Реферат на тему:

"Технологии будущего"

**Вступление**

Будущее может быть разным, и путей к нему тоже много, но ни то, ни другое предсказать невозможно. И все же кое-какие широкие штрихи набросать можно, причем в большинстве сценариев прогресс приводит к изменению способа нашего общения, объема информации, с которой нам придется иметь дело, и, возможно, даже наших природных способностей.

Технология микропроцессоров уже приближается к фундаментальным ограничениям. Следуя закону Мура, к 2010–2020 годам размеры транзистора должны уменьшиться до четырех-пяти атомов. Рассматриваются многие альтернативы, но, если они не будут реализованы в массовом производстве, закон Мура перестанет работать. Этот закон (вернее, прогноз соучредителя Intel Гордона Мура) гласит, что плотность транзисторов в микросхеме удваивается каждые полтора года, и все последние 20 лет он выполнялся. Если в начале нового столетия пост производительности микропроцессоров прекратится, в вычислительной технике наступит стагнация. Но возможно, что вместо этого произойдет технологический скачок с тысячекратным увеличением мощности компьютеров.

Последний сценарий очень привлекателен. Мало того, что целый ряд технологий получит необходимое развитие, разработки в одних областях помогут продвижению других. Инженер Рэй Курцвейл (Ray Kurzweil) называет это «законом взаимного усиления выгод». Когда в развитии какой-то области происходит скачок, время между открытиями сокращается и предыдущие достижения накладываются на следующие, что еще больше ускоряет прогресс.

К технологиям, способным экспоненциально увеличивать обрабатывающую мощность компьютеров, следует отнести молекулярные или атомные технологии; ДНК и другие биологические материалы; трехмерные технологии; технологии, основанные на фотонах вместо электронов; и наконец, квантовые технологии, в которых используются элементарные частицы. Если на каком-нибудь из этих направлений удастся добиться успеха, то компьютеры могут стать вездесущими. А если таких успешных направлений будет несколько, то они распределятся по разным нишам. Например, квантовые компьютеры будут специализироваться на шифровании и поиске в крупных массивах данных, молекулярные – на управлении производственными процессами и микромашинах, а оптические – на средствах связи.

Возможности современного производства пока не позволяют наладить недорогое массовое изготовление подобных устройств. Однако многие ученые уверены в том, что решение будет найдено. Уже есть свидетельства определенного взаимного усиления выгод по Курцвейлу. Например, эффективность «генетических чипов» удалось повысить (а стоимость – понизить) благодаря использованию других чипов, содержащих полмиллиона маленьких зеркал, – первоначально они предназначались для оптических систем связи. Цифровая микрозеркальная система (Digital Micromirror Device, DMD) от Texas Instruments применялась даже для демонстрации последней серии фильма «Звездные войны». Точно так же микромашины (MEMS) изготавливаются с применением технологии травления, разработанной для производства электронных микросхем. В этих устройствах датчики сочетаются с микроприводами, что позволяет им выполнять физические действия. Возможно даже, что MEMS помогут в создании компьютеров атомных размеров, необходимых для квантовых вычислений.

В наступающем веке вычислительная техника сольется не только со средствами связи и машиностроения, но и с биологическими процессами, что откроет такие возможности, как создание искусственных имплантантов, интеллектуальных тканей, разумных машин, «живых» компьютеров и человеко-машинных гибридов. Если закон Мура проработает еще 20 лет, уже в 2020 году компьютеры достигнут мощности человеческого мозга – 20000000 миллиардов операций в секунду (это 100 млрд. нейронов умножить на 1000 связей одного нейрона и на 200 возбуждений в секунду). А к 2060 году компьютер сравняется по силе разума со всем человечеством. Одной вероятности подобной перспективы достаточно, чтобы отбросить любые опасения по поводу применения био- и генной инженерии для расширения способностей человека.

«Я не верю в научную фантастику типа «Звездного пути», где через 400 лет люди остаются прежними, – сказал астрофизик Стивен Хокинг, выступая в прошлом году в Белом доме. – По-моему, человеческая раса и сложность ее ДНК очень скоро начнут меняться».

