

Протокол № 34.06-51-1-4

заседания диссертационного совета Д 212.232.51

от 29 марта 2018 г.

Состав диссертационного совета утвержден в количестве 21 человека.

Присутствовали на заседании 16 человек: из них 6 докторов наук по специальности 05.13.11 – «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей» (физико-математические науки).

Председательствующий: д. физ.-мат.наук, доцент Тулупьев Александр Львович.

Присутствовали: д. физ.-мат. наук Тулупьев Александр Львович, д. физ.-мат. наук Демьянович Юрий Казимирович, д. физ.-мат. наук Андрианов Сергей Николаевич, д. физ.-мат. наук Бурова Ирина Герасимовна, д. физ.-мат. наук Веремей Евгений Игоревич, д. физ.-мат. наук Граничин Олег Николаевич, д. физ.-мат. наук Ермаков Сергей Михайлович, д. физ.-мат. наук Корнеев Вадим Глебович, д. физ.-мат. наук Косовская Татьяна Матвеевна, д. физ.-мат. наук Кривулин Николай Кимович, д. тех. наук Лисс Александр Рудольфович, д. физ.-мат. наук Мартыненко Борис Константинович, д. физ.-мат. наук Новиков Борис Асенович, д. пед. наук Поздняков Сергей Николаевич, д. физ.-мат. наук Романовский Иосиф Владимирович, д. физ.-мат. наук Терехов Андрей Николаевич.

Официальные оппоненты по диссертации: доктор физико-математических наук, профессор Непейвода Николай Николаевич, кандидат физико-математических наук, доцент Миронов Андрей Михайлович.

Ведущая организация: Федеральный исследовательский центр Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша Российской академии наук.

Слушали:

Защиту диссертации Березуна Даниила Андреевича на тему «Трассирующая нормализация» на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.11 – математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей.

Постановили:

Диссертационная работа Березуна Д.А. является научно-квалификационной работой, которая содержит новые научные и практические результаты по актуальным вопросам лямбда-исчисления и теоретического программирования, имеет существенное значение для развития средств анализа программ и соответствует всем требованиям действующего

«Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, в том числе п.9 (абзац 2).

На основании результатов тайного голосования членов диссертационного совета (за – 15, против – 1, недействительных бюллетеней – 0) диссертационный совет принял решение присудить Березуну Д.А. ученую степень кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.11 – математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей.

Заместитель председателя
диссертационного совета



Тулупьев Александр Львович

Ученый секретарь совета

Демьянович Юрий Казимирович

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.232.51
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»,
ПРАВИТЕЛЬСТВО РФ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ
СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 29 марта 2018 г. № 34.06.51-1-4

О присуждении Березуну Даниилу Андреевичу, гражданину Российской Федерации, учёной степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Трассирующая нормализация» по специальности 05.13.11 — математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей принята к защите 28 декабря 2017 года, протокол N 34.06-51-1-4 диссертационным советом Д 212.232.51 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет», Правительство РФ, 199034, г. Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7-9, приказ 248/нк от 15.05.2014 г.

Соискатель Березун Даниил Андреевич 1992 года рождения.

В 2014 году соискатель окончил Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный университет» по специальности «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем», является аспирантом Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет», в настоящее время не работает.

Диссертация выполнена на кафедре системного программирования Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет», Правительство РФ.

Научный руководитель — доктор технических наук Кознов Дмитрий Владимирович, Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный университет», кафедра системного программирования, профессор.

Официальные оппоненты:

Непейвода Николай Николаевич, доктор физико-математических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт программных систем имени А.К. Айламазяна Российской академии наук, отдел инструментального и прикладного программного обеспечения, главный научный сотрудник;

Мионов Андрей Михайлович, кандидат физико-математических наук, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова», кафедра интеллектуальных систем, доцент

дали **положительные** отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное учреждение «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша Российской академии наук» (ИПМ им. М.В. Келдыша РАН), в своём положительном отзыве, подписанном ведущим научным сотрудником, кандидатом физико-математических наук (специальность 01.01.10 – математическое обеспечение вычислительных машин и систем) С.А. Романенко и утверждённом директором ИПМ им. М.В. Келдыша РАН А.И. Аптекаревым, указала, что диссертационная работа Березуна Д.А. является законченной научно-квалификационной работой, которая содержит

новые научные и практические результаты, связанные с решением актуальной задачи, соответствует паспорту специальности 05.13.11, а ее автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.11 – математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей.

