Поколение первое.

Компьютеры на электронных лампах.

Компьютеры на основе электронных ламп появились в 40-х годах XX века. Первая электронная лампа - вакуумный диод - была построена Флемингом лишь в 1904 году, хотя эффект прохождения электрического тока через вакуум был открыт Эдисоном в 1883 году. Вскоре Ли де Форрест изобретает вакуумный триод - лампу с тремя электродами, затем появляется газонаполненная электронная лампа - тиратрон, пятиэлектродная лампа - пентод и т. д. До 30-х годов электронные вакуумные и газонаполненные лампы использовались главным образом в радиотехнике. Но в 1931 году англичанин Винни-Вильямс построил (для нужд экспериментальной физики) тиратронный счетчик электрических импульсов, открыв тем самым новую область применения электронных ламп. Электронный счетчик состоит из ряда триггеров. Триггер , изобретенный М. А. Бонч-Бруевичем (1918)и - независимо - американцами У. Икклзом и Ф. Джорданом (1919), содержит 2 лампы и в каждый момент может находиться в одном из двух устойчивых состояний; он представляет собой электронное реле. Подобно электромеханическому, оно может быть использовано для хранения одной двоичной цифры. Подробнее об электронной лампе здесь.

Использование электронной лампы в качестве основного элемента ЭВМ создавало множество проблем. Из-за того, что высота стеклянной лампы - 7см, машины были огромных размеров. Каждые 7-8 мин. одна из ламп выходила из строя, а так как в компьютере их было 15 - 20 тысяч, то для поискаи замены поврежденной лампы требовалось очень много времени. Кроме того, они выделяли огромное количество тепла, и для эксплуатации "современного" компьютера того времени требовались специальные системы охлаждения.

Чтобы разобраться в запутанных схемах огромного компьютера, нужны были целые бригады инженеров. Устройств ввода в этих компьютерах не было, поэтому данные заносились в память при помощи соединения нужного штеккера с нужным гнездом.

Примерами машин I-го поколения могут служить Mark 1, ENIAC, EDSAC (Electronic Delay Storage Automatic Calculator), - первая машина с хранимой программой. UNIVAC (Universal Automatic Computer). Первый экземпляр Юнивака был передан в Бюро переписи населения США. Позднее было создано много разных моделей Юнивака, которые нашли применение в различных сферах деятельности. Таким образом, Юнивак стал первым серийным компьютером. Кроме того, это был первый компьютер, где вместо перфокарт использовалась магнитная лента.

Поколение второе.

Транзисторные компьютеры.

1 июля 1948 года на одной из страниц "Нью-Йорк Таймс", посвященной радио и телевидению, было помещено скромное сообщение о том, что фирма "Белл телефон лабораториз" разработалаэлектронный прибор, способный заменить электронную лампу. Физик-теоретик Джон Бардин и ведущий экспериментатор фирмы Уолтер Брайттен создали первый действующий транзистор. Это был точечно-контактный прибор, в котором три металлических "усика" контактировали с бруском из поликристаллического германия. Подробнее о транзисторе здесь.

Первые компьютеры на основе транзисторов появились в конце 50-х годов, а к середине 60-х годов были созданы более компактные внешние устройства, что позволило фирме Digital Equipment выпустить в 1965 г. первый мини-компьютер PDP-8 размером с холодильник (!!) и стоимостью всего 20 тыс. долларов (!!) .

Созданию транзистора предшествовала упорная, почти 10-летняя работа, которую еще в 1938 году начал физик теоретик Уильям Шокли. Применение транзисторов в качестве основного элемента в ЭВМ привело к уменьшению размеров компьютеров в сотни раз и к повышению их надежности.

И все-таки самой удивительной способностью транзистора является то, что он один способен трудиться за 40 электронных ламп и при этом работать с большей скоростью, выделять очень мало тепла и почти не потреблять электроэнергию. Одновременно с процессом замены электронных ламп транзисторами совершенствовались методы хранения информации. Увеличился объем памяти, а магнитную ленту, впервые примененнуюв ЭВМ Юнивак, начали использовать как для ввода, так и для вывода информации. А в середине 60-х годов получило распространение хранение информации на дисках. Большие достижения в архитектуре компьютеров позволило достичь быстродействия в миллион операций в секунду! Примерами транзисторных компьютеров могут послужить "Стретч" (Англия), "Атлас" (США). В то время СССР шел в ногу со временем и выпускал ЭВМ мирового уровня (например "БЭСМ-6").

Поколение третье.

Интегральные схемы.

