

РАЗВИТИЕ ЭЛЕМЕНТНОЙ БАЗЫ И СООТВЕТСТВУЮЩИХ АРХИТЕКТУРНО-СТРУКТУРНЫХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ СИСТЕМ ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ

Романчуков Н.Н.

Научный руководитель – асс. Заворотная М.Г.

Харківський національний університет радіоелектроніки,
кафедра кафедра микропроцессорных технологий и систем

E-mail: nikita.romanchukov@gmail.com

Improving the performance of computers, in addition to the application of new architectural and structural solutions, organization of the computational process, as well as new methods and algorithms for solving complex problems, is always a consequence of the development of integrated technologies. When switching to a lower speed, the technical process of the elements allows to increase reliability and reduce energy consumption and dimensions. At present, a course has been taken to develop, based on the use of electronic nanotransistors, the development of various architectural.

Повышение производительности ЭВМ, помимо применения новых архитектурно-структурных решений, организации вычислительного процесса, а также новых методов и алгоритмов решения сложных задач, всегда есть следствием развития интегральной технологии. При переходе на уменьшенные нормы техпроцесса элементов позволяет повысить надежность и уменьшить потребление энергии и размеров. В настоящее время курс на развития в основе которого лежит использование электронных нанотранзисторов, разработка разных архитектурных вариантов нанокomпьютеров на данной технологии ведется очень активно.

Интегральная технология – основа построения высокопроизводительной элементной базы. В ближайшем прошлом были опасения по поводу реализуемости высокопроизводительной элементной базы (ВЭБ) с техпроцесом ниже 50 нанометров. Теперь найдены способы обхода физических ограничений для перехода к производству микросхем при размерах элементов менее 7 нм. Производство серий чипов ВЭБ с нормами ниже 30 нм обеспечивают соответствующие технологические линии, одна из них приведена ниже.

- заводов DIX, Fab42, Fab24, Fab28, компании Intel и др.

Основную роль среди типов ВЭБ играют многоядерные процессоры в условиях современных жестких ограничений для допустимых уровней энергозатрат. Тактовая частота – это лишь одна из переменных производительности процессора, большое количество ядер позволяет обрабатывать большое количество инструкций, выполняемых за один такт.

Достигнутый уровень развития элементной базы обеспечил возможность создания распределенной компьютерной системы на одном кристалле, каждая разновидность которой ориентирована на решение

определенного класса задач.

Известно, что переход при построении СВВ на новую элементную базу с большой вероятностью может обеспечить повышение производительности системы примерно на порядок, а совершенствование архитектур и структур и организации вычислительного процесса – на несколько порядков. В соответствии с этим нельзя оставить без внимания некоторые архитектурные новации в области построения суперкомпьютеров. Суперкомпьютеры стали признанным лидером прогресса компьютерной индустрии, основным инструментом моделирования сложных процессов. Эксперты ведущего производителя микросхем компании Intel приводят ряд показателей быстродействия суперкомпьютера, необходимого для решения задач

Ориентировочная оценка быстродействия суперкомпьютера, необходимого для решения сложных задач. Ускоренное инновационное развитие ВЭБ формирует дальнейшие перспективы развития СВВ. После успешных внедрений ВЭБ в структуры СВВ отдельные типы ВЭБ, например многоядерные процессоры, используются и для массовых приложений. Для ускорения расчетов сложных и трудоемких задач, например, расчеты гравитационных взаимодействий тел, частиц в астрофизике, химии, биологии применяют в составе кластеров дополнительные специализированные средства ускорения вычислений. Сложность таких задач показывает пример эволюции системы N гравитирующих тел (материальных точек), описываемых системой уравнений:

$$\frac{dr_i}{dt} = v_i, \quad \frac{dv_i}{dt} = \sum_{j \neq i}^N G m_j \frac{r_j - r_i}{|r_j - r_i|^3},$$

где m_j , r_i , v_i – масса, радиус-вектор и скорость i -го тела соответственно (i изменяется от 1 до N), G – гравитационная постоянная необходимо найти положения и скорости всех частиц в произвольный момент. Анализ развития интегральной технологии показал, применение ускорителей вычислений не только повышает быстродействие вычислений, но и за счет аппаратной реализации укрупненных специализированных операций значительно упрощает программирование задач. Такие ускорители, ориентированные на круг задач, требующих сравнительно небольшого объема начальных данных для последующего множества вычислений, особенно востребованы для исследований взаимодействий белка с наборами внешних молекул, взаимодействий тел в астрофизике.

Список источников: 1. СКІТ-4 – суперкомп'ютер Інституту кібернетики ім. В.М. Глушкова НАНУ / А.Л. Головинський, А.А. Маленко, О.Ю. Бандура та ін. // Міжнар. конф. «Високопродуктивні обчислення» НРС-UA'2012. Київ: 8–10 жовтня 2012 року. 2. Яковлев Ю.С. Об оптимизации архитектуры компьютерных систем на современной элементной базе // УСиМ. – 2007. – № 5. – С. 43–51.