Оценки ускорения вычислений гибридными системами

Степаненко С.А.
Российский федеральный ядерный центр — Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики. Институт теоретической и математической физики (РФЯЦ-ВНИИЭФ ИТМФ)
ssa@vniief.ru

Тезисы

В современной практике для ускорения вычислений активно применяются гибридные вычислители. Они содержат параллельные компоненты двух видов – MIMD (multy instruction multy data) компоненту и SIMD (single instruction multy data) компоненту. Вычислительный процесс распределяется между этими компонентами и лишь затем между процессорами, образующими эти компоненты.

Результирующее ускорение зависит от ускорений, достигаемых на MIMD и SIMD компонентах и от размеров «долей» вычислительного процесса, приходящихся на эти компоненты.

В этой работе исследованы архитектуры гибридных вычислительных систем, содержащих универсальные процессоры (MIMD-компонент) и арифметические ускорители (SIMD-компонент). В частности:

- получены коэффициенты ускорения - аналитические соотношения, которые позволяют оценить ускорения вычислительного процесса гибридными вычислительными системами различных конфигураций по сравнению с универсальным процессором. Исходной информацией для таких оценок являются определенные первичные параметры вычислительного процесса, измеряемые (теоретически или экспериментально) применительно к простейшему вычислителю из одного процессорного ядра и одного ускорителя.

- сформулированы условия, при выполнении которых в составе гибридного вычислителя целесообразно наращивание количества процессоров, либо количества ускорителей;

- получены оценки предельных значений ускорений; они определяются первичными параметрами вычислительного процесса.

Полученные соотношения обобщают известные ранее оценки длительностей вычислений гибридными системами и являются инструментом создания эффективных гибридных систем.