

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Снытникова Алексея Владимировича “Исследование производительности высокопроизводительных вычислительных систем”, представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.13.15 - Вычислительные машины, комплексы и компьютерные сети

Диссертация посвящена исследованию реальной производительности современных высокопроизводительных вычислительных систем (ВС) при решении сложных задач математической физики. Ее основной целью является разработка и обоснование методики комплексной оценки производительности высокопроизводительной ВС, которая учитывает не только вычислительные мощности процессоров, но и характеристики коммуникационной подсистемы, оперативной памяти и пр. Актуальность данной тематики обусловлена необходимостью повышения экономической эффективности использования таких ВС, которые в основном являются недостаточно загруженными.

Задачи диссертации заключаются в том, чтобы:

1. Создать программный комплекс, основанный на одном из наиболее часто применяемых в высокопроизводительных вычислениях численных методов, который позволяет определять производительность всех подсистем конкретной ВС и, в частности, выделять конкретную подсистему, наиболее заметно снижающую скорость вычислений для реальных приложений.
2. Реализовать метод исследования коммуникационной структуры параллельных распределенных ВС для выработки рекомендаций по оптимизации распределения процессов в приложении на узлах распределенной ВС.
3. Разработать и обосновать методику расчета абсолютной, не основанной на производительности процессоров, оценки пригодности ВС для решения реальных задач.
4. Разработать метод комплексного анализа производительности узлов мультиархитектурной ВС, позволяющий делать прогнозы эффективности данной мультиархитектурной ВС для решения конкретных задач, более достоверные по сравнению с синтетическими тестами.

Результаты диссертационной работы представляют интерес для специалистов в области высокопроизводительных вычислений, математического моделирования, вычислительной физики, в частности, физики плазмы.

В работе предложен метод расчета производительности процессорных элементов, а также пропускной способности системы памяти и сетевой подсистемы ВС на основе измерения времени работы программы, реализующей метод частиц в ячейках для моделирования динамики высокотемпературной плазмы. Выбор метода частиц в ячейках обосновывается возможностью распространения показателей производительности, полученных для метода частиц на другие

вычислительные методы, а также тем, что этот метод создает очень высокую недетерминированную нагрузку на систему памяти и делает тем самым фактически невозможной оптимизацию на уровне компилятора и процессора. Таким образом, оценивается именно производительность ВС, а не системного программного обеспечения. Кроме того, предложена методика, позволяющая реализовать расчетную программу в виде, пригодном для исполнения на всех имеющихся типах архитектур ВС на современных многоядерных процессорах (Intel Xeon, IBM Power и др.), ускорителях вычислений типа Intel Xeon Phi и графических ускорителях (GPU). На основе разработанных методик и алгоритмов создан пакет программ для определения производительности ВС.

К недостаткам работы можно отнести:

1. В работе не уделено достаточного внимания разнообразию тестовых расчетов и рассмотрению более широкого набора архитектур ВС высокой производительности.
2. Показатели производительности процессоров, измеренные с помощью представленной методики, не соответствуют полученным из тестов HPL и HPCG.

Заключение

Исходя из содержания автореферата, диссертация Снытникова А.В. представляет собой законченную работу, выполненную на достаточно высоком научном уровне, которая соответствует всем требованиям ВАК, а соискатель заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.13.15 - Вычислительные машины, комплексы и компьютерные сети.

Научный руководитель

Федерального государственного бюджетного учреждения науки

Вычислительного центра Дальневосточного отделения Российской академии наук

(680000, г. Хабаровск, ул. Ким Ю Чена, д.65),

доктор физико-математических наук по специальности

01.01.07 – вычислительная математика,

профессор, член-корреспондент РАН,

Сергей Иванович Смагин,

Тел.: +7 (421) 222-72-67

smagin@ccfebras.su

Подпись Смагина Сергея Ивановича удостоверяю

Ученый секретарь ВЦ ДВО РАН, к.ф.-м.н.

22.08.2019 г.



Власенко В.Д.