

SUPERCOMPUTER

29.11.2018

Том 1, выпуск 1

В этом выпуске:

Определение и понятие суперкомпьютер	2
суперкомпьютер	2
Программное обеспечение	2
производительность	3
top500	4
История проекта	5
Сферы применения суперкомпьютеров	6

Определение понятия суперкомпьютер

Чаще всего авторство термина приписывается [Джорджу Майклу](#) (George Anthony Michael) и [Сиднею Фернбачу](#) (Sidney Fernbach), в конце [60-х](#) годов [XX века](#) работавшим в [Ливерморской национальной лаборатории](#), и компании [CDC](#). Тем не менее, известен тот факт, что ещё в [1920 году](#) газета [New York World](#) ([англ.](#)) рассказывала о «супервычислениях», выполнявшихся при помощи [табулятора IBM](#), собранного по заказу [Колумбийского университета](#).

В общеупотребительный лексикон термин «суперкомпьютер» вошёл благодаря распространённости [компьютерных систем Сеймура Крэя](#), таких как, [CDC 6600](#), [CDC 7600](#), [Cray-1](#), [Cray-2](#), [Cray-3](#) ([англ.](#)) и [Cray-4](#) ([англ.](#)). Сеймур Крэй разрабатывал [вычислительные машины](#), которые по сути становились основными вычислительными средствами правительственных, промышленных и академических научно-технических проектов [США](#) с середины [60-х](#) годов до [1996 года](#). Не случайно в то время одним из популярных



определений суперкомпьютера было следующее: — «любой [компьютер](#), который создал Сеймур Крэй». Сам Крэй никогда не называл свои детища суперкомпьютерами, предпочитая использовать вместо этого обычное название «компьютер».

Суперкомпьютер

суперкомпьютер ([англ.](#) Supercomputer, **СверхЭВМ, СуперЭВМ, сверхвычислитель**) — специализированная вычислительная машина, значительно превосходящая по своим техническим пара-

метрам и скорости вычислений большинство существующих в мире компьютеров.

Как правило, современные суперкомпьютеры представляют собой большое число высокопроизводи-

тельных [серверных компьютеров](#), соединённых друг с другом локальной высокоскоростной магистралью для достижения максимальной производительности в рамках подхода [распараллеливани](#)

Программное обеспечение суперкомпьютеров

Наиболее распространёнными программными средствами суперкомпьютеров, так же, как и параллельных или распределённых [компьютерных систем](#), являются [интерфейсы программирования приложений](#) (API) на основе [MPI](#) и [PVM](#), 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 приме-

няются 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 [многояд](#)

[ерности](#) в [процессорные устройства](#) персональных компьютеров и рабочих станций. Исключительно суперкомпьютерным программным обеспечением сегодня можно назвать лишь специализированные программные средства для управления и мониторинга конкретных типов компьютеров, а также уникальные программные среды, создаваемые



Пояснительная подпись под рисунком.

Производительность

[Производительность](#) суперкомпьютеров чаще всего оценивается и выражается в [количестве операций над числами 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](#), зачастую с [высокой степе-](#)

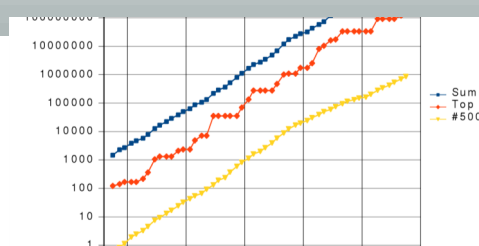
[нью точности](#), а не целыми числами. Поэтому для суперкомпьютеров неприменима мера быстродействия обычных компьютерных систем — [количество миллионов операций в секунду](#) (MIPS). При всей своей неоднозначности и приблизительности, оценка во флопсах позволяет легко сравнивать суперкомпьютерные системы друг с другом, опираясь на объективный крите-

рий. Первые суперкомпьютеры имели производительность порядка 1 кфлопс, то есть 1000 операций с плавающей точкой в секунду. В США компьютер, имевший производительность в 1 миллион флопсов (1 Мфлопс) ([CDC 6600](#)), был создан в 1964 году. Известно, что в 1963 году в московском НИИ -37 (позже НИИ ДАР) был разработан компьютер на основе [модулярной арифметики](#) с производительностью 2,4 млн оп/с.

Топ 500

С 1993 года действует проект с названием «Топ-500», который ранжирует все самые мощные суперкомпьютеры, имеющиеся в мире. Актуальные рейтинги машин публикуется два раза в год: в июле и ноябре. В 2013 году и в том, и в другом месяце самые высокие результаты по-

казал китайский суперкомпьютер Tianhe-2. Его производительность — 33,86 петафлопс, что равно 33,86 квадриллиона операций с плавающей точкой в секунду.



