

ОТЗЫВ

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

Интернет вещей (Internet of Things) представляет собой активно развивающуюся область применения информационных технологий. С развитием данной области задача разработки программного обеспечения для встраиваемых устройств, составляющих Интернет вещей, становится все более актуальной. Встраиваемые устройства отличаются невысокими аппаратными характеристиками, что во многом определяет набор технологий, применяемых при разработке программного обеспечения. Для эффективного использования ограниченных ресурсов часто используются низкоуровневые языки программирования, что повышает сложность и стоимость разработки. Высокоуровневые языки и платформы позволяют упростить процесс разработки, однако их применение для встраиваемых систем затруднительно из-за более высоких аппаратных требований. Сокращение аппаратных требований высокоуровневых языков для встраиваемых применений является актуальной задачей.

Рассмотренная диссертация посвящена решению задачи сокращения аппаратных требований Java-платформы для встраиваемых применений. В диссертации разработаны решения, применяемые при реализации виртуальной машины Java, направленные на сокращение потребления памяти при исполнении заданного набора приложений в закрытой модели.

В работе получены важные научные результаты: разработаны алгоритмы понижения избыточности для Java, применимые при использовании отдельной инициализации, и корректно реализующие особенности языка, связанные с инициализацией классов и финализацией объектов. Для автоматизации анализа зависимостей при понижении избыточности предложен метод автоматического анализа зависимостей между Java и native кодом. В ходе работы также был разработан алгоритм специализации Java байт-кода, сокращающий размер программы и интерпретатора, необходимого для ее выполнения. Предложенный алгоритм специализации отличается совместным применением трансформаций (свертки аргументов, укорачивания аргументов, свертки последовательной инструкций и упрощении исходного набора инструкций), которые ранее применялись

только по отдельности. Это позволяет добиться более компактного кодирования по сравнению с известными решениями.

Предложенные алгоритмы и методы были использованы для реализации программного решения для автоматической специализации Java-платформы для исполнения заданного набора приложений в закрытой модели. Данное решение было реализовано на базе виртуальной машины CLDC HI, используемой в реализации Java-платформы Oracle Java ME Embedded. Полученное решение было внедрено в практику и позволило сократить аппаратные требования платформы и расширить область ее применения.

Отметим один недостаток, выявленный в автореферате. Для выбора специализированных инструкций используется жадный итеративный алгоритм, который на каждом шаге выбирает шаблон, обеспечивающий наибольшее сокращение размера. Формула, предлагаемая для вычисления сокращения размера, предполагает, что все вхождения шаблона будут заменены на специализированную инструкцию, однако это не всегда возможно (разные вхождения шаблонов могут иметь общие инструкции). Такая неточность может привести к неоптимальному выбору набора специализированных инструкций.

Судя по автореферату, диссертация представляет собой законченное научное исследование, результаты которого обладают научной новизной, 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».

Ниязов Рамиль Асхатович

кандидат физико-математических наук

стажер-исследователь

188300, Ленинградская область, г. Гатчина,

мкр. Орлова роща, д. 1, НИЦ «Курчатовский Институт» - ПИЯФ

+7(81371) 4-60-25, dir@pnpi.nrcki.ru