Однако для этого вычислительная техника будущего столетия должна вобрать в себя некоторые новейшие технологии. Ниже приводится обзор нескольких новых технологий и процессов, способных не только обеспечить продолжение действия закона Мура, но и превратить его из линейного в прогрессирующий.

Давайте совершим маленькую экскурсию и представим себе как будет развиваться будущее, что нового будет в нем, и какие технологии будут властвовать там.

**Молекулярные компьютеры**

Итак, первая наша остановка будет совершена на остановке Молекулярные компьютеры. Давайте совершим экскурс в историю…

В 2006 году компания Hewlett-Packard объявила о первых успехах в изготовлении компонентов, из которых могут быть построены мощные молекулярные компьютеры. Ученые из HP и Калифорнийского университета в Лос-Анджелесе (UCLA) объявили о том, что им удалось заставить молекулы ротаксана переходить из одного состояния в другое – по существу, это означает создание молекулярного элемента памяти.

Следующим шагом должно стать изготовление логических ключей, способных выполнять функции И, ИЛИ и НЕ. Весь такой компьютер может состоять из слоя проводников, проложенных в одном направлении, слоя молекул ротаксана и слоя проводников, направленных в обратную сторону. Конфигурация компонентов, состоящих из необходимого числа ячеек памяти и логических ключей, создается электронным способом. По оценкам ученых HP, подобный компьютер будет в 100 млрд. раз экономичнее современных микропроцессоров, занимая во много раз меньше места.

Кроме того, молекулярные технологии сулят появление микромашин, способных перемещаться и прилагать усилие. Причем для создания таких устройств можно применять даже традиционные технологии травления. Когда-нибудь эти микромашины будут самостоятельно заниматься сборкой компонентов молекулярного или атомного размера.

Первые опыты с молекулярными устройствами еще не гарантируют появления таких компьютеров, однако это именно тот путь, который предначертан всей историей предыдущих достижений. Массовое производство действующего молекулярного компьютера вполне может начаться где-нибудь между 2010 и 2015 годами.

**Биокомпьютеры**

Следующей нашей остановкой будет Биокомпьютеры. Некоторые считают, что разработка таких компьютеров должна будет основываться на генетическое инженерии. Давайте посмотрим, так ли это?

Применение в вычислительной технике биологических материалов позволит со временем уменьшить компьютеры до размеров живой клетки. Пока эта чашка Петри, наполненная спиралями ДНК, или нейроны, взятые у пиявки и подсоединенные к электрическим проводам. По существу, наши собственные клетки – это не что иное, как биомашины молекулярного размера, а примером биокомпьютера, конечно, служит наш мозг.

Ихуд Шапиро из Вейцманоского института естественных наук соорудил пластмассовую модель биологического компьютера высотой 30 см. Если бы это устройство состояло из настоящих биологических молекул, его размер был бы равен размеру одного из компонентов клетки – 0,000025 мм. По мнению Шапиро, современные достижения в области сборки молекул позволяют создавать устройства клеточного размера, которое можно применять для биомониторинга.

Более традиционные ДНК-компьютеры в настоящее время используются для расшифровки генома живых существ. Пробы ДНК применяются для определения характеристик другого генетического материала: благодаря правилам спаривания спиралей ДНК, можно определить возможное расположение четырех базовых аминокислот (A, C, T и G).

Чтобы давать полезную информацию, цепочки ДНК должны содержать по одному базовому элементу. Это достигается при помощи луча света и маски. Для получения ответа на тот или иной вопрос, относящийся к геному, может потребоваться до 80 масок, при помощи которых создается специальный чип стоимостью более 12 тыс. дол. Здесь-то и пригодилась микросхема DMD от Texas Instruments: ее микрозеркала, направляя свет, исключают потребность в масках.

Билл Дитто из Технологического института штата Джорджия провел интересный эксперимент, подсоединив микродатчики к нескольким нейронам пиявки. Он обнаружил, что в зависимости от входного сигнала нейроны образуют новые взаимосвязи. Вероятно, биологические компьютеры, состоящие из нейроподобных элементов, в отличие от кремниевых устройств, смогут искать нужные решения посредством самопрограммирования. Дитто намерен использовать результаты своей работы для создания мозга роботов будущего.