Подобно тому, как появление транзисторов привело к созданию второго поколения компьютеров, появление интегральных схем ознаменовало собой новый этап в развитии вычислительной техники - рождение машин третьего поколения. Интегральная схема, которую также называют кристаллом, представляет собой миниатюрную электронную схему, вытравленную на поверхности кремниевого кристалла площадью около 10 мм2. Подробнее об интегральных схемах здесь.

Первые интегральные схемы (ИС) появились в 1964 году. Сначала они использовались только в космической и военной технике. Сейчас же их можно обнаружить где угодно, включая автомобили и бытовые приборы. Что же качается компьютеров, то без интегральных схем они просто немыслимы!

Появление ИС означало подлинную революцию в вычислительной технике. Ведь она одна способна заменить тысячи транзисторов, каждый из которых в свою очередь уже заменил 40 электронных ламп. Другими словами, один крошечный кристалл обладает такими же вычислительными возможностями, как и 30-тонный Эниак! БыстродействиеЭВМ третьего поколения возросло в 100 раз, а габариты значительно уменьшились.

Ко всем достоинствам ЭВМ третьего поколения добавилось еще и то, что их производство оказалось дешевле, чем производство машин второго поколения. Благодаря этому, многие организации смогли приобрести и освоить такие машины. А это, в свою очередь, привело к росту спроса на универсальные ЭВМ, предназначенные для решения самых различных задач. Большинство созданных до этого ЭВМ являлись специализированными машинами, на которых можно было решать задачи какого-то одного типа.

**Поколение четвертое.**

Большие интегральные схемы.

Вы уже знаете, что электромеханические детали счетных машин уступили место электронным лампам, которые в свою очередь уступили место транзисторам, а последние - интегральным схемам. Могло создастся впечатление, что технические возможности ЭВМ исчерпаны. В самом деле, что же можно еще придумать?

Чтобы получить ответ на этот вопрос, давайте вернемся к началу 70-х годов. Именно в это время была предпринята попытка выяснить, можно ли на одном кристалле разместить больше одной интегральной схемы. Оказалось, можно! Развитие микроэлектроники привело к созданию возможности размещать на одном-единственном кристалле тысячи интегральных схем. Так, уже в 1980 году, центральный процессор небольшогокомпьютера оказался возможным разместить на кристалле, площадью всего в четверть квадратного дюйма (1,61 см2). Началась эпоха микрокомпьютеров.

Каково же быстродействие современной микроЭВМ? Оно в 10 раз превышает быстродействие ЭВМ третьего поколения на интегральных схемах, в 1000 раз - быстродействие ЭВМ второго поколения на транзисторах и в 100000 раз - быстродействие ЭВМ первого поколения на электронных лампах.

Далее, почти 40 лет назад компьютеры типа Юнивак стоили около 2,5 млн. долларов. Сегодня же ЭВМ со значительно большим быстродействием, более широкими возможностями, более высокой надежностью, существенно меньшими габаритами и более простая в эксплуатации стоит примерно2000 долларов. Каждые 2 года стоимость ЭВМ снижается примерно в 2 раза.

Очень большую роль в развитии компьютеров сыграли две ныне гигантские фирмы: Microsoft® и Intel®. Первая из них очень сильно повлияла на развитие программного обеспечения для компьютеров, вторая же стала известна благодаря выпускаемым ей лучшим микропроцессорам.

Сравнение разных поколений компьютеров.

Во время развития компьютеров четко обозначилась тенденция к уменьшению размеров и увеличению производительности. Чем более совершенствовалась элементная база компьютеров, тем меньше и быстрее они становились. Это можно показать на примере следуюшего сравнения и таблицы: ENIAC был размером с целый дом и весил 30 т.

На его создание потратили 0,5 млн. долларов.

Он потреблял 200 кВт энергии.

Лампа выходила из строя каждые 7-8 минут.

Он мог сложить два числа за 3 мск.

Кристалл ИС меньше и тоньше контактной линзы.

Он стоит меньше 5 долларов.

Он потребляет ничтожное количество энергии.

Он почти не ломается.

Он может сложить 2 числа за 0,1 мск.

Характеристика Поколения

Первое Второе Третье Четвертое

Годы примения 1946-1960 1950-1964 1964-1970 1970-1990-e

Основной элемент Электронная лампа Транзистор Интегральная схема Большая интегральная схема

Количество ЭВМ в мире, шт Сотни Тысячи Сотни тысяч Десятки миллионов

Размеры Очень большие

(ENIAC, UNIVAC, EDSAC) Значительно меньшие Миникомпьютеры Микрокомпьютеры

Быстротдействие 1 (условно) 10 1 000 100 000

Носитель информации Перфорированная лента Магнитный диск, м. лента Диск Гибкий диск