

Учебная многопроцессорная модель «Е14» – ПО для изучения основ параллельных вычислений

Е.А. Еремин

Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет

Многоядерность процессоров становится одним из основных направлений развития компьютерной техники [1], что требует широкого знакомства студентов с идеями многопроцессорной обработки данных. Автором создана оригинальная методика ознакомления с данной темой и для поддержки проведения занятий разработана программа, работающая на обычном ПК.

Проект назван «Е14», причем 14 не только обозначает год, но и содержит некоторое описание учебной модели: виртуальный многопроцессорный компьютер, в котором 1 главный процессор (CPU) управляет работой 4 периферийных (PPU). Выделение CPU для распределения работ позволяет локализовать весь параллельный алгоритм внутри системы и не рассматривать сопутствующие внешние проблемы, связанные, например, с распределением времени средствами ОС [2]. Принятая архитектура напоминает СВЕ [3], но программируется значительно легче, т.к. все процессоры имеют одинаковую и адаптированную к обучению систему команд [4].

«Е14» имеет страничную организацию памяти; кроме того, все процессоры соединены общей шиной. В результате можно моделировать архитектуру и с общей, и с распределенной памятью. При этом знакомство с параллельной архитектурой естественным образом продолжает изучение принципов классической архитектуры с единственным процессором [4].

ПО может также служить «полигоном» для сравнения эффективности параллельных алгоритмов. Например, на **Рис. 1** приведены результаты для машинных программ суммирования массива из 60 чисел: А1 – архитектура с общей памятью, А2 – с распределенной; тс – только команды суммирования без учета копирования элементов массива; 1 – однопроцессорная программа (245 команд); знаком + помечены программы, где CPU суммирует часть массива.

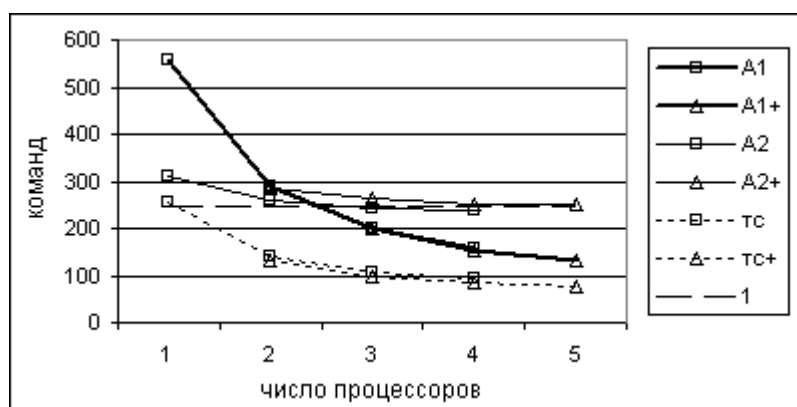


Рис. 1. Число команд, необходимое для параллельного вычисления суммы одномерного массива

Литература

1. Гергель В.П. Высокопроизводительные вычисления для многопроцессорных многоядерных систем. М.: Издательство Московского университета, 2010. 544 с.
2. Семенов А.А. Многоядерная архитектура универсальной 32-ух разрядной учебной машины. URL: <http://www.rae.ru/forum2011/153/1794> (дата обращения: 2.02.2015)
3. Cell Broadband Engine Programming Handbook. Version 1.12. IBM, 2009. 876 p.
4. Еремин Е.А. Популярные лекции об устройстве компьютера. СПб.: ВHV-Петербург, 2003. 272 с.