Соискатель имеет 5 опубликованных работ, все – по теме диссертации, в том числе 2 работы опубликованы в рецензируемых научных изданиях из перечня российских рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание учёных степеней доктора и кандидата наук и 2 работы опубликованы в изданиях, индексируемых в международных базах Scopus и Web of Science. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения о работах, опубликованных соискателем. В опубликованных работах соискателя общим объёмом 64 страницы, исследованы вопросы, связанные с нормализацией термов в нетипизированном лямбда-исчислении, разработан алгоритм трассирующей нормализации для нетипизированного лямбда-исчисления, соответствующий нормальному порядку редукции, корректность предложенного алгоритма доказана, алгоритм адаптирован для других, отличных от нормального порядка, стратегий вычислений, предложен новый метод компиляции функциональных языков программирования в низкоуровневое представление, а также разработана пилотная реализация предложенных алгоритма и подхода, сформулированы рекомендации по применению результатов диссертационного исследования в индустрии и научных исследованиях. Работы выполнены автором лично или при его активном непосредственном участии. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения о работах, опубликованных соискателем.

Наиболее значительные научные работы по теме диссертации (в них соискателю принадлежит разработка и формализация метода

трассирующей нормализации, реализация предложенных семантических преобразований, идея и формализация метода трассирующей нормализации для языка PCF, а также формализация и доказательство корректности полной головной линейной редукции и предложенного алгоритма трассирующей нормализации, соавторы предложили схему представления нормализующей процедуры, описали применение частичных вычислений к процедуре нормализации с целью компиляции термов лямбда-исчисления, сформулировали направления дальнейших исследований):

1. Березун, Д.А. Полная головная линейная редукция / Д.А. Березун // НТВ СПбГПУ. Информатика. Телекоммуникации. Управление. – 2017. – № 3. – С. 59–82.
2. Березун, Д.А. Трассирующая нормализация нетипизированного лямбда-исчисления / Д.А. Березун // Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Технические науки. – 2017. – № 4. – С. 5–12.
3. Berezun, D.A. Compiling Untyped Lambda Calculus to Lower-Level Code by Game Semantics and Partial Evaluation (invited paper) / D.A. Berezun, N.D. Jones // Proceedings of the 2017 ACM SIGPLAN Workshop on Partial Evaluation and Program Manipulation (PEPM 2017). ACM, New York, NY, USA. – 2017. – С. 1–11.

На автореферат поступили отзывы, все отзывы положительные:

1. От доктора технических наук, профессора кафедры «Прикладная математика» Института прикладной математики и механики федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого» Новикова Федора Александровича. В качестве замечания указана необходимость уточнения термина «система переходов» ввиду его перегруженности в современной науке.

2. От кандидата технических наук, доцента, заведующего кафедрой «Компьютерных систем и программных технологий» Института компьютерных наук и технологий федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого» Ицксона Владимира Михайловича. Указаны нижеследующие замечания: 1. Представляется не очень удачной формулировка темы диссертации, так как трассирующей нормализацией занимались и до автора. Основной вклад автора – применение трассирующей нормализации к Тьюринг-полным языкам. Это и следовало бы включить в название. 2. Несмотря на то, что в работе уделено определенное внимание практическим аспектам применения разработанных алгоритмов, полагаю, что конкретизация применения результатов на практике раскрыта недостаточно полно. 3. В тексте реферата имеются грамматические и стилистические ошибки.
3. От кандидата физико-математических наук, разработчика программного обеспечения компании «Facebook UK» (Лондон) Ключникова Ильи Григорьевича. В качестве замечания предложено рассмотреть плюсы и минусы получаемого в результате предложенного метода компиляции низкоуровневого представления с практической точки зрения.

Ответы на замечания в отзывах на автореферат даны в ходе защиты.

4. От доктора технических наук Штейнберга Бориса Яковлевича, заведующего кафедрой алгебры и дискретной математики Института математики, механики и компьютерных наук им. И.И.Воровича Южного федерального университета. Отзыв замечаний не содержит.
5. От кандидата физико-математических наук, доцента кафедры компьютерных технологий федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет

информационных технологий, механики и оптики» (Университет ИТМО)
Андрея Александровича Фильченкова. Отзыв замечаний не содержит.

