

УДК 004.02

ПРОГРАММНО-АППАРАТНАЯ СОРТИРОВКА МАССИВА ПРОИЗВОЛЬНОЙ ДЛИНЫ

Чистяков В.А. (университет ИТМО)

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Платунов А.Е.
(университет ИТМО)

В работе рассматривается альтернативный способ программно-аппаратной сортировки массива произвольной длины.

Введение.

Количество данных, обрабатываемых вычислительными системами, постоянно растет, а производительность классических алгоритмов обработки данных уже давно приблизилась к теоретическому максимуму. В то же время аппаратные реализации способны отсортировать массив длиной не больше, чем некоторое заранее заданное число. В связи с этим актуален переход от программной реализации данных алгоритмов к их гибричному аналогу с использованием специализированных аппаратных ускорителей, в частности с использованием ПЛИС.

Современные работы по данной тематике предлагают стандартное решение:

1. Разбить массив исходных данных на множество блоков, размер каждого не превышает заранее известный размер N
2. Отсортировать каждый фрагмент исходного массива при помощи аппаратного блока
3. Объединить фрагменты исходного массива в единый массив

Основной проблемой в данном случае остается необходимость объединения фрагментов исходного массива в единый. Предлагаются различные решения, начиная от использования CPU и заканчивая специализированными аппаратными блоками слияния. Использование для слияния CPU снижает производительность гибридного алгоритма, особенно для больших массивов данных. С другой стороны, внедрение специализированного аппаратного блока слияния приводит к резкому увеличению стоимости разрабатываемой схемы.

Основная часть.

Предлагается использовать альтернативный способ сортировки:

1. Разбить массив исходных данных на множество блоков, размер меньше или равен $\frac{N}{2}$
2. Выбрать 2 блока, объединить их, отсортировать объединенный блок, разбить полученный блок на 2 равных блока, заменить 2 исходных блока на 2 отсортированных
3. Повторять пункт 2 до тех пор, пока исходный массив данных не будет полностью отсортирован

Можно заметить, что предложенный алгоритм

1. Использует CPU только для передачи данных в специализированный блок и получения отсортированных данных обратно
2. Не требует реализации дополнительных блоков для слияния
3. Достаточно одного сопроцессора для запуска алгоритма в многопоточном режиме

Выводы.

Предлагается использовать данную гибридную схему для ускорения любых приложений, производящих сортировку больших объемов данных, например баз данных.

Чистяков В.А.

Платунов А.Е.
