

ОТЗЫВ

члена диссертационного совета Петросяна Ованеса Леоновича на диссертацию Сартасова Станислава Юрьевича на тему «Управление энергопотреблением процессора на основе стохастической оптимизации», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.5. Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей.

Диссертационная работа С. Ю. Сартасова посвящена разработке новых подходов к регулированию частоты центрального процессора, построенного на основе гетерогенной архитектуры. Это новая и актуальная постановка задачи о стратегии регулирования частоты процессора, так как большое количество современных и доступных на рынке устройств систем на кристалле (system-on-a-chip) использует именно такую архитектуру.

Широко используемые в настоящее время алгоритмы регулирования частоты, не связанные с диспетчером задач ОС, не используют энергопотребление в качестве критерия оптимизации. С другой стороны, регуляторы частоты на основе машинного обучения и технологий искусственного интеллекта, способные оптимизировать энергопотребление, требуют немалого объема данных для того, чтобы корректно определять текущую нагрузку на центральный процессор. Сартасов С. Ю. предлагает и обосновывает альтернативную стратегию, основанную на рандомизированных алгоритмах стохастической оптимизации, который позволяет обойти ограничения описанных выше подходов.

Немаловажной является и техническая составляющая работы. Сартасов С. Ю. определил слабое место современных процессоров – ненулевое время переключения с одной частоты на другую – и предложил

33-06-154 от 14.02.2024

простую, но действенную стратегию по учёту этого эффекта в работе модуля регулирования частоты. Показателен и тот факт, что предлагаемые модули операционной системы могут быть свободно переиспользованы в различных версиях и сборках операционной системы Android.

Таким образом, тема диссертационного исследования Сартасова С.Ю. является актуальной.

Структурно диссертационная работа Сартасова С.Ю. состоит из введения, трёх глав, заключения и двух приложений. Работа изложена на 97 страницах, список литературы включает в себя 110 источников. Сартасовым С.Ю. получены следующие новые результаты:

1. Предложен новый подход к оценке энергопотребления центрального процессора, построенного по гетерогенной архитектуре, учитывающий как активное время работы процессора, так и время простоя ядер.

2. По результатам исследования актуальных рандомизированных алгоритмов стохастической оптимизации предложены новые подходы к регулированию частоты центрального процессора, оптимизирующие его энергопотребление.

3. Предложены реализации алгоритмов в виде регуляторов DVFS для ОС Android. Экспериментально показан энергосберегающий эффект от использования этих реализаций.

Полученные результаты являются достоверными, поскольку методология экспериментов открыта и воспроизводима. Таким образом, диссертационная работа Сартасова С. Ю. научно значима.

Основные результаты диссертационного исследования изложены в 8 печатных работах, 6 из которых проиндексированы в базе данных Scopus, а 2 опубликованы в рекомендованных ВАК рецензируемых изданиях, а также

доложены на международных профильных конференциях. Результаты исследования поддержаны грантами РФФИ и СПбГУ.

Отмечу следующие замечания.

1. В разделе 1.3 делается утверждение, что «хотя зависимость энергопотребления от числа активных ядер не является строго линейной, с эмпирической точки зрения она к таковой достаточно близка». На мой взгляд, это утверждение стоит подтвердить математически для более сильного подтверждения дальнейшего вывода, что «переход от констант энергопотребления уровня кластера к константам энергопотребления уровня одного ядра считается оправданным и за неимением более детальной информации о работе кластера делается простым делением соответствующей константы кластера на число ядер в нём».

2. В описании методологии тестирования алгоритмов SPSA2 не указано, использовалась ли в диспетчере задач EAS оценка трудоёмкости задачи согласно алгоритму PELT, алгоритму WELT или какому-либо другому алгоритму.

3. В работе есть несколько опечаток.

Тем не менее указанные недочёты не умаляют общего положительного впечатления от диссертации и не снижают её ценность. Диссертация Сартасова Станислава Юрьевича на тему «Управление энергопотреблением процессора на основе стохастической оптимизации», по моему мнению, соответствует основным требованиям, установленным Приказом от 19.11.2021 № 11181/1 «О порядке присуждения учёных степеней в Санкт-Петербургском государственном университете». Сартасов Станислав Юрьевич заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.3.5. Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и

компьютерных сетей. Пункты 9 и 11 указанного Порядка в диссертации не нарушены.

Член диссертационного совета
доктор физ.-мат. наук, профессор,
профессор кафедры математического
моделирования энергетических систем Санкт-
Петербургского государственного университета



Петросян О.Л.

3 февраля 2024