**Оптические компьютеры**

Следующая остановка мне кажется интересней и более приближенной к реальности, чем другие. Чем? Давайте разберемся…

По сравнению с тем, что обещают молекулярные или биологические компьютеры, оптические ПК могут показаться не очень впечатляющими. Однако ввиду того, что оптоволокно стало предпочтительным материалом для широкополосной связи, всем традиционным кремниевым устройствам, чтобы передать информацию на расстояние нескольких миль, приходится каждый раз преобразовывать электрические сигналы в световые и обратно.

Эти операции можно упростить, если заменить электронные компоненты чисто оптическими. Первыми станут оптические повторители и усилители оптоволоконных линий дальней связи, которые позволят сохранять сигнал в световой форме при передаче через все океаны и континенты. Со временем и сами компьютеры перейдут на оптическую основу, хотя первые модели, по-видимому, будут представлять собой гибриды с применением света и электричества. Оптический компьютер может быть меньше электрического, так как оптоволокно значительно тоньше (и быстрее) по сравнению с сопоставимыми по ширине полосы пропускания электрическими проводниками. По существу, применение электронных коммутаторов ограничивает быстродействие сетей примерно 50 Гбит/с.

Чтобы достичь терабитных скоростей потребуются оптические коммутаторы (уже есть опытные образцы). Это объясняет, почему в телекоммуникациях побеждает оптоволокно: оно дает тысячекратное увеличение пропускной способности, причем мультиплексирование позволяет повысить ее еще больше. Инженеры пропускают по оптоволокну все больше и больше коротковолновых световых лучей. В последнее время для управления ими применяются чипы типа TI DMD с сотнями тысяч микрозеркал. Если первые трансатлантические медные кабели позволяли передавать всего 2500 Кбит/с, то первое поколение оптоволоконных кабелей – уже 280 Мбит/с. Кабель, проложенный сейчас, имеет теоретический предел пропускной способности в 10 Гбит/с на один световой луч определенной длины волны в одном оптическом волокне.

Целиком оптические компьютеры появятся через десятилетия, но работа в этом направлении идет сразу на нескольких фронтах. Например, ученые из университета Торонто создали молекулы жидких кристаллов, управляющие светом в фотонном кристалле на базе кремния. Они считают возможным создание оптических ключей и проводников, способных выполнять все функции электронных компьютеров.

Однако прежде чем оптические компьютеры станут массовым продуктом, на оптические компоненты, вероятно, перейдет вся система связи – вплоть до «последней мили» на участке до дома или офиса. В ближайшие 10 лет оптические коммутаторы, повторители, усилители и кабели заменят электрические компоненты.

**Квантовые компьютеры**

Дальше мы перейдем в область фантастики. Многие фантасты много лет назад писали про квантовые компьютеры. Но на мой взгляд, фантасты тогда имели мало представления о том что же это такое. Давайте ознакомимся с технологией, и поймем – что же это за зверь квантовый такой?

Итак, квантовый компьютер будет состоять из компонентов субатомного размера и работать по принципам квантовой механики. Квантовый мир – очень странное место, в котором объекты могут занимать два разных положения одновременно. Но именно эта странность и открывает новые возможности.

Например, один квантовый бит может принимать несколько значений одновременно, то есть находиться сразу в состояниях «включено», «выключено» и в переходном состоянии. 32 таких бита, называемых q-битами, могут образовать свыше 4 млрд комбинаций – вот истинный пример массово-паралельного компьютера. Однако, чтобы q-биты работали в квантовом устройстве, они должны взаимодействовать между собой. Пока ученым удалось связать друг с другом только три электрона.

Уже есть несколько действующих квантовых компонентов – как запоминающих, так и логических. Теоретически квантовые компьютеры могут состоять из атомов, молекул, атомных частиц или «псевдоатомов». Последний представляет собой четыре квантовых ячейки на кремниевой подложке, образующих квадрат, причем в каждой такой ячейке может находиться по электрону. Когда присутствуют два электрона, силы отталкивания заставляют их размещаться по диагонали. Одна диагональ соответствует логической «1», а вторая – «0». Ряд таких ячеек может служить проводником электронов, так как новые электроны будут выталкивать предыдущие в соседние ячейки. Компьютеру, построенному из таких элементов, не потребуется непрерывная подача энергии. Однажды занесенные в него электроны больше не покинут систему.

