместителем Генерального директора, учёным секретарём АО ИТМиВТ, указала, что диссертационная работа является завершённой научно-квалификационной работой, выполненной на высоком уровне. Полученные результаты вносят существенный вклад в задачу повышения скорости работы результирующего кода в динамическом двоичном оптимизирующем трансляторе для современных микропроцессоров, основанных на архитектуре с явно выраженной параллельностью на уровне команд. Диссертационная работа содержит новые научные и практические результаты.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их компетентностью и достижениями в данной отрасли науки, наличием публикаций в сфере исследований, соответствующей теме диссертации, и способностью определить научную и практическую ценность диссертации.

Соискатель имеет 13 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 13 работ, из них 5 опубликованы в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

Публикации посвящены алгоритмам, применяемым в динамических двоичных оптимизирующих трансляторах. Вклад автора в этих работах заключается в разработке алгоритмов, позволяющих повысить производительность двоичного транслятора, в том числе алгоритмов сокращения длины критических путей в ациклических и циклических областях. Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Воронов Н.В., Гимпельсон В.Д., Маслов М.В., Рыбаков А.А., Сюсюкалов Н.С. «Система динамической двоичной трансляции x86 → «Эльбрус». Вопросы радиоэлектроники, серия ЭВТ, выпуск 3, 2012. С. 89-108.
2. Гимпельсон В.Д. «Конвейеризация циклов в двоичном динамическом трансляторе». Вопросы радиоэлектроники, выпуск 3, 2009 г. С. 67-78.
3. Волконский В.Ю., Гимпельсон В.Д., Масленников Д.М. «Быстрый алгоритм минимизации высоты графа зависимостей», Информационные технологии и вычислительные системы, №3, 2004 г. С. 102-116.

Диссертационный совет отмечает, что соискателем получены новые научные результаты:

- разработан алгоритм сокращения длины критических путей в ациклических областях;
- введено новое понятие разметки времён раннего и позднего планирования на расширенном графе зависимостей и на основе этой разметки разработан алгоритм конвейеризации циклов;
- разработан алгоритм конвейеризации циклов, который, в силу своих характеристик, может быть использован в динамическом двоичном оптимизирующем трансляторе.

Теоретическая значимость исследования состоит в том, что:

- доказана теорема об оптимальности разработанного алгоритма сокращения длины критических путей в ациклических областях, показывающая, что разработанный алгоритм преобразует произвольный граф зависимостей в

граф зависимостей с минимально возможной высотой для этих преобразований;

- доказаны теоремы о корректности, оптимальности и сложности разработанного алгоритма разметки времён раннего и позднего планирования на расширенном графе зависимостей;
- доказана теорема о сложности разработанного алгоритма конвейеризации циклов;
- разработана схема интеграции методов сокращения длины критических путей в ациклических областях с алгоритмом конвейеризации циклов.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики состоит в том, что:

- разработанные алгоритмы реализованы и внедрены в динамическом двоичном оптимизирующем трансляторе с архитектуры Intel x86 на архитектуру «Эльбрус»;
- применение разработанных алгоритмов в динамическом двоичном оптимизирующем трансляторе с архитектуры Intel x86 на архитектуру «Эльбрус» позволило повысить скорость работы на пакете SPEC CPU2000 INT на 19%, на пакете SPEC CPU2000 FP на 58%;
- разработанные алгоритмы использованы в двоичном оптимизирующем трансляторе с архитектуры Intel x86 на архитектуру Itanium и в динамическом двоичном трансляторе с архитектуры Intel x86 на архитектуру ARM.

Достоверность результатов исследования подтверждается тем, что:

- использование разработанных алгоритмов дало существенное ускорение результирующего кода в динамическом двоичном оптимизирующем трансляторе с архитектуры Intel x86 на архитектуру «Эльбрус»;
- для экспериментальной оценки результатов работы разработанных алгоритмов использованы представительные наборы тестовых пакетов.

Личный вклад соискателя состоит в разработке алгоритмов сокращения длины критических путей в ациклических областях и циклических областях (конвейеризация циклов), которые могут быть использованы в динамическом

двоичном оптимизирующем трансляторе; в реализации разработанных алгоритмов в динамическом двоичном оптимизирующем трансляторе с архитектуры Intel x86 на архитектуру «Эльбрус»; в разработке методики и проведении экспериментальных замеров; в подготовке публикаций, описывающих выполненную работу.

На заседании «19» апреля 2018 года диссертационный совет принял решение присудить Гимпельсону В.Д. учёную степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 15 человек, из них 7 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 20 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 15 против – 0 недействительных бюллетеней – 0.

Председатель диссертационного совета,
член-корр. РАН

Аветисян А. И.

Ученый секретарь диссертационного совета,
кандидат физико-математических наук

Зеленов С. В.

«19» апреля 2018 года