Выбор **ведущей организации** обосновывается тем, что она имеет значительный опыт исследований, непосредственно соответствующих тематике данной диссертационной работы и способна определить научную и практическую ценность диссертации. **Выбор в качестве официального оппонента** Непейвода Н.Н. обусловлен тем, что он является ведущим ученым РФ в данной области, имеет непосредственное отношение к теме и предмету диссертационного исследования, является автором многочисленных публикаций. **Выбор в качестве официального оппонента** Миронова А.М. обусловлен тем, что он является признанным в России экспертом в области теоретического программирования и информатики, активно публикуется и выступает с докладами в этих областях.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработано обобщение трассирующей нормализации для Тьюринг-полных моделей вычислений с выполнением свойства полукпозициональности для нормального порядка вычислений;

предложен алгоритм трассирующей нормализации;

доказана корректность данного алгоритма;

введено понятие полной головной линейной редукции, обобщающее известное понятие головной линейной редукции.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказана теорема о том, что трассирующая нормализация для бестипового лямбда-исчисления, действительно является процедурой нормализации;

использована формальная модель системы переходов;

изложены идеи о применении трассирующей нормализации к другим стратегиям вычислений, отличным от нормального порядка;

изучены связи трассирующей нормализации с частичными вычислениями и проекциями Футамуры–Ершова–Турчина;

проведена модернизация модели головной линейной редукции, позволившая выполнить доказательство основного теоретического результата работы.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработан новый метод компиляции функциональных языков программирования в низкоуровневое представление путём специализации представленного алгоритма трассирующей нормализации на входной терм;

создана реализация данного метода;

представлены методические рекомендации по специализации процедуры нормализации для различных функциональных языков программирования.

Результаты работы рекомендуются к использованию в Институте программных систем им. А.К.Айламазяна РАН, Московском государственном университете им. М.В.Ломоносова, Санкт-Петербургском государственном университете, Институте прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН, Институте системного программирования РАН, и могут найти применение при реализации языков программирования, а также программного инструментария для оптимизации и верификации программ.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что:

теория построена на адекватном математическом аппарате и согласуется с более ранними результатами;

идея базируется на обобщении линейной головной редукции, а также на анализе алгоритмов специализации средств обработки программ;

использованы аппарат лямбда-исчисления и частичные вычисления (в том числе, проекции Футамуры-Ершова-Турчина);

установлено, что алгоритм трассирующей нормализации является процедурой нормализации и обладает свойством полуконпозициональности,

что открывает интересные перспективы по применению полученных результатов в частичных вычислениях и теоретическом программировании; **использованы** последние результаты в области лямбда-исчисления и теоретического программирования.

Личный вклад соискателя состоит в разработке и формализации метода трассирующей нормализации, реализации предложенных семантических преобразований, формализации трассирующей нормализации для языка PCF, а также формализации и доказательстве корректности полной головной линейной редукции и предложенного алгоритма трассирующей нормализации, создании и реализации метода компиляции функциональных языков; апробации работы на различных всероссийских и международных конференциях и семинарах; подготовке основных публикаций по выполненной работе.

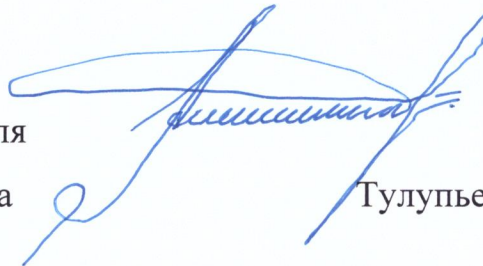
Диссертационная работа Березуна Д.А. является завершённой научно-квалификационной работой, которая содержит новые научные и практические результаты по актуальным вопросам лямбда-исчисления и теоретического программирования, имеет существенное значение для развития средств анализа программ и соответствует всем требованиям действующего «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, в том числе п.9 (абзац 2).

На заседании 29 марта 2018 года диссертационный совет принял решение присудить Березуну Д.А. учёную степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 6 докторов наук по специальности

05.13.11 — математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей (отрасль физико-математические науки), участвовавших в заседании, из 21 человека, входящего в состав совета, проголосовали: за 15, против 1, недействительных бюллетеней 0.

Заместитель председателя
диссертационного совета



Гулупьев Александр Львович

Ученый секретарь
диссертационного совета



Демьянович Юрий Казимирович

29 марта 2018 года