

Четвертое и пятое поколения ЭВМ

Выполнил:
студент группы А-13-08
Бочаров Иван

Введение

- В ходе эволюции компьютерных технологий были разработаны сотни разных компьютеров. Многие из них давно забыты, в то время как влияние других на современные идеи оказалось весьма значительным. Дадим краткий обзор исторических моментов, чтобы понять, каким образом разработчики дошли до концепции современных компьютеров.
- На следующем слайде приведем таблицу, содержащую основные этапы развития компьютеров

Таблица 1.1. Основные этапы развития компьютеров

Год выпуска	Название компьютера	Создатель	Примечания
1834	Аналитическая машина	Бэббидж	Первая попытка построить цифровой компьютер
1936	Z1	Зус	Первая релейная вычислительная машина
1943	COLOSSUS	Британское правительство	Первый электронный компьютер
1944	Mark I	Айкен	Первый американский многоцелевой компьютер
1946	ENIAC I	Экерт/Моушли	С этой машины начинается история современных компьютеров
1949	EDSAC	Уилкс	Первый компьютер с программами, хранящимися в памяти
1951	Whirlwind I	МТИ	Первый компьютер реального времени
1952	IAS	Фон Нейман	Этот проект используется в большинстве современных компьютеров
1960	PDP-1	DEC	Первый мини-компьютер (продано 50 экземпляров)
1961	1401	IBM	Очень популярный маленький компьютер
1962	7094	IBM	Очень популярная небольшая вычислительная машина
1963	B5000	Burroughs	Первая машина, разработанная для языка высокого уровня
1964	360	IBM	Первое семейство компьютеров
1964	6600	CDC	Первый суперкомпьютер для научных расчетов
1965	PDP-8	DEC	Первый мини-компьютер массового потребления (продано 50 000 экземпляров)
1970	PDP-11	DEC	Эти мини-компьютеры доминировали на компьютерном рынке в 70-е годы

