



Введение

Начиная с 1950 года, каждые 7-10 лет кардинально обновлялись конструктивно-технологические и программно-алгоритмические принципы построения и использования ЭВМ. В связи с этим правомерно говорить о поколениях вычислительных машин. Условно каждому поколению можно отвести 10 лет.

ЭВМ проделали большой эволюционный путь в смысле элементной базы (от ламп к микропроцессорам) а также в смысле появления новых возможностей, расширения области применения и характера их использования.

Деление ЭВМ на поколения - весьма условная, нестрогая классификация вычислительных систем по степени развития аппаратных и программных средств, а также способов общения с ЭВМ.

К первому поколению ЭВМ относятся машины, созданные на рубеже 50-х годов: в схемах использовались электронные лампы. Команд было мало, управление - простым, а показатели объема оперативной памяти и быстродействия - низкими. Быстродействие порядка 10-20 тысяч операций в секунду. Для ввода и вывода использовались печатающие устройства, магнитные ленты, перфокарты и перфоленты.

Ко второму поколению ЭВМ относятся те машины, которые были сконструированы в 1955-65 гг. В них использовались как электронные лампы, так и транзисторы. Оперативная память была построена на магнитных сердечниках. В это время появились магнитные барабаны и первые магнитные диски. Появились так называемые языки высокого уровня, средства которых допускают описание всей последовательности вычислений в наглядном, легко воспринимаемом виде. Появился большой набор библиотечных программ для решения различных математических задач. Машинам второго поколения была свойственна программная несовместимость, которая затрудняла организацию крупных информационных систем, поэтому в середине 60х годов наметился переход к созданию ЭВМ, программно совместимых и построенных на микроэлектронной технологической базе.

Третье поколение ЭВМ. Это машины, создаваемые после 60х годов, обладающих единой архитектурой, т.е. программно совместимых. Появились возможности мультипрограммирования, т.е. одновременного выполнения нескольких программ. В ЭВМ третьего поколения применялись интегральные схемы.

Четвертое поколение ЭВМ. Это нынешнее поколение ЭВМ, разработанных после 1970 г. Машины 4го поколения проектировались в расчёте на эффективное использование современных высокоуровневых языков и упрощение процесса программирования для конечного пользователя.

В аппаратном отношении для них характерно использование больших интегральных схем как элементной базы и наличие быстродействующих запоминающих устройств с произвольной выборкой, объемом несколько Мбайт.

Машины 4-го поколения- многопроцессорные, многомашинные комплексы, работающие на внеш. память и общее поле внеш. устройств. Быстродействие достигает десятков миллионов операций в сек, память - нескольких млн. слов.

Переход к пятому поколению ЭВМ уже начался. Он заключается в качественном переходе от обработки данных к обработке знаний и в повышении основных параметров ЭВМ. Основной упор будет сделан на "интеллектуальность".

На сегодняшний день реальный «интеллект», демонстрируемый самыми сложными нейронными сетями, находится ниже уровня дождевого червя, однако, как бы ни были ограничены возможности нейронных сетей сегодня, множество революционных открытий, могут быть не за горами.

1. Первое поколение ЭВМ 1950-1960-е годы

Логические схемы создавались на дискретных радиодеталях и электронных вакуумных лампах с нитью накала. В оперативных запоминающих устройствах использовались магнитные барабаны, акустические ультразвуковые ртутные и электромагнитные линии задержки, электронно-лучевые трубки (ЭЛТ). В качестве внешних запоминающих устройств применялись накопители на магнитных лентах, перфокартах, перфолентах и штекерные коммутаторы.

Программирование работы ЭВМ этого поколения выполнялось в двоичной системе счисления на машинном языке, то есть программы были жестко ориентированы на конкретную модель машины и "умирали" вместе с этими моделями.

В середине 1950-х годов появились машинно-ориентированные языки типа языков символического кодирования (ЯСК), позволявшие вместо двоичной записи команд и адресов использовать их сокращенную словесную (буквенную) запись и десятичные числа. В 1956 году был создан первый язык программирования высокого уровня для математических задач - язык Фортран, а в 1958 году - универсальный язык программирования Алгол.

ЭВМ, начиная от UNIVAC и заканчивая БЭСМ-2 и первыми моделями ЭВМ "Минск" и "Урал", относятся к первому поколению вычислительных машин.

