

УДК 004.032.8

А.С. Щербаков, А.Я. АноприенкоДонецкий национальный технический университет, г. Донецк
кафедра компьютерной инженерии**ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ
МОДЕЛИРУЮЩИХ СРЕД***Аннотация*

Щербаков А.С., Аноприенко А.Я. Основные особенности и перспективы развития моделирующих сред. Выполнен обзор развития моделирующих сред и роста производительности вычислительных средств. Приведены прогнозы их развития в будущем.

Ключевые слова: компьютерное моделирование, моделирующие среды, cloud computing

Современная компьютерная инфраструктура является уникальной по универсальности информационной, вычислительной и моделирующей средой. Кроме персональных компьютеров вычисления выполняются на различных серверах, мобильных платформах и в облачных сервисах. В последнем случае все доступные пользователю устройства объединяются посредством сети Internet в единую систему с централизованным хранением данных в облачном сервисе. Сеть Internet выполняет при этом функции универсальной информационной среды и предоставляет широкие возможности не только для информационного обмена и управления удалёнными процессами, но также и для управления выделением облачных вычислительных ресурсов.

Наблюдаемое в настоящее время развитие вычислительных средств опережает даже самые оптимистичные прогнозы из которые делались в недавнем прошлом в расчете на долгосрочную перспективу. В частности, можно отметить следующие изменения в организации распределённых вычислительных ресурсов:

Увеличение пропускной способности сетей. Массовому пользователю уже сегодня доступно широкополосное подключение к глобальной сети на скорости порядка 100 Мбит/с. Возросшие скорости передачи данных обусловили, в частности, интенсивное развитие сервисов облачного хранения данных и облачных вычислительных ресурсов.

Увеличение производительности вычислений процессоров пользовательских ЭВМ (практически на 5 порядков в сравнении с 1995 годом [1]: От 1 Мфлопс до примерно 100 Гфлопс [2]). Характерным явлением стало широкое применение графических процессоров (GPU) для вычислений общего назначения [3].

Сегодня можно вполне уверенно констатировать, что выполненный в ДонНТУ в середине 90-х годов прошлого века первый относительно долгосрочный прогноз развития вычислительных систем [1] в целом оказалось верным. При этом можно отметить некоторую неравномерность роста вычислительной производительности и пропускной способности сетей. Так фактически достигнутая производительность в 2005 году значительно превысила прогноз, в то время как пропускная способность сетей массового применения и широкополосного доступа к ресурсам Глобальной сети достигла ожидаемых величин существенно позже. На рис. 1 показано развитие вычислительных средств в период, предшествующий первому прогнозу в середине 90-х годов (по данным работы [1]).

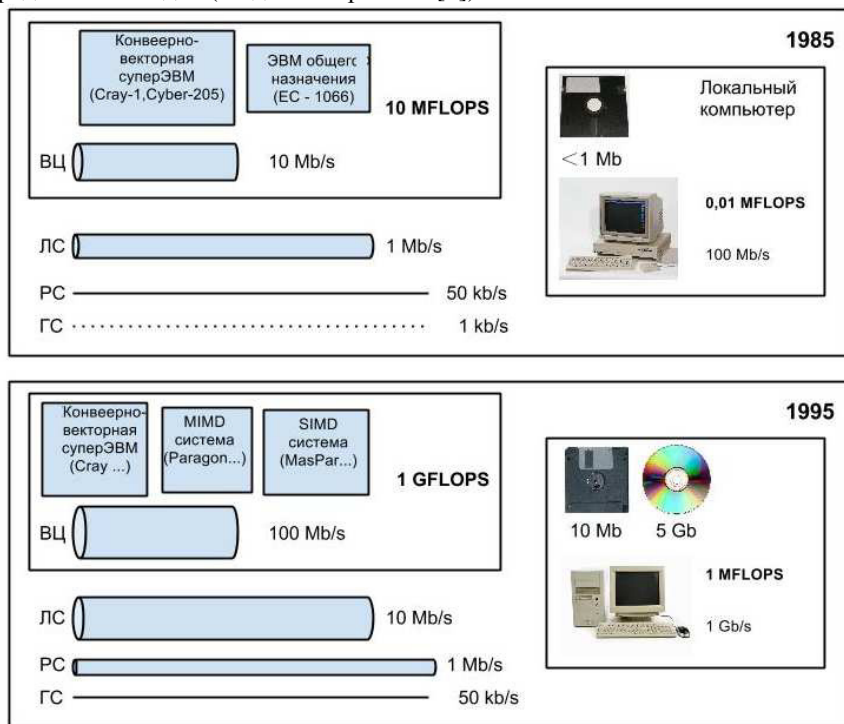


Рисунок 1 — Уровень развития вычислительных средств в 1985 и 1995 гг.

На рис. 2 представлен прогноз середины 90-х на 2005 год и современный прогноз на 2015 год.

