ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 002.087.01

на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт системного программирования им. В.П. Иванникова Российской академии наук Министерства науки и высшего образования РФ по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 25.05.2021 года № 2021/15

О присуждении Андрианову Павлу Сергеевичу, гражданину РФ ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Анализ корректности синхронизации компонентов ядра операционных систем» по специальности 05.13.11 – «математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей» принята к защите 25 марта 2021 г., протокол № 2021/05 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: Министерство науки и высшего образования РФ; 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 Андрианов Павел Сергеевич, 1990 года рождения, работает младшим научным сотрудником в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте системного программирования им. В.П. Иванникова Российской академии наук (ведомственная принадлежность: Министерство науки и высшего образования РФ).

В 2014 году соискатель окончил федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский физико-технический институт (национальный

исследовательский университет)». В 2018 году соискатель окончил аспирантуру в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)».

Диссертация выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте системного программирования им. В.П. Иванникова Российской академии наук (ведомственная принадлежность: Министерство науки и высшего образования РФ) и в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)» (ведомственная принадлежность: Министерство науки и высшего образования РФ).

Научный руководитель – кандидат физико-математических наук Хорошилов Алексей Владимирович, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт системного программирования им. В.П. Иванникова Российской академии наук, отдел технологий программирования, ведущий научный сотрудник.

Официальные оппоненты:

1. Галатенко Владимир Антонович доктор физико-математических наук, Федеральное государственное учреждение «Федеральный научный центр Научно-исследовательский институт системных исследований РАН», отдел информационной безопасности, заведующий сектором.
2. Климов Юрий Андреевич, кандидат физико-математических наук, Федеральное государственное учреждение «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной математики им. М.В.Келдыша РАН», отдел инструментального и прикладного программного обеспечения, старший научный сотрудник.

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное учреждение Федеральный исследовательский центр Информатика и управление Российской

академии наук, Москва в своем положительном заключении, подписанном Синициным Владимиром Игоревичем, доктором физико-математических наук, руководителем отделения «Стохастические и интеллектуальные методы и средства моделирования и построения систем с интенсивным использованием данных», указала, что диссертационная работа является законченной научно-квалификационной работой, решающей актуальную задачу.

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 11 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 8 работ, в том числе 6 опубликованных в рецензируемых научных изданиях.

Публикации автора посвящены теоретическим и практическим аспектам верификации многопоточного программного обеспечения, в том числе. ядер операционных систем.

Наиболее значимые работы соискателя:

1. Andrianov Pavel. Analysis of Correct Synchronization of Operating System Components // Programming and Computer Software. — 2020. — Vol. 46, no. 8. — P. 712–730.
2. Andrianov Pavel, Mutilin Vadim. Scalable Thread-Modular Approach for Data Race Detection // Frontiers in Software Engineering Education. — 2020. — Pp. 371–385.
3. Andrianov Pavel, Mutilin Vadim, Khoroshilov Alexey. Predicate Abstraction Based Configurable Method for Data Race Detection in Linux Kernel //Tools and Methods of Program Analysis: 4th International Conference, TMPA 2017, Moscow, Russia, March 34, 2017

Вклад соискателя во второй работе состоит в описании теории масштабируемого метода. В третьей работе вклад соискателя состоит в описании разработанного метода и его реализации.

Диссертационный совет отмечает, что соискателем получены новые научные результаты:

- разработан метод поиска состояний гонки на основе раздельного анализа потоков, использующий средства абстракции состояний и переходов для управления точностью и ресурсоемкостью верификации;
- разработан алгоритм построения окружения потока и верификации многопоточных программ с помощью подхода с раздельным анализом потоков и доказана его корректность;
- предложено обобщение алгоритма статической верификации программ при помощи метода CPA, расширяющий типовой набор CPA-анализаторов средствами верификации многопоточных программ с раздельным анализом потоков и доказана его корректности.

Теоретическая значимость исследования состоит в том, что:

- разработана модель представления потоков и окружения на основе проекций;
- доказаны корректность обобщенного алгоритма статической верификации программ при помощи метода CPA с расширенным набором CPA-анализаторов;
- доказана корректность алгоритма построения окружения потока при верификации многопоточных программ с помощью подхода с раздельным анализом потоков.

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

- разработанный метод позволяет повысить эффективность верификации сложного программного обеспечения, в том числе ядер операционных систем;
- разработанный метод позволил обнаружить более 50 ошибок, связанных с некорректной синхронизацией в различных операционных системах.

Достоверность результатов исследования подтверждается доказательством корректности обобщенного алгоритма статической

верификации и алгоритма построения окружения, а также набором найденных ошибок в исходном коде различных операционных систем.

Личный вклад соискателя состоит в разработке обобщенного алгоритма статической верификации и доказательстве его корректности, алгоритма построения окружения и доказательстве его корректности, разработке метода поиска состояний гонки, программной реализации разработанных алгоритмов и методов, апробации разработанного инструмента и подготовке публикаций по выполненной работе.

На заседании 25 мая 2021 г. диссертационный совет принял решение присудить Андрианову П.С. ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 7 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 17, против – 0, воздержались – 0.

Заместитель председателя
диссертационного совета,
доктор физико-математических наук Петренко А. К.

Ученый секретарь диссертационного совета,
кандидат физико-математических наук Зеленов С. В.

25.05.2021