2. Второе поколение ЭВМ: 1960-1970-е годы

Логические схемы строились на дискретных полупроводниковых и магнитных элементах (диоды, биполярные транзисторы, тороидальные ферритовые микротрансформаторы). В качестве конструктивно-технологической основы использовались схемы с печатным монтажом (платы из фольгированного гетинакса). Широко стал использоваться блочный принцип конструирования машин, который позволяет подключать к основным устройствам большое число разнообразных внешних устройств, что обеспечивает большую гибкость использования компьютеров. Тактовые частоты работы электронных схем повысились до сотен килогерц.

Стали применяться внешние накопители на жестких магнитных дисках¹ и на флоппи-дисках - промежуточный уровень памяти между накопителями на магнитных лентах и оперативной памятью.

В 1964 году появился первый монитор для компьютеров - IBM 2250. Это был монохромный дисплей с экраном 12 x 12 дюймов и разрешением 1024 x 1024 пикселей. Он имел частоту кадровой развертки 40 Гц.

Создаваемые на базе компьютеров системы управления потребовали от ЭВМ более высокой производительности, а главное - надежности. В компьютерах стали широко использоваться коды с обнаружением и исправлением ошибок, встроенные схемы контроля.

В машинах второго поколения были впервые реализованы режимы пакетной обработки и телеобработки информации.

Первой ЭВМ, в которой частично использовались полупроводниковые приборы вместо электронных ламп, была машина SEAC (Standarts Eastern Automatic

Computer), созданная в 1951 году.

В начале 60-х годов полупроводниковые машины стали производиться и в СССР.

3. Третье поколение ЭВМ: 1970-1980-е годы

В 1958 году Роберт Нойс изобрел малую кремниевую интегральную схему, в которой на небольшой площади можно было размещать десятки транзисторов. Эти схемы позже стали называться схемами с малой степенью интеграции (Small Scale Integrated circuits - SSI). А уже в конце 60-х годов интегральные схемы стали применяться в компьютерах.

Логические схемы ЭВМ 3-го поколения уже полностью строились на малых интегральных схемах. Тактовые частоты работы электронных схем повысились до единиц мегагерц. Снизились напряжения питания (единицы вольт) и потребляемая машиной мощность. Существенно повысились надежность и быстродействие ЭВМ.

В оперативных запоминающих устройствах использовались миниатюрнее ферритовые сердечники, ферритовые пластины и магнитные пленки с прямоугольной петлей гистерезиса. В качестве внешних запоминающих устройств широко стали использоваться дисковые накопители.

Появились еще два уровня запоминающих устройств: сверхоперативные запоминающие устройства на триггерных регистрах, имеющие огромное быстродействие, но небольшую емкость (десятки чисел), и быстродействующая кэш-память.

Начиная с момента широкого использования интегральных схем в компьютерах, технологический прогресс в вычислительных машинах можно наблюдать, используя широко известный закон Мура. Один из основателей компании Intel Гордон Мур в 1965 году открыл закон, согласно которому количество транзисторов в одной микросхеме удваивается через каждые 1,5 года.

Ввиду существенного усложнения как аппаратной, так и логической структуры ЭВМ 3-го поколения часто стали называть системами.

Так, первыми ЭВМ этого поколения стали модели систем IBM (ряд моделей IBM 360) и PDP (PDP 1). В Советском Союзе в содружестве со странами Совета Экономической Взаимопомощи (Польша, Венгрия, Болгария, ГДР и др1.) стали выпускаться модели единой системы (ЕС) и системы малых (СМ) ЭВМ.

В вычислительных машинах третьего поколения значительное внимание уделяется уменьшению трудоемкости программирования, эффективности исполнения программ в машинах и улучшению общения оператора с машиной. Это обеспечивается мощными операционными системами, развитой системой автоматизации программирования, эффективными системами прерывания программ, режимами работы с разделением машинного времени, режимами работы в реальном времени, мультипрограммными режимами работы и новыми интерактивными режимами общения. Появилось и эффективное видеотерминальное устройство общения оператора с машиной - видеомонитор, или дисплей.

Большое внимание уделено повышению надежности и достоверности функционирования ЭВМ и облегчению их технического обслуживания. Достоверность и надежность обеспечиваются повсеместным использованием кодов с автоматическим обнаружением и исправлением ошибок (корректирующие коды Хемминга и циклические коды).

Модульная организация вычислительных машин и модульное построение их операционных систем создали широкие возможности для изменения конфигурации вычислительных систем. В связи с этим возникло новое понятие "архитектура" вычислительной системы, определяющее логическую организацию этой системы с точки зрения пользователя и программиста.

