

ПРИМЕНЕНИЕ ГРАФИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОРОВ ДЛЯ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ

ВВЕДЕНИЕ

В двадцать первом веке обработка, хранение и представление данных стали ключевыми аспектами ИТ индустрии. Зачастую обработка больших объемов данных требует многократного повторения одной и той же операции. В таких условиях идеально подходит принцип компьютерных вычислений ОКМД – одиночный поток команд, множественный поток данных. Несмотря на существующие технологии SSE- потоковое ОКМД-расширение процессора от Intel и 3DNow! от AMD, позволяющие реализовать параллельные вычисления на центральном процессоре, все равно существует целый ряд ограничений, например количество АЛУ, не позволяющих увеличить отношение скорости вычислений к потребляемой мощности, в следствии чего использование центральных процессоров для обработки данных с использованием однотипной команды является не эффективным.

I. ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩИХ РЕШЕНИЙ

Для решения задачи параллельных вычислений некоторые компании представляют как отдельные специализированные решения, например Xeon Phi от Intel, так и платформу для создания таких решений, например процессоры Cell от IBM, Sony и Toshiba.. Однако, как правило, такие решения отличаются либо чрезвычайно высокой стоимостью, либо сложностью интеграции в уже существующие системы обработки информации.

Решением такой проблемы может стать использование графических процессоров для параллельных вычислений. На сегодняшний день выделяют две основные конкурирующие компании в данном направлении: NVIDIA с программно-аппаратной архитектурой CUDA и AMD с архитектурой FireStream.

Одним из возможных направлений применения суперкомпьютеров с параллельными вычислениями является криптография, в которой большую роль играет операция хеширования-преобразования по детерминированному алгоритму входного массива данных произвольной длины в выходную битовую строку фиксированной длины. В такой операции применяется инструкция сдвига. Компания AMD в архитектуре FireStream реализовала инструкцию сдвига,

которая позволяет выполнить операцию сдвига за один такт, в следствии чего решения на основе FireStream стали намного более популярными, нежели на основе CUDA.

II. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ КЛАСТЕР НА ОСНОВЕ FIRESTREAM

В данном исследовании использовался вычислительный кластер из двух компьютеров с использованием видеокарт на основе архитектуры FireStream:

- 5 видеокарт MSI R7950-3GD5/OC BE на чипсете Radeon HD 7950 (Рисунок 1)
 - 5 видеокарт Gigabyte GV-R928XOC-3GD на чипсете Radeon R9 280x (Рисунок 2)
 - 2 материнские платы Gigabyte GA-970A-DS3P
 - 2 центральных процессора AMD Athlon II X2 250 Processor
 - 4 гигабайта оперативной памяти
- Показатели вычислительного кластера:
- Общая стоимость кластера: менее 5000\$
 - Общая производительность: $27 * 10^{12}$ операций с плавающей запятой
 - Общее энергопотребление: 2800 Ватт/час



Рис. 1 – видеокарта MSI R7950-3GD5/OC BE



Рис. 2 – видеокарта Gigabyte GV-R928XOC-3GD

1. AMD [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.amd.com>. – Дата доступа: 13.02.2014.
2. Debian [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.debian.com>. – Дата доступа: 20.02.2014.

С. А. Архипенко,

Научный руководитель: Шилин Дмитрий Леонидович, ассистент кафедры ВМиП