

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертацию Сердюкова Константина Евгеньевича

«Разработка систем интеллектуальной поддержки анализа и тестирования программ», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.11 – Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей

Актуальность. В настоящее время автоматизация затрагивает самые разнообразные сферы деятельности. Это приводит к необходимости обеспечения высокого качества разрабатываемых программных средств, что особенно важно при разработке критических систем, цена допущения ошибок в которых невероятно высока. Высокое качество программных средств обеспечивается проведением всестороннего тестирования, которое позволяет проверить разрабатываемую программу на наличие ошибок с использованием специальным образом созданного множества тестов.

При разработке тестов важно не только определить, какие шаги необходимо провести для проверки программы, но и обеспечить нахождение наборов значений входных (тестовых) переменных, от которых зависит ее поведение. От правильного подбора тестовых значений напрямую зависит эффективность проводимого тестирования. На практике для подбора значений чаще всего применяется случайная генерация. Подобный метод позволяет получить множество возможных комбинаций значений, но не гарантирует проверки всех частей программы, и требует активного участия разработчиков для определения путей выполнения. Следовательно, появляется необходимость разработки автоматизированных методов подбора тестовых значений, которые позволят обеспечить более высокое их качество, выражаемое в степени покрытия программы. В научной литературе для увеличения качества получаемых тестовых значений входных переменных предлагается использовать эволюционные алгоритмы, но их применение зачастую ограничивается подбором значений только для определенных частей кода, ограниченных небольшим числом путей графа потоков управления.

Таким образом, диссертационная работа Сердюкова К.Е., посвященная разработке методов автоматизированной генерации тестовых данных для обеспечения максимального покрытия программы является актуальной.

Структура и объем диссертации. Диссертация Сердюкова К.Е. изложена на 166 страницах, состоит из введения, основного содержания в 4 главах, заключения, списка литературы и 4 приложений. Список литературы состоит из 110 источников. В работе содержится 10 таблиц и 50 рисунков.

Работа оформлена в соответствии с предъявляемыми к оформлению диссертационных работ требованиями. Материал изложен грамотно, цель и задачи исследования раскрыты в полной мере.

Научная новизна основных результатов диссертационной работы заключается в следующем:

- Осуществлена формальная постановка задачи генерации тестовых данных для ее решения с помощью генетического алгоритма, включающая математический вид функции приспособленности с использованием метрик оценки сложности кода;
- Разработаны модификации функции приспособленности для увеличения степени покрытия кода, позволяющие разнообразить подбираемые тестовые значения;
- Предложенные методы подбора тестовых данных на основе модифицированной функции приспособленности реализованы в программном обеспечении с пользовательским интерфейсом, позволяющим настроить основные параметры алгоритма для обеспечения максимального покрытия тестируемого кода с минимально необходимым количеством наборов тестов.

Практическая значимость полученных результатов состоит в возможности использования созданного автором программного обеспечения для тестирования разрабатываемых в организациях программных продуктов и систем, с целью сокращения времени и затрат на их создание, а также повышения качества создаваемого ПО в целом.

Рекомендации по использованию выводов и результатов диссертации.

Результаты диссертационной работы представляют особый интерес в первую очередь для компаний, занимающихся разработкой программного обеспечения автоматизированных систем управления потенциально опасными процессами и объектами, что позволит для них не только сократить экономические и временные издержки на их создание, но и обеспечит качество созданных систем в целом. Результаты диссертации могут быть использованы при проведении дальнейших исследований в области совершенствования и автоматизации процессов тестирования программных средств.

Замечания по диссертационной работе. По диссертационной работе Сердюкова К.Е. были сделаны следующие замечания:

1. В работе утверждается, что разработанное программное приложение, реализующее предложенные алгоритмы, обеспечивает максимальное покрытие тестируемого кода с минимально необходимым количеством тестовых наборов. В главе 3 действительно приведены результаты исследований предложенных алгоритмов, подтверждающие достижение максимального покрытия кода тестируемых программ, однако то, что это покрытие достигается минимальным числом тестовых наборов, из результатов не следует.

2. В работе неоднократно употребляется понятие качества программного обеспечения, но его содержание в тексте работы не раскрывается. Не рассматривается вклад в это направление результатов исследований основоположников тестирования, таких как Майерс Г. (Glenford J. Myers), Липаев В.В. и др.

3. В главе 4, посвященной описанию реализованного автором программного обеспечения, графический пользовательский интерфейс отождествляется с его видимой частью – окнами диалога, что является неверным.

4. В работе автором проведен анализ жизненного цикла программной системы, но не уделено внимания методам и средствам автоматизации соответствующих процессов в рамках CASE-систем. В частности, не уделено

внимания отечественной CASE-системе – технологическому комплексу производства программ И.В. Вельбицкого, в рамках которого выполняется в том числе и эффективное автоматическое тестирование.

5. На рисунках 2.14 и 2.15 узел графа, находящийся между IF 3 и IF 4 имеет дополнительную выходящую дугу (ребро), но при этом узел не помечен как условие.

Замечания не снижают научной и практической значимости проведенных исследований и не влияют на общее положительное впечатление о работе.

Заключение о работе. Диссертационная работа Сердюкова Константина Евгеньевича посвящена актуальной проблеме генерации входных данных для процесса тестирования программных продуктов. Проведенные исследования имеют законченный характер, выполнены на высоком научном уровне и имеют существенную практическую значимость.

Содержание автореферата в достаточной мере отражает основное содержание работы. Диссертация соответствует заявленной специальности и требованиям, установленным ВАК Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Основные результаты диссертационных исследований опубликованы в 23 работах, в том числе 2 статьи, включенных в перечень рецензируемых научных изданий ВАК по теме специальности, 10 публикаций в изданиях, включенных в перечень Web of Science и Scopus. Имеется 2 свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Диссертационная работа соответствует критериям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (в редакции от 11.09.2021 г.), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а Сердюков К.Е. заслуживает присуждения степени кандидата технических наук по специальности 05.13.11 – Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей.

Официальный оппонент:

Главный научный сотрудник
отделения вычислительной техники и
автоматики АО «Федеральный научно-
производственный центр «Алтай»,
доктор технических наук, профессор

«22» 07 2022 г.

Попов Федор Алексеевич

Сведения об организации: Акционерное общество «Федеральный научно-
производственный центр «Алтай»

Адрес: 659322, г. Бийск Алтайского края, ул. Социалистическая, 1

Телефон: +7-800-300-8379

Я, **Попов Федор Алексеевич**, даю согласие на включение своих
персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного
совета, и их дальнейшую обработку.

Подпись Попова Федора

Ученый секретарь АО «ФНЦ «Алтай»

/Л.Г. Егорова/

_____ 2022 г.

*Отзыв поступил
в совет 26.07.22*

[Подпись]

*С отзывом ознакомлен
26.07.22 [Подпись] Сергеев*