

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

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 25 мая 2017 года № 2017/10

О присуждении Кошелеву Владимиру Константиновичу, гражданину РФ ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Межпроцедурный статический анализ для поиска ошибок в исходном коде программ на языке С#» по специальности 05.13.11 – «математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей» принята к защите 24 марта 2017 г., протокол № 2017/06 диссертационным советом Д 002.087.01 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт системного программирования 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 Кошелев Владимир Константинович, 1990 года рождения, работает младшим научным сотрудником в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институт системного программирования Российской академии наук.

В 2012 году соискатель окончил федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова». В 2015 году соискатель окончил аспирантуру в федеральном государственном бюджетном

образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова».

Диссертация выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институт системного программирования Российской академии наук.

Научный руководитель – кандидат физико-математических наук Белеванцев Андрей Андреевич, ведущий научный сотрудник, ФГБУН Институт системного программирования Российской академии наук, отдел компиляторных технологий.

Официальные оппоненты:

1. Гергель Виктор Павлович, доктор технических наук, профессор, декан факультета вычислительной математики и кибернетики, Нижегородского государственного университета имени Н. И. Лобачевского, директор Научно-исследовательского института прикладной математики и кибернетики, руководитель Приволжского научно-образовательного Центра суперкомпьютерных технологий,
2. Павлов Евгений Геннадьевич, кандидат технических наук, ООО "Исследовательский центр Самсунг", старший инженер-программист, руководитель проектов

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Вычислительный центр им. А. А. Дородницына Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» Российской академии наук, Москва в своем положительном Заключении, подписанном Владимиром Алексеевичем Серебряковым, доктором физико-математических наук, заведующий отделом Систем Математического Обеспечения Вычислительного Центра ФИЦ ИУ РАН, указала, что диссертационная работа является законченной научно-исследовательской работой и соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.11 – математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей, соответствует п. 1.

«Языки программирования, а также программные средства их реализации в вычислительных машинах (ВМ), вычислительных комплексах (ВК) и компьютерных сетях (КС)», п. 6. «Методы оценки показателей качества программных изделий, а также средств автоматизации контроля и приемки программ, ППП, ПК и СП», п.7. «Методы повышения надежности функционирования программ» паспорта специальности. В заключении ведущей организации перечисляются **основные результаты** диссертационной работы:

1. Разработан алгоритм внутрипроцедурного анализа, обладающий чувствительностью к потоку и путям, при этом не теряющий информацию в точках объединения.
2. Разработан алгоритм межпроцедурного анализа, чувствительного к контексту, потоку и путям, обобщающий результаты внутрипроцедурного анализа в виде резюме метода и применяющий резюме при обработке вызова данного метода.
3. Разработан критерий выдачи предупреждений, учитывающий чувствительность к путям при поиске дефектов, использование которого позволяет достичь приемлемого уровня ложных предупреждений. Для данного критерия разработаны детекторы, позволяющие обнаружить ошибки вида доступ по нулевому указателю и утечка ресурсов.
4. Доказана корректность предложенного алгоритма внутрипроцедурного анализа и соответствие разработанных детекторов выбранному критерию выдачи предупреждений.
5. Разработан инструмент статического анализа, реализующий разработанные алгоритмы для анализа программ на языке C#. Для данного инструмента проведена экспериментальная оценка его характеристик на соответствие заявленным требованиям. Предложенные алгоритмы и методы позволяют проводить анализ проектов, состоящих из более миллиона строк кода, в отведённое время. При этом качество результатов анализа соответствует заявленным требованиям (более 50% истинных срабатываний для реализованных детекторов).

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их способностью определить научную новизну и практическую ценность диссертации, компетентностью и достижениями в области методов и алгоритмов анализа программ, а также наличием публикаций в сфере исследований, соответствующей теме диссертации.

Соискатель имеет 14 опубликованных работ.

Результаты диссертации изложены в 6 работах, 5 из которых опубликованы в журналах, рекомендованных ВАК. Вклад автора в данных работах заключается:

- в разработке алгоритмов внутрипроцедурного и межпроцедурного анализа и разработке детектора для поиска доступа к нулевому указателю (null) в программах на языке C#;
- в разработке алгоритмов оптимизации размера формул и реализации инструмента SharpChecker;
- в разработке метода определения критерия выдачи предупреждений;
- в разработке ядра анализа помеченных данных для программ на языках C/C++.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации опубликованы в статьях:

1. Кошелев В. К. Формализация определения ошибок при статическом символьном выполнении // Труды Института системного программирования РАН. — 2016. — Т. 28, № 5. — С. 105–118.
2. Кошелев В.К., Дудина И.А., Игнатъев В.Н., Борзилов А.И. Чувствительный к путям поиск дефектов в программах на языке C# на примере разыменования нулевого указателя // Труды Института системного программирования РАН. — 2015. — Т. 27, № 5. — С. 59–86.
3. В.К. Кошелев, В.Н. Игнатъев, А.И. Борзилов. Инфраструктура статического анализа программ на языке C# // Труды Института системного программирования РАН. — 2016. — Т. 28, № 1. — С. 21–40.

Диссертационный совет отмечает, что соискателем получены новые научные результаты:

- разработаны методы межпроцедурного и внутрипроцедурного анализа программ, позволяющие обеспечить учет зависимостей по управлению, условий переходов и контекстов вызовов;
- разработан метод определения критерия выдачи предупреждений, учитывающий особенности разработанных методов межпроцедурного и внутрипроцедурного анализа;
- доказана практическая применимость предложенных алгоритмов анализа программ.

Теоретическая значимость исследования состоит в том, что:

- разработаны алгоритмы внутрипроцедурного и межпроцедурного анализа программ, учитывающие зависимости по управлению, условия переходов и контексты вызовов.
- доказаны теоремы о корректности разработанных алгоритмов, использующихся при проведении внутрипроцедурного анализа;

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

- разработаны методы анализа программ на языке C#, предназначенные для промышленного использования при разработке программного обеспечения;
- показана масштабируемость на промышленных задачах в сочетании с высоким качеством результатов анализа;

Достоверность результатов исследования состоит в том, что:

- установлено соответствие заявленным требованиям процента истинных срабатываний среди выданных предупреждений, полученных в результате применения инструмента, реализующего разработанные методы.
- применение разработанных алгоритмов упрощения формул приводит к ускорению работы инструмента анализа программ;

Личный вклад соискателя состоит в разработке предложенных внутрипроцедурных и межпроцедурных методов анализа программ, а также

метода определения критерия выдачи предупреждения; доказательстве корректности алгоритмов внутрипроцедурного анализа; реализации данных методов в инструменте статического анализа программ на языке С#; анализе результатов работы инструмента на наборе проектов с открытым исходным кодом; подготовке публикаций, описывающих перечисленные выше результаты.

На заседании 25 мая 2017 г. диссертационный совет принял решение присудить Кошелеву Владимиру Константиновичу ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 14 человек, из них 7 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 20 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 14, 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.

25 мая 2017 г.