Вычислительная мощность 500 наиболее мощных компьютерных

История проекта

В начале 1990-х годов возникла необходимость получения сравнительных характеристик и метрик суперкомпьютеров. После рейтингов 1986—1992 годов с метриками, основанными на количестве векторных процессоров, в [университете Мангейма](#) у Erich Strohmaier и Hans Werner Meuer возникла идея начать ежегодно сравнивать суперкомпьютеры при помощи единой методики^[3].

В начале 1993 года [Джек Донгарра](#) (англ.) принял участие в этом проекте со своим тестом [Linpack](#). Первая версия списка была готова в мае 1993 года. Она частично была основана на данных, доступных в сети, включая данные источни-

Статистика по суперкомпьютерам Мангейма^[4];
Список самых мощных мировых вычислительных узлов, обновляемый Гюнтером Арендтом^[5];

- Информация от Дэвида Кехнера.

Информация из этих источников использовалась для создания первых двух списков TOP500.

С июня 1993 года TOP500 составляется два раза в год и основывается только на информации от организаций, в которых установлены компьютеры, и от производителей. Запрос информации рассылается за 8 недель до выхода новой версии списка^[6].

В 2013 году Джек Донгарра предложил новый тест для ран-

жирования суперкомпьютеров, [High Performance Conjugate Gradient](#) (HPCG)^{[7][8][9]}. В июне 2014 был опубликован первый рейтинг на базе HPCG, первое место в котором занял [Тяньхэ-2](#) с результатом в 0,58 HPCG PFLOPS (при 55 теоретических пиковых PFLOPS)^[10]. Другой аль-



[Тяньхэ-2](#)

Сферы применения суперкомпьютеров

Для каких же целей нужна столь дорогостоящая и сверхмощная техника? Классической областью применения супер-ЭВМ всегда были научные исследования. То есть это те сферы, где для решения задачи применяется численное моделирование; там, где требуется огромный объём сложных вычислений, обработка огромного количества данных в реальном времени, или где решение за-

дачи может быть найдено простым перебором множества значений большого количества исходных параметров. Сначала супер-ЭВМ применялись только для оборонных задач: расчёты по ядерному и термоядерному оружию, ядерным реакторам. Позже, по ходу совершенствования математического аппарата численного моделирования и развития знаний в других сферах науки, супер-ЭВМ

стали применяться и в обычных расчётах, основывая и создавая новые научные дисциплины, например, численный прогноз погоды, вычислительная биология и медицина, вычислительная химия, вычислительная гидродинамика, вычислительная лингвистика

Биология и медицина.