Теоретики утверждают, что компьютер, построенный на принципах квантовой механики, будет давать точные ответы, исключая возможность ошибки. Так как в основе квантовых вычислений лежат вероятностные законы, каждый q-бит на самом деле представляет собой и «1», и «0» с разной степенью вероятности. В результате действия этих законов менее вероятные (неправильные) значения практически исключаются.

Насколько близко люди подошли к действующему квантовому компьютеру? Прежде всего необходимо создать элементы проводников, памяти и логики. Кроме того, эти простые элементы нужно заставить взаимодействовать друг с другом. Наконец, нужно встроить узлы в полноценные функциональные чипы и научиться тиражировать их. По оценкам ученных, прототипы таких компьютеров могут появиться уже в 2010 году, а в 2015–2020 годах должно начаться их массовое производство.

**Искусственный интеллект**

Ну а теперь довольно интересная, на мой взгляд, тема. Она затрагивает множество отраслей. В этой точке, как в фокусе, сконцентрированы наибольшие усилия кибернетиков, философов, лингвистов, психологов, математиков и инженеров. Еще Айзек Азимов писал… Ну да ладно, обо всем по порядку…

Понятие искусственный интеллект, как впрочем и просто интеллект, весьма расплывчаты. Если обобщить все сказанное за последние тридцать лет, то оказывается, что человек просто хочет создать себе подобного в той или иной форме, хочет, чтобы какие-то действия выполнялись более рационально, с меньшими затратами времени и энергии. С конца 40-х годов ученые все большего числа университетских и промышленных исследовательских лабораторий устремились к дерзкой цели: построение компьютеров, действующих таким образом, что по результатам работы их невозможно было бы отличить от человеческого разума. В последнее время наблюдается возрастание интереса к искусственному интеллекту, вызванное повышением требований к информационным системам. Умнеет программное обеспечение, умнеет бытовая техника. Мы неуклонно движемся к новой информационной революции, сравнимой по масштабам с развитием Интернета, имя которой – искусственный интеллект.

Искусственный интеллект является сейчас «горячей точкой» научных исследований. Именно здесь решаются многие коренные вопросы, связанные с путями развития научной мысли, с воздействием достижений в области вычислительной техники и робототехники на жизнь будущих поколений людей. Прежде всего, необходимо понять механизмы процесса обучения, природу языка и чувственного восприятия. Выяснилось, что для создания машин, имитирующих работу человеческого мозга, требуется разобраться в том, как действуют миллиарды его взаимосвязанных нейронов. И тогда многие исследователи пришли к выводу, что, пожалуй, самая трудная проблема, стоящая перед современной наукой – познание процессов функционирования человеческого разума, а не просто имитация его работы. Что непосредственно затрагивало фундаментальные теоретические проблемы психологической науки.

В самом деле, ученым трудно даже прийти к единой точке зрения относительно самого предмета их исследований – интеллекта. Некоторые считают, что интеллект – умение решать сложные задачи; другие рассматривают его как способность к обучению, обобщению и аналогиям; третьи – как возможность взаимодействия с внешним миром путем общения, восприятия и осознания воспринятого. Тем не менее, многие исследователи ИИ склонны принять тест машинного интеллекта, предложенный в начале 50-х годов выдающимся английским математиком и специалистом по вычислительной технике Аланом Тьюрингом. «Компьютер можно считать разумным, – утверждал Тьюринг, – если он способен заставить нас поверить, что мы имеем дело не с машиной, а с человеком».

В настоящее время различают два основных подхода к моделированию искусственного интеллекта (AI – artificial intelligence): машинный интеллект, заключающийся в строгом задании результата функционирования, и искусственный разум, направленный на моделирование внутренней структуры системы. Разделение работ по искусственному интеллекту на два направления связано с существованием двух точек зрения на вопрос, каким образом строить системы искусственного интеллекта.

