

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана
математико-механического факультета

Дмитрий Вадимович Луцив



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного бюджетного учреждения высшего
Образования «Санкт-Петербургский государственный университет»

Диссертация «Управление энергопотреблением процессора на основе стохастической оптимизации» выполнена Станиславом Юрьевичем Сартасовым в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет».

По итогам обсуждения было принято следующее заключение (выписка из протокола заседания кафедры системного программирования СПбГУ от 05.09.2023 № 44/8/17-02-1)

В настоящее время тема энергоэффективности и энергосбережения является приоритетным направлением развития науки, технологий и техники в Российской Федерации. При этом с проблемой продления времени жизни мобильных устройств сталкивался практически каждый современный человек. Поэтому задача оптимизации энергопотребления процессора мобильного устройства является актуальной задачей.

Работа С.Ю. Сартасова посвящена использованию для решения поставленной задачи рандомизированных алгоритмов стохастической оптимизации. Этот класс алгоритмов используется для успешного решения проблем в других областях науки и техники и примечателен тем, что, в отличие от детерминированных алгоритмов, может приводить к оптимальным решениям «в среднем» в условиях неопределённости, что характерно для динамически изменяющейся вычислительной нагрузки в современных электронных вычислительных машинах. Кроме того, в работе ставится и решается вопрос о создании современного метода оценки энергопотребления процессора.

Научные результаты автора, полученные им лично.

1. Предложена и обоснована модель оценки энергопотребления ЦП, построенного по гетерогенной архитектуре, учитывающая динамическую вычислительную нагрузку и пребывание в состоянии простоя, даны практические рекомендации по её применению.

2. Разработан подход к решению задачи управления энергопотреблением гетерогенного центрального процессора на основе рандомизированных алгоритмов стохастической оптимизации, в рамках которого предложены и обоснованы функционалы среднего риска для алгоритмов одновременно воцмущаемой стохастической аппроксимации с одним и двумя измерениями. Исследована и установлена теоретическая сходимость оценок, предоставляемых разработанными алгоритмами, в рамках ограничений, накладываемых особенностями работы центрального процессора.

3. Разработаны зарегистрированные в ФИПС модули регулирования частоты центрального процессора, оптимизирующие энергопотребление с учётом особенностей его работы, основанные на предложенных функционалах и алгоритмах одновременно воцмущаемой стохастической аппроксимации с одним и двумя измерениями. На базе подготовленных

тестовых стендов, управляемых ОС Android, проведено сравнение с существующими аналогами.

Следует отметить выступления диссертанта на ведущих мировых конференциях по теории управления – EBCCSP и CDC, – а также наличие публикаций в российских журналах из перечня ВАК. Теоретическая ценность работы состоит в исследовании применимости рандомизированных алгоритмов стохастической оптимизации для решения задачи трекинга оптимальной рабочей частоты гетерогенного центрального процессора на основе его модели энергопотребления в условиях произвольных вычислительных нагрузок и выявления различных стратегий использования зашумленных измерений. Разработанное математическое обеспечение, а также стоящие за ним принципы могут быть применены для решения схожих задач по управлению частотой ЦП исходя из других оптимизационных критериев. Введённый понятийный аппарат может быть применён при разработке энергоэффективного программного обеспечения как прикладного, так и системного уровня, а также для сопровождения программных средств различного назначения. Созданное во время проведённого диссертационного исследования системное программное обеспечение повышает энергетическую эффективность процессов обработки данных и знаний в вычислительных машинах с гетерогенными центральными процессорами, и на него было получено свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ №2023666564 от 2 августа 2023 года.

Таким образом, следует заключить, что диссертация С.Ю. Сартасова на тему «Управление энергопотреблением процессора на основе стохастической оптимизации» соответствует требованиям, установленным Приказом от 01.09.2016 №6821/1 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете», а сам соискатель, Станислав Юрьевич Сартасов, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.5.

Математическое и программное обеспечение вычислительных машин,
комплексов и компьютерных сетей.

Заведующий кафедрой
системного программирования,
профессор



А.Н.Терехов