

ЛИТЕРАТУРА

1. Чекан, Н.М. Современные сверхтвёрдые покрытия для инструментов, машин и механизмов / Н.М. Чекан // Минск: ФТИ НАН Беларуси. Современные методы и технологии создания и обработки материалов: Сб. научных трудов / Минск: ФТИ НАН Беларуси. – 2014. – Кн. 2. – С. 52-59.

2. Латушкина, С.Д. Многослойные TiN/(TiN)Cu покрытия, осажденные из сепарированных потоков вакуумно-дуговой плазмы / С.Д. Латушкина, А.Г. Жижченко, О.Ю. Пискунова // Современные методы и технологии создания и обработки материалов: Сб. научных трудов / Минск: ФТИ НАН Беларуси. – 2015. – Кн. 2. – С. 205-209.

3. Локтев, Д. Методы и оборудование для нанесения износостойких покрытий / Д. Локтев, Е. Ямашкин. – «Наноиндустрия». – 2007. – №4. – С. 18–24.

4. Технология ионно-плазменных покрытий. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.npo-saturn.ru/?sat=32> www.npo-saturn.ru/. – Дата доступа : 19.10.2018.

УДК 006

Высварко Н.С.

СОВРЕМЕННЫЕ СУПЕРКОМПЬЮТЕРЫ

БНТУ, г. Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент

Дробыш А. А.

Суперкомпьютер – это вычислительная машина, которая по своим техническим характеристикам многократно превосходит большинство компьютеров. Первое употребление этого термина относят, по разным данным, к 20-м или 60-м годам XX-го века. Конечно, современные машины существенно отличаются от тех, которые впервые получили название «суперкомпьютер». Само понятие, обозначающие супермашины,

весьма расплывчато – точного определения нет и, наверное, быть не может. Это связано с постоянным развитием компьютерной индустрии, которое происходит с невероятной скоростью. Те системы, которые сегодня признаны мощнейшими, через несколько лет могут оказаться «аутсайдерами».

Производительность суперкомпьютеров чаще всего оценивается и выражается в количестве операций с плавающей точкой в секунду (FLOPS). Это связано с тем, что задачи численного моделирования, под которые и создаются суперкомпьютеры, чаще всего требуют вычислений, связанных с вещественными числами с высокой степенью точности, а не целыми числами. Поэтому для суперкомпьютеров неприменима мера быстродействия обычных компьютерных систем – количество миллионов операций в секунду (MIPS). При всей своей неоднозначности и приблизительности, оценка в флопсах позволяет легко сравнивать суперкомпьютерные системы друг с другом, опираясь на объективный критерий.

Первые суперкомпьютеры имели производительность порядка 1 флопс, т.е. 1000 операций с плавающей точкой в секунду. Компьютер CDC 6600, имевший производительность в 1 миллион флопсов (1 Мфлопс) был создан в 1964 году. Планка в 1 миллиард флопс (1 Гфлопс) была преодолена суперкомпьютером Cray-2 в 1985 с большим запасом (1.9 Гфлопс). Граница в 1 триллион флопс (1 Тфлопс) была достигнута в 1996 году суперкомпьютером ASCI Red. 1 квадриллион флопс (1 Пфлопс) был взят в 2008 году суперкомпьютером IBM Roadrunner. Производительность самого мощного на данный момент суперкомпьютера Summit составляет до 200 петафлопс – 200 миллионов миллиардов операций в секунду.

Как правило, современные суперкомпьютеры представляют собой большое число высокопроизводительных серверных компьютеров, соединённых друг с другом локальной высокоскоростной магистралью для достижения максимальной производительности в рамках подхода распараллеливания вычислительной задачи.

Подавляющее большинство современных суперЭВМ имеют архитектуру MIMD (т.е. имеют *множественный поток команд и множественный поток данных*). Однопроцессорные векторные или, точнее говоря, векторно-конвейерные суперкомпьютеры имеют архитектуру SIMD (т.е. *одиночный поток команд и множественный поток данных*).

Наиболее распространёнными программными средствами суперкомпьютеров, также, как и параллельных или распределённых компьютерных систем являются интерфейсы программирования приложений (API) на основе MPI (*интерфейс передачи сообщений*) и PVM (дословно *виртуальная параллельная машина*), и решения на базе открытого программного обеспечения, наподобие Beowulf и openMosix, позволяющего создавать виртуальные суперкомпьютеры даже на базе обыкновенных рабочих станций и персональных компьютеров. Для быстрого подключения новых вычислительных узлов в состав узкоспециализированных кластеров применяются технологии наподобие ZeroConf. Примером может служить реализация рендеринга в программном обеспечении Shake, распространяемом компанией Apple. Для объединения ресурсов компьютеров, выполняющих программу Shake, достаточно разместить их в общем сегменте локальной вычислительной сети.

В настоящее время границы между суперкомпьютерным и общеупотребимым программным обеспечением сильно размыты и продолжают размываться ещё более вместе с проникновением технологий параллелизации и многоядерности в процессорные устройства персональных компьютеров и рабочих станций.

В 2018 году самым мощным суперкомпьютером является Summit – IBM, разработанный в США. Производительность этой вычислительной машины достигает 200 петафлопс или 200 тысяч триллионов операций в секунду. Китайский суперкомпьютер Sunway Taihu Light, который до этого считался самым мощным в мире, имеет вычислительную мощность в 93 петафлопс. Summit – IBM имеет 2.28 млн. ядер, состоит из 4608 серверов, объем его оперативной памяти достигает

10Пбайт, а сам суперкомпьютер размещается на площади равной двум теннисным кортам.

Для чего же нужны столь высокопроизводительные машины? Изначально суперкомпьютеры использовались только в военных целях: с их помощью производились расчеты по ядерному и термоядерному оружию. В процессе стремительного развития информационных технологий и их внедрения практически во все сферы жизни человека и общества, мощнейшие компьютеры стали применяться во множестве областей, где требуется осуществление сложных вычислений в огромных масштабах. В этот список входит криптография, статистика, вычислительная биология и химия, физика, наука о Земле (включая прогноз погоды, состояние крупных водоемов, предсказание климатических изменений) и многое другое.

Именно благодаря этим сверхумным системам были проведены многие научные исследования, стала доступной современная диагностика в медицине, появилась возможность точного предсказания погоды и стихийных явлений. Если отдельно рассмотреть сферу здравоохранения, то только здесь можно увидеть, какое колоссальное влияние суперкомпьютер оказывают на нашу жизнь: с их помощью удается получать эффективные методы лечения и находить причины многих заболеваний.

УДК 721.624.4

Гапанович О.М.

ОТ МОДЕЛИ «УНИВЕРСИТЕТ 3.0» К МОДЕЛИ «УНИВЕРСИТЕТ 4.0»

БНТУ, г. Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: канд. пед. наук, доцент

Дирвук Е. П.

В современных условиях главным показателем роста становится способность экономики к производству и управлению интеллектуальной собственностью, а ключевым звеном