Сторонники одной точки зрения убеждены, что «важнее всего результат», т.е. хорошее совпадение поведения искусственно созданных и естественных интеллектуальных систем, а что касается внутренних механизмов формирования поведения, то разработчик искусственного интеллекта вовсе не должен копировать или даже учитывать особенности естественных, живых аналогов.

Другая точка зрения состоит в том, что именно изучение механизмов естественного мышления и анализ данных о способах формирования разумного поведения человека могут создать основу для построения систем искусственного интеллекта, причем построение это должно осуществляться прежде всего как моделирование, воспроизведение техническими средствами принципов и конкретных особенностей функционирования биологических объектов.

Первое направление, таким образом, рассматривает продукт интеллектуальной деятельности человека, изучает его структуру, и стремится воспроизвести этот продукт средствами современной техники. Основные результаты заключаются в создании экспертных систем, систем разбора естественного языка и простейших систем управления вида «стимул-реакция». Ясно, что успехи этого направления искусственного интеллекта оказываются тесно связанны с развитием возможностей ЭВМ и искусства программирования, то есть с тем комплексом научно-технических исследований, которые часто называют компьютерными науками.

Второе направление искусственного интеллекта рассматривает данные о нейрофизиологических и психологических механизмах интеллектуальной деятельности и, в более широком плане, разумного поведения человека. Оно стремиться воспроизвести эти механизмы с помощью тех или иных технических устройств, с тем чтобы «поведение» таких устройств хорошо совпадало с поведением человека в определенных, заранее задаваемых пределах. Развитие этого направления тесно связано с успехами наук о человеке. Для него характерно стремление к воспроизведению более широкого, чем в машинном интеллекте, спектра проявлений разумной деятельности человека.

Системы искусственного разума базируются на математической интерпретации деятельности нервной системы во главе с мозгом человека и реализуются в виде нейроподобных сетей на базе нейроподобного элемента – аналога нейрона.

Нейроподобные сети в последнее время являются одним из самых перспективных направлений в области искусственного интеллекта и постепенно входят в бытность людей в широком спектре деятельности.

**Нейронные сети**

Что такое искусственные нейронные сети? Что они могут делать? Как они работают? Как их можно использовать? Эти и множество подобных вопросов задают специалисты из разных областей.

Что же такое нейронная сеть? Это искусственный аналог биологической сети, по своим параметрам максимально приближающийся к оригиналу. Нейронные сети прошли длинный путь становления и развития, от полного отрицания возможности их применения до воплощения во многие сферы деятельности человека.

Современные цифровые вычислительные машины способны с высоким быстродействием и точностью решать формализованные задачи с вполне определенными данными по заранее известным алгоритмам. Однако в тех случаях, когда задача не поддается формализации, а входные данные неполны, зашумлены или противоречивы, применение традиционных компьютеров становится неэффективным. Альтернативой им становятся специализированные компьютеры, реализующие нетрадиционные нейросетевые технологии. Сильной стороной этих комплексов является нестандартный характер обработки информации. Она кодируется и запоминается не в отдельных ячейках памяти, а в распределении связей между нейронами и в их силе, поэтому состояние каждого отдельного нейрона определяется состоянием многих других нейронов, связанных с ним.

Следовательно, потеря одной или нескольких связей не оказывает существенного влияния на результат работы системы в целом, что обеспечивает ее высокую надежность. Высокая «естественная» помехоустойчивость и функциональная надежность касаются как искаженных (зашумленных) потоков информации, так и в смысле отказов отдельных процессорных элементов. Этим обеспечиваются высокая оперативность и достоверность обработки информации, а простая дообучаемость и переобучаемость нейронных сетей позволяет при изменении внешних факторов своевременно осуществлять переход на новые виды решаемых задач.

Приведенные выше преимущества нейросетевой обработки данных определяют области применения нейронных сетей:

* обработка и анализ изображений;
* распознавание речи независимо от диктора, перевод;
* обработка высокоскоростных цифровых потоков;
* автоматизированная система быстрого поиска информации;
* классификация информации в реальном масштабе времени;
* планирование применения сил и средств в больших масштабах;
* решение трудоемких задач оптимизации;
* адаптивное управление и предсказание.