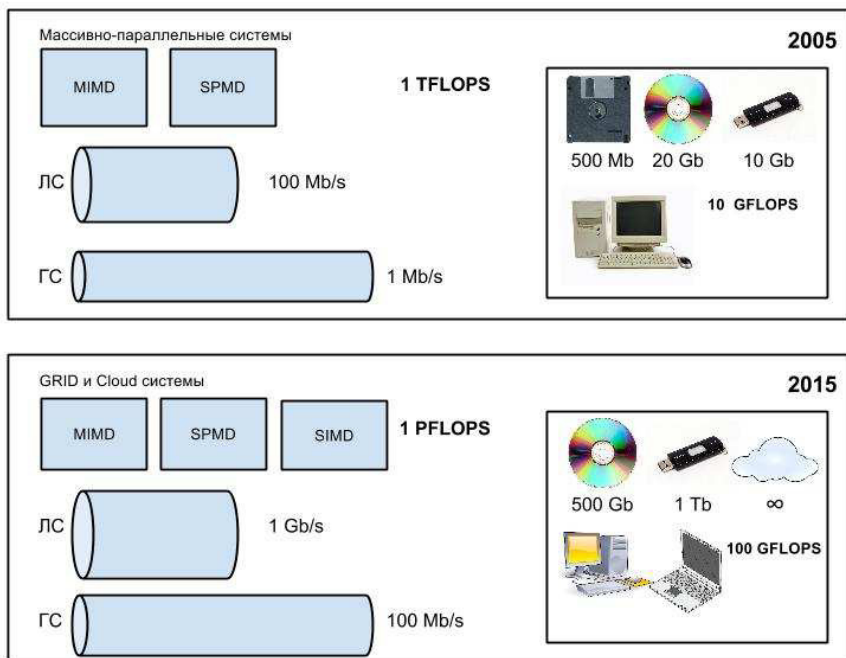


Рисунок 2 - Уровень развития вычислительных средств в 2005 и 2015 гг.

Основным недостатком «классических» высокопроизводительных моделирующих сред — комплекса программно-аппаратных вычислительных ресурсов — является их обособленность, высокая стоимость инсталляции и поддержки аппаратных средств. Актуальной для них является также проблема достаточно эффективного использования ресурсов. Как правило, процесс компьютерного моделирования длится некоторое время, после которого до запуска нового моделирования система простаивает. Такие простои могут быть очень длительными, из-за чего удельная стоимость моделирования может оказаться довольно высокой. Существенное удешевление вычислений возможно за счёт повышения эффективности использования доступных аппаратных ресурсов, что в современных условиях может быть обеспечено набирающими популярность облачными вычислениями. Первым массовым применением такого подхода принято считать сервис Elastic Compute Cloud от Amazone. При этом следует иметь ввиду, что применение компьютерного моделирования в науке и технике имеет ряд особенностей, в частности: специфика вычислений — могут применяться нестандартные или новые вычислительные алгоритмы, которые отсутствуют в математических библиотеках; получение большого объёма данных в результате моделирования — эти данные сложно передать другим учёным для

повторного использования или анализа, при этом результаты вычислений зачастую повторно не используются. Решение последней проблемы могут предоставить облачные вычисления. К данным, хранящимся в облаке легко предоставить доступ, их не нужно для этого полностью копировать. Первая особенность — специфичные алгоритмы — легко учитывается путём предоставления не полноценной облачной моделирующей среды, а только аппаратных средств.

Несмотря на привлекательность и удобство облачных сервисов, в ряде случаев их применение является неприемлемым. Прежде всего, подвергается критике безопасность хранимых и обрабатываемых данных. Формально доступ к таким данным регулируется соглашением между пользователем и провайдером облачных сервисов, однако физически хранилища размещаются за периметром безопасности заказчика и их надёжность может быть поставлена под сомнение.

На сегодня можно достаточно уверенно утверждать, что дальнейшее развитие [4] вычислительных средств и моделирующих сред в длительной перспективе будет иметь те же темпы, что и сегодня [5] (рис. 3).

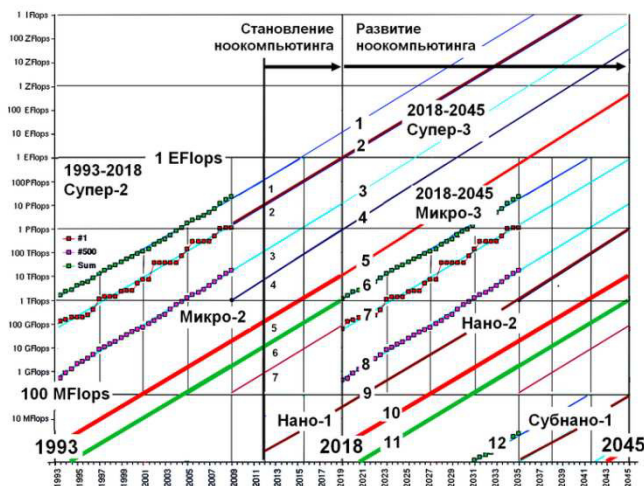


Рисунок 3 — Прогноз роста производительности вычислительных средств

Выводы

Развитие компьютерных технологий сопровождается снижением стоимости вычислений, что способствует их повсеместному проникновению. Набирающие популярность облачные технологии делают доступными высокопроизводительные вычисления большому числу пользователей. Развитие технических средств позволяет предположить скорое преодоление рубежа производительности в один эксафлопс и дальнейший рост.

Список литературы

1. Аноприенко А.Я., Святный В.А. Универсальные моделирующие среды // Сборник трудов факультета вычислительной техники и информатики. Вып.1. – Донецк: ДонГТУ. – 1996. С. 8-23.
Processors - Intel® microprocessor export compliance metrics/ Интернет-ресурс. - Режим доступа: www/ URL: <http://www.intel.com/support/processors/sb/CS-032815.htm> - Загл. с экрана.
2. Сравнительные таблицы графических карт AMD (ATI) Radeon/ Интернет-ресурс. - Режим доступа: www/ URL: <http://radeon.ru/reference/cardtable/> - Загл. с экрана.
3. Performance Development | TOP500 Supercomputer Sites/ Интернет-ресурс. - Режим доступа: www/ URL: <http://top500.org/statistics/perfdevel/> - Загл. с экрана.
4. Аноприенко А.Я. Ноокомпьютинг // Материалы VI международной научно-технической конференции «Информатика и компьютерные технологии» – 22-23 ноября 2011 г. Т. 1. Донецк, ДонНТУ. – 2011. С. 10-23.