

*В диссертационный совет Д 002.199.01 на базе федерального государственного бюджетного учреждения науки Санкт-Петербургского института информатики и автоматизации Российской академии наук 199178, Санкт-Петербург, 14-я линия В.О., 39*

## **Отзыв**

**на автореферат диссертации Пилипенко Артура Витальевича**  
на тему «Разработка и реализация механизмов сокращения размера Java-приложений для встраиваемых систем в закрытой модели»,  
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.11 – математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей

Использование современных высокоуровневых языков программирования является одним из способов повысить качество разрабатываемого программного обеспечения. Заметное повышение качества часто достигается за счет более высокоуровневых абстракций, повторного использования кода и проверок безопасности, обеспечиваемых языком и платформой.

Язык Java сегодня является одним из самых широко используемых высокоуровневых языков для промышленной разработки приложений. В то же время использование языка Java для разработки программного обеспечения для встраиваемых устройств оказывается не всегда эффективным, поскольку такие устройства, широко применяемые в практических целях во многих областях деятельности, в том числе и в различных радиофизических системах, существенно ограничены в ресурсах.

Диссертационная работа Пилипенко А. В. посвящена проблеме оптимизации реализации платформы Java для устройств с ограниченными ресурсами. Целью работы является исследование возможности сокращения аппаратных требований Java-платформы при исполнении заданного набора приложений в закрытой модели. Стандартная модель распространения приложений в Java является открытой — это означает, что на устройство может быть загружено и исполнено произвольное приложение. Использование закрытой модели, в которой набор

исполняемых приложений должен быть определен заранее, является существенным ограничением. Однако для ресурсно-ограниченных устройств, какими являются встроенные устройства, данное ограничение является обоснованным.

В работе обсуждаются механизмы автоматической специализации платформы для заданного набора приложений. Подобные специализации позволяют избавиться от функциональности, не требуемой для исполнения данных приложений. В частности, рассматривается задача понижения избыточности путем удаления неиспользуемых методов, полей и классов, а также задача специализации исполняемого представления программы.

Автором предложены и проработаны новые алгоритмы понижения избыточности, применимые при использовании выборочной инициализации классов. Использование понижения избыточности совместно с инициализацией классов позволяет удалить больше неиспользуемой функциональности за счет удаления функциональности, используемой только для инициализации. Также в работе предложен новый алгоритм сжатия Java байт-кода, использующий свертку и укорачивание аргументов, свертку последовательностей инструкций и упрощение исходного набора инструкций. Совместное использование данных трансформаций позволяет получить более компактное исполняемое представление.

Предложенные решения хорошо обоснованы, их эффективность подтверждается вычислительными экспериментами и успешным внедрением в широко используемую промышленную реализацию платформы Java.

К недостаткам работы следует отнести следующее:

1. Использование жадного итеративного алгоритма для выбора набора специализированных инструкций вызывает вопросы о скорости работы оптимизации. Дополнительные экспериментальные данные о времени работы алгоритма на больших наборах классов могли бы снять эти вопросы.
2. Предложенные автором алгоритмы представлены в автореферате с помощью громоздкого словесного описания. Такое описание затрудняет понимаемость и оценку корректности предложенных алгоритмов. Использование более формального описания, например

в виде схем или диаграмм, позволило бы описать их более компактно и упростить оценку корректности.

Отмеченные недостатки не снижают общую положительную оценку работы. В целом, судя по автореферату, работа является самостоятельным и оригинальным исследованием, содержащим элементы научной новизны.

Диссертация Пилипенко А. В. отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.11 – математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей.

Доцент кафедры электродинамики Радиофизического факультета Нижегородского государственного университета, зав. Лабораторией физических основ и технологий беспроводной связи ННГУ, кандидат физико-математических наук по специальности 01.04.03 – Радиофизика

УМНОВ А. Л.

Название образовательного учреждения, где работает сотрудник, предоставивший отзыв

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского»

Адрес

Россия, 603950, Н. Новгород, просп. Гагарина, 23

Телефон

8 (83) 462 3003

E-mail

[unn@unn.ru](mailto:unn@unn.ru)

Официальный сайт

<https://unn.ru/>