Отдельные нейроны, соединяясь между собой, образуют новое качество, которое, в зависимости от характера межнейронных соединений, имеет различные уровни биологического моделирования:

* группа нейронов;
* нейронная сеть;
* нервная система;
* мыслительная деятельность;
* мозг.

Другими словами, нейронная сеть – это параллельная связная сеть простых адаптивных элементов, которая взаимодействует с объектами реального мира аналогично биологической нервной системе.

**Заключение**

Давайте подведем итог нашей «экскурсии». Начнем с более понятного… Термин «квантовый скачок» означает, что в квантовом мире изменения происходят скачками. Похоже, что где-то около 2020 года, если не раньше, подобный скачок произойдет и в вычислительной технике: к тому времени мы перейдем от традиционных кремниевых полупроводников к более совершенным технологиям.

Результатом станут намного более компактные, быстродействующие и дешевые компьютеры. Появится возможность наделять любые промышленные продукты определенными интеллектуальными и коммуникационными способностями. Банка кока-колы помещенная в холодильник, на самом деле будет саморегистрироваться в его сети; предметы – автоматически упорядочиваться. Каждый человек ежесекундно будет пользоваться Сетью, хотя за большинством обращений к нему будут следить специальные устройства, автоматически отвечая на вызовы или переадресовывая их в службу передачи сообщений.

К 2030 году может начаться распространение вживленных устройств с прямым доступом к нейронам. Ближе к середине столетия в мире киберпространства будут царить микро- и наноустройства (интеллектуальная пыль). К тому времени Интернет будет представлять собой отображение всего реального мира. Представьте себе мир, окутанный беспроводной сетью данных, по которой путешествуют огромные объемы информации. Тогда такие фантастические и мистические явления, как телепатия и телекинез, станут самым простым проявлением Всемирной сети. Грубо говоря, телепатия будет выглядеть как сгенерированная вашими нейронами информация, путешествуя в пакетах к другим нейронам для расшифровки.

Почти как протокол TCP/IP сегодня. А телекинез (передвижение мыслью физических объектов) будут производить наноустройства, активированные вашей мысленной командой. Простейшие устройства, реагирующие на мысленные команды, существуют уже и сегодня. Хотя к тому времени вам вряд ли захочется передвигать реальные объекты, если возможно будет просто переместить их цифровые копии. Без шлемов виртуальной реальности можно будет совершить полноценный круиз в любой уголок земного шара, не покидая своей квартиры. Мысленно можно будет вызвать цифровую проекцию любого места, причем события в нем будут отображаться в реальном времени. Или наоборот, спроецировать себя, в любую точку нашей планеты. Таким образом, грань между кибер- и реальным пространством исчезнет.

На биологическом фронте исследования в области клетки приближают возможность замены тканей или органов, включая нейроны, которые раньше считались незаменимыми. Более того, клетки и ткани можно будет наделять способностями обработки и передачи данных. Подобный контроль над живыми процессами дает надежду на увеличение продолжительности жизни: ученые не видят принципиальных препятствий к тому, чтобы люди жили по несколько сотен лет.

К концу 21-го века, благодаря достижениям генной инженерии в сочетании с биоинженерными тканями и имплантантами, люди станут совсем не похожими на современных. Пока не ясно, какой процент населения пожелает принять участие в подобных усовершенствованиях, но отказавшиеся рискуют остаться сторонними наблюдателями, следя с обочины за тем, как люди, развитые биоинженерными методами, гигантскими шагами устремляются вперед рука об руку с разумными машинами. Могу себе представить, как в какой-то момент человечество разделится на два лагеря, будут социальные волнения, но прогресс не остановить. Если все это будет происходить, как прогнозируется, годах в 2050-х, то, как вы думаете, кто будет самой консервативной частью общества? Правильно – нынешняя молодежь, правда, к тому времени немного постаревшая. Примерно, как сейчас бабушки и дедушки недоверчиво косятся на коробчатые компьютеры, так же будущее старшее поколение будет недоверчиво смотреть на своих детей, получающих биологические имплантанты при рождении и общающихся не открывая рта.