

Пятое поколение ЭВМ

«Пятое поколение» – Нанотехнологии. Компьютеры на основе отдельных молекул и даже атомов. Нейросети, моделирующие структуру нервной системы человека. «Биологические компьютеры». Отличительными чертами ЭВМ этого поколения являются - новая технология производства: отказ от архитектуры фон Неймана, переход к новым архитектурам и, как следствие этому, превращение ЭВМ в многопроцессорную систему ; новые способы ввода-вывода информации, удобные для пользователя (например, распознавание речи и образов, синтез речи, обработка сообщений на естественном языке); искусственный интеллект, то есть автоматизация процессов решения задач, получения выводов, манипулирования знаниями.

КУБИТ...

- Канадская компания D-Wave Systems неожиданно заявила о начале поставок первого коммерческого квантового компьютера. Система получила название D-Wave One, она основана на 128-кубитном процессоре. **Кубит — это основная единица информации в квантовом представлении, аналогичная биту в обычных компьютерах.**

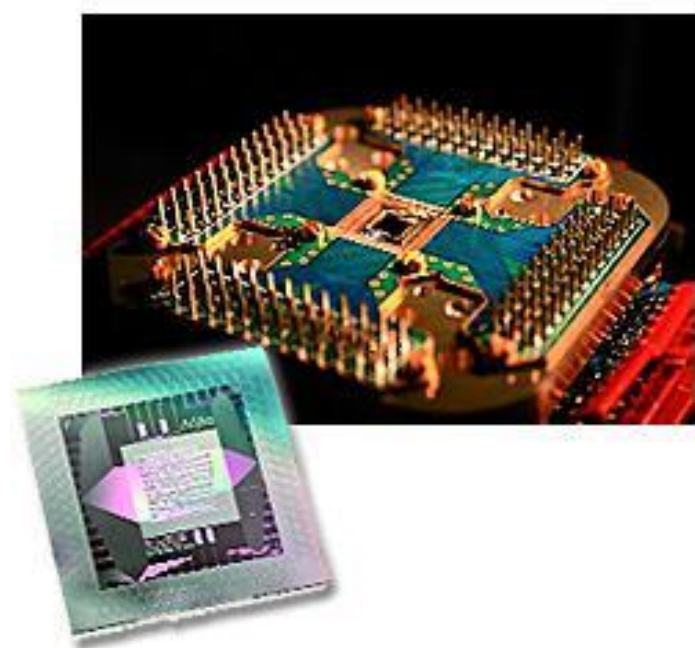
«Нет, вы не спите, — говорится на официальном сайте компании. — D-Wave предлагает первую коммерческую квантовую компьютерную систему на рынке».



ОПТИЧЕСКОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ 16-КУБИТНОГО ОРИОНА



КВАНТОВЫЙ ПРОЦЕССОР D-WAVE В 16- И 28-КУБИТНОЙ ВЕРСИИ (СЛЕВА)



ГЛАВНАЯ ЗАГВОЗДКА

Разумеется, терминологические проблемы - не главное, чем озабочены сегодня исследователи, творцы нового компьютерного железа. Изменение физических свойств материалов при уменьшении размеров элементов, способы сборки устройств и их системной интеграции, возможность управления их функционированием и термодинамика наноустройств - эти и многие другие важнейшие проблемы составляют сегодня список горячих тем научных исследований и разработок, на поддержку которых правительства развитых стран и крупные корпорации выделяют огромные средства.

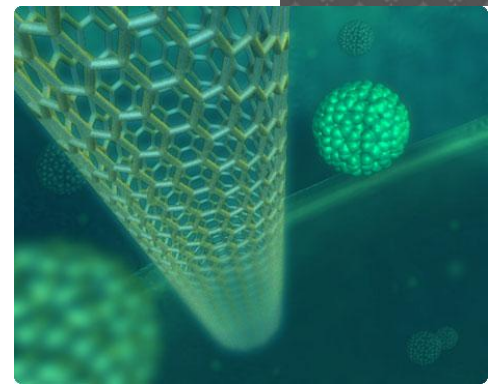
Нанoeлектроника, нанокomпьютеры, нанороботы и прочие «нано» не просто переведут информационные технологии на более совершенную элементную базу, но и создадут совершенно новые социальные проблемы, на фоне которых обсуждаемые сегодня клонирование животных или использование стволовых клеток покажутся не столь ужасными. С переходом к нано-уровню станет возможным снижение минимально допустимых размеров компьютера до субклеточного уровня. Плотность хранения информации в искусственных системах уже сейчас может превышать плотность информации, кодирующей наследственность человека.

Уже понятно, что нанокomпьютеры будут развиваться одновременно по нескольким направлениям.

Технически в настоящее время наиболее развито направление, в основе которого лежит использование электронных нанотранзисторов.

Объемная плотность транзисторов в разрабатываемых интегральных наносхемах предельно высока. В таких условиях вопросы энергетики перспективного нанокomпьютера оказываются чрезвычайно важными. Ближе к воплощению путь, позволяющий ориентироваться на уже существующие принципы организации вычислительного процесса. Согласно принципу Ландауэра, при работе в рамках классической логики любое переключение транзистора приводит к выделению тепла. Из основного соотношения Ландауэра можно знать, что охлаждение процессора даже до температуры жидкого азота ($77,4^{\circ}\text{K} = -195,7\text{C}$) не дает больших преимуществ, так как снижает лишь в четыре раза. Охлаждение до температуры жидкого гелия ($4,2^{\circ}\text{K} = -268,95\text{C}$) понижает температуру вычислительного процесса примерно в сто раз. Одного кубического миллиметра жидкого гелия, расходуемого за 1 секунду при температуре $4,2^{\circ}\text{K}$, будет достаточно для отвода тепла от машины с вычислительной производительностью примерно 5^{1019} бит/с. Если предположить, что одновременно будет переключаться 100 млн. одноэлектронных транзисторов, то рабочая частота нанокomпьютера может быть выше 100 ГГц, а тепловыделение - лишь 3 мВт.

- В последние годы темпы научно-технического прогресса стали зависеть от использования искусственно созданных объектов нанометровых размеров (1 нанометр (нм) равен одной миллиардной доле метра или, что то же самое, одной миллионной доле миллиметра). Созданные на их основе вещества называют наноматериалами, а способы их производства и применения - нанотехнологиями. Невооруженным глазом человек способен увидеть предмет, диаметром примерно 10 тыс. нанометров.



О ДЕНЬГАХ...

- США впервые выделили значительные бюджетные средства на развитие нанотехнологий при президенте Билле Клинтоне\Bill Clinton. В анонсирующей этот факт речи (была произнесена в 2000 году) Клинтон объяснил, что нанотехнологии позволяют создать из куска вещества, размером с кусочек сахара, материал, который в десять раз крепче стали. Вероятно наибольшие шансы на выживание имеет определение, данное Ритой Колвелл\ Rita Colwell, директором Национального Фонда Науки США\National Science Foundation: "Нанотехнологии - это ворота, открывающиеся в иной мир".
- Общемировые затраты на нанотехнологические проекты сейчас превышают \$9 млрд. в год. На долю США ныне приходится примерно треть всех мировых инвестиций в нанотехнологии. Другие главные игроки на этом поле - Европейский Союз и Япония. Исследования в этой сфере активно ведутся также в странах бывшего СССР, Австралии, Канаде, Китае, Южной Корее, Израиле, Сингапуре, Бразилии и Тайване. Прогнозы показывают, что к 2015 году общая численность персонала различных отраслей нанотехнологической промышленности может достигнуть 2 млн. человек, а суммарная стоимость товаров, производимых с использованием наноматериалов, составит, как минимум, несколько сотен миллиардов долларов и, возможно, приблизится к \$1 трлн.

ПРОРОКИ НАНОИНДУСТРИИ

Известный ученый **Джей Сторрс Холл** \J. Storrs Hall, автор научно-популярной книги "Нанобудущее" \Nanofuture: What's Next For Nanotechnology, утверждает, что нанотехнологии кардинальным образом изменят все сферы жизни человека. На их основе могут быть созданы товары и продукты, применение которых позволит революционизировать целые отрасли экономики.

Физик **Тед Сэрджент** \Ted Sargent, автор книги "Танец Молекул" \The Dance of Molecules : How Nanotechnology is Changing Our Lives, пишет, что существует проект создания наносистемы для введения медикаментов, изменяющих определенные биологические функции внутри живых организмов, к примеру, для развития или укрепления иммунитета против конкретных болезнетворных организмов.

Рэй Курцвейл \Ray Kurzweil, автор книги "Фантастическое Путешествие" \Fantatic Voyage: Live Long Enough to Live Ever, прогнозирует, что возможно создание нанороботов-врачей, которые способны "жить" внутри человеческого организма, устраняя все возникающие повреждения или предотвращая их возникновение.

Теоретически нанотехнологии способны обеспечить человеку физическое бессмертие за счет того, что наномедицина сможет бесконечно регенерировать отмирающие клетки. По прогнозам журнала **Scientific American** уже в ближайшем будущем появятся медицинские устройства, размером с почтовую марку. Их достаточно будет наложить на рану. Это устройство самостоятельно проведет анализ крови, определит, какие медикаменты необходимо использовать и впрыснет их в кровь.

Ожидается, что уже в 2025 году появятся первые роботы, созданные на основе нанотехнологий. Теоретически возможно, что они будут способны конструировать из готовых атомов любой предмет.

Джош Волфе \ Josh Wolfe, редактор аналитического отчета Forbes/Wolfe Nanotech Report, пишет: "**Мир будет просто построен заново. Нанотехнология потрясет все на планете.**"

МЕДИЦИНСКИЕ ПРИМЕНЕНИЯ СКАНИРУЮЩИХ ЗОНДОВЫХ МИКРОСКОПОВ

Сканирующие микроскопы представляют собой группу уникальных по своим возможностям приборов. Они позволяют достигать увеличения достаточного, чтобы рассмотреть отдельные молекулы и атомы. При этом возможно изучать объекты, не разрушая их и, даже, что особенно важно с точки зрения медико-биологических применений, в некоторых случаях изучать живые объекты. Сканирующие микроскопы некоторых типов позволяют также манипулировать отдельными молекулами и атомами.

Также в настоящее время достигнуты успехи в изготовлении наноматериала, имитирующего естественную костную ткань. Так, учёные из Северо-западного университета (США) Jeffrey D. Hartgerink, Samuel I. Stupp и другие использовали трехмерную самосборку волокон около 8 нм диаметром, имитирующих естественные волокна коллагена. К полученному материалу хорошо прикреплялись собственные костные клетки, что позволяет использовать его как "клей" или "шпатлёвку" для костной ткани.

Мембраны с нанопорами могут быть использованы в микрокапсулах для доставки лекарственных средств и для других целей. Так, они могут применяться для фильтрации жидкостей организма от вредных веществ и вирусов. Мембраны могут защищать нанодатчики и другие вживляемые устройства от альбумина и подобных обволакивающих веществ.