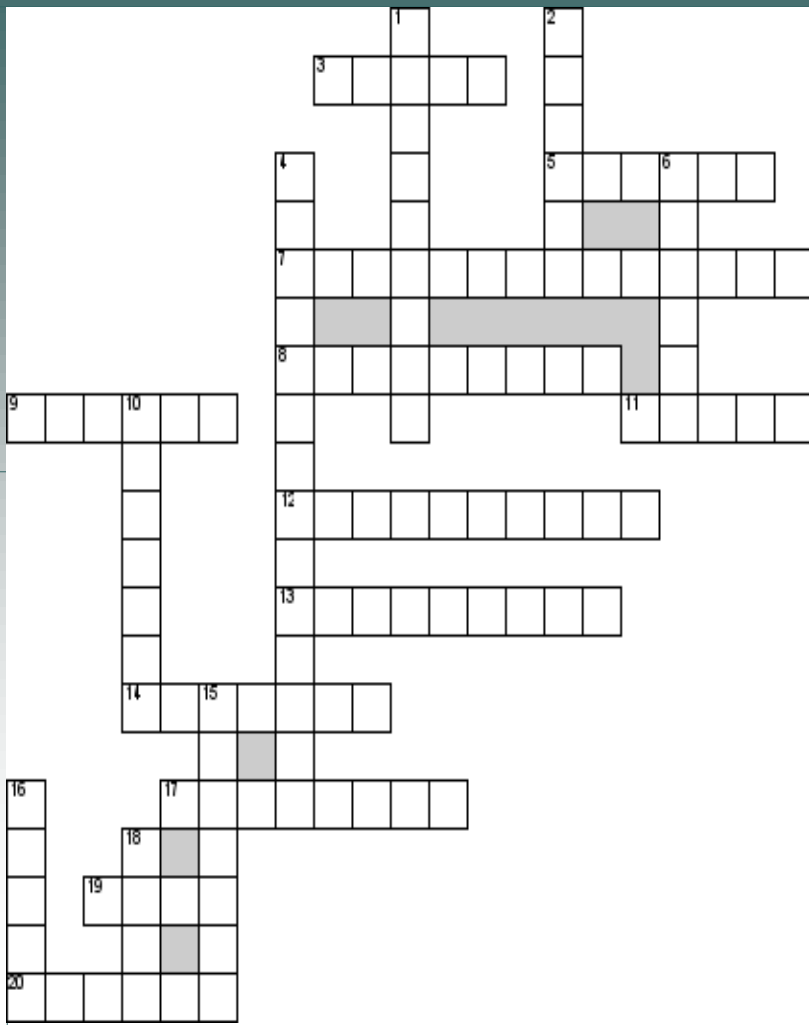
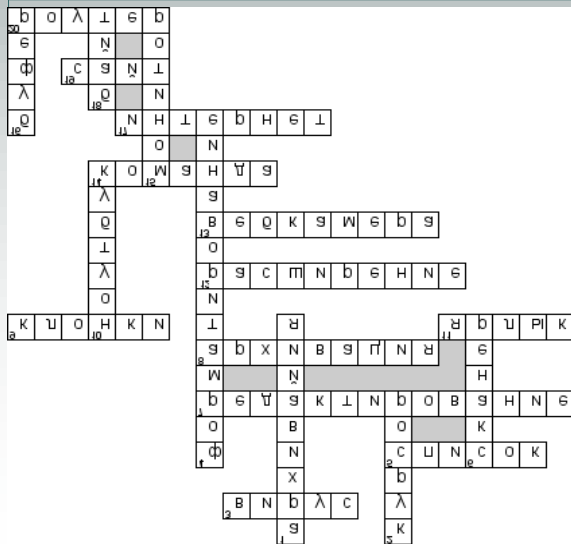
Современные медицинские исследования, новейшие разработки и научные открытия стали возможны именно благодаря суперкомпьютерам, которые позволяют проводить своевременную диагностику, с большим процентом вероятности прогнозировать ход болезни и реакцию организма на лечение. Суперкомпьютеры позволяют мо-

делировать процессы, происходящие в жизненно важных органах, чтобы понять основной принцип их работы и эффективно бороться с патологиями. В биологии суперкомпьютеры, микрочипы и электронные микроскопы используются для изучения процессов, происходящих на клеточном уровне, что дает большие возможности для серьезных научных открытий,

способных изменить современную науку.

В медицине и биологии суперкомпьютеры больше нужны именно для исследовательской работы, хотя, некоторые крупные клиники могут позволить себе использовать такие машины и для решения прикладных задач: диагностики и лечения.

ВЫПОЛНИЛИ УЧЕНИЦЫ 6 А КЛАССА
ИСМАИЛБЕКОВА ЭМИЛИЯ
ЖЭЭРИНЧИЕВА АДЕЛЯ



По горизонтали

3. Программа, способная к саморазмножению
5. Раскрывающийся... - текстовое поле, снабженное кнопкой с направленной вниз стрелкой
7. Изменение уже существующего документа.
8. Процесс сжатия информации с целью уменьшения её объёма и удобства хранения и транспортировки
9. Устройство вывода звуковой информации
11. Крошечный файл, который привязан к программному приложению, документу, папке
12. Элемент имени файла, состоящий из трёх (реже четырёх) букв, обозначающий его тип
13. малоразмерная цифровая видео- или фотокамера, способная в реальном времени фиксировать изображения, предназначенные для дальнейшей передачи по сети Интернет
14. Приказ на выполнение действия компьютером.
17. ... - черви. Вирусы, распространяющиеся в сети во вложенных файлах в почтовое сообщение
19. Единая информационная структура, состоящая из связанных между собой гипертекстовых документов – страничек – (в сети Internet)
20. специализированный сетевой компьютер пересылающий пакеты данных между различными сегментами сети.

По вертикали

1. Процесс сжатия информации с целью уменьшения её объёма

2. Световая метка на экране, обозначающая место активного воздействия.

4. Процесс упорядочивания структуры текста либо носителя информации

6. Устройство для перевода изображения с бумажного носителя в цифровой, компьютерный формат

10. Портативный компьютер

15. Устройство визуального представления данных.

16. Это простейший текстовый редактор, который можно использовать в качестве средства просмотра текстовых файлов

18. 8 последовательно расположенных битов.

Устройство компьютера, 10 класс

Типы компьютеров

- настольные (desktop)



моноблок

- переносные (ноутбуки)



- нетбуки (нет привода DVD)