4. Четвертое поколение ЭВМ: 1980-1990-е годы

Революционным событием в развитии компьютерных технологий третьего поколения машин было создание больших и сверхбольших интегральных схем (Large Scale Integration - LSI и Very Large Scale Integration - VLSI), микропроцессора (1969 г.) и персонального компьютера. Начиная с 1980 года практически все ЭВМ стали создаваться на основе микропроцессоров. Самым востребованным компьютером стал персональный.

Логические интегральные схемы в компьютерах стали создаваться на основе униполярных полевых CMOS-транзисторов с непосредственными связями, работающими с меньшими амплитудами электрических напряжений (единицы вольт), потребляющими меньше мощности, нежели биполярные, и тем самым позволяющими реализовать более прогрессивные нанотехнологии (в те годы - масштаба единиц микрон).

Оперативная память стала строиться не на ферритовых сердечниках, а также на интегральных CMOS-транзисторных схемах, причем непосредственно запоминающим элементом в них служила паразитная емкость между электродами (затвором и истоком) этих транзисторов.

Первый персональный компьютер создали в апреле 1976 года два друга, Стив Джобе (1955 г. р.) - сотрудник фирмы Atari, и Стефан Возняк (1950 г. р.), работавший на фирме Hewlett-Packard. На базе интегрального 8-битного контроллера жестко запаянной схемы популярной электронной игры, работая вечерами в автомобильном гараже, они сделали простенький программируемый на языке Бейсик игровой компьютер "Apple", имевший бешеный успех. В начале 1977 года была зарегистрирована Apple Сотр., и началось производство первого в мире персонального компьютера Apple.

5. Пятое поколение ЭВМ: 1990-настоящее время

Особенности архитектуры современного поколения компьютеров подробно рассматриваются в данном курсе.

Кратко основную концепцию ЭВМ пятого поколения можно сформулировать следующим образом:

1. Компьютеры на сверхсложных микропроцессорах с параллельно-векторной структурой, одновременно выполняющих десятки последовательных инструкций программы.
2. Компьютеры с многими сотнями параллельно работающих процессоров, позволяющих строить системы обработки данных и знаний, эффективные сетевые компьютерные системы.

Шестое и последующие поколения ЭВМ

Электронные и оптоэлектронные компьютеры с массовым параллелизмом, нейронной структурой, с распределенной сетью большого числа (десятки тысяч) микропроцессоров, моделирующих архитектуру нейронных биологических систем.

Заключение

Все этапы развития ЭВМ принято условно делить на поколения.

Первое поколение создавалось на основе вакуумных электроламп, машина управлялась с пульта и перфокарт с использованием машинных кодов. Эти ЭВМ размещались в нескольких больших металлических шкафах, занимавших целые залы.

Второе поколение появилось в 60-е годы 20 века. Элементы ЭВМ выполнялись на основе полупроводниковых транзисторов. Эти машины обрабатывали информацию под управлением программ на языке Ассемблер. Ввод данных и программ осуществлялся с перфокарт и перфолент.

Третье поколение выполнялось на микросхемах, содержащих на одной пластинке сотни или тысячи транзисторов. Пример машины третьего поколения - ЕС ЭВМ. Управление работой этих машин происходило с алфавитно-цифровых терминалов. Для управления использовались языки высокого уровня и Ассемблер. Данные и программы вводились как с терминала, так и с перфокарт и перфолент.

Четвертое поколение было создано на основе больших интегральных схем (БИС). Наиболее яркие представители четвертого поколения ЭВМ - персональные компьютеры (ПК). Персональной называется универсальная однопользовательская микроЭВМ. Связь с пользователем осуществлялась посредством цветного графического дисплея с использованием языков высокого уровня.

Пятое поколение создано на основе сверхбольших интегральных схем (СБИС), которые отличаются колоссальной плотностью размещения логических элементов на кристалле.

Предполагается, что в будущем широко распространится ввод информации в ЭВМ с голоса, общения с машиной на естественном языке, машинное зрение, машинное осязание, создание интеллектуальных роботов и робототехнических устройств.

Список литературы

1. Крайзмер Л.П. Бионика. – М.-Л.: Госэнергоиздат, 1962. – 72 с.
2. Семенов В.А. и др. Электронные вычислительные машины. – М.: Высш. шк., 1991. – 288 с.
3. Терминологический словарь по основам информатики и вычислительной техники / А.П. Ершов, Н.М. Шанский, А.П. Окунева, Н.В. Баско; Под ред. А.П. Ершова, Н.М. Шанского. – М.: Просвещение, 1991. – 159 с.
4. Ф. Уоссермен. Нейрокомпьютерная техника: Теория и практика.

5. Электронный ресурс НИИ МВС ТРТУ: <http://www.mvs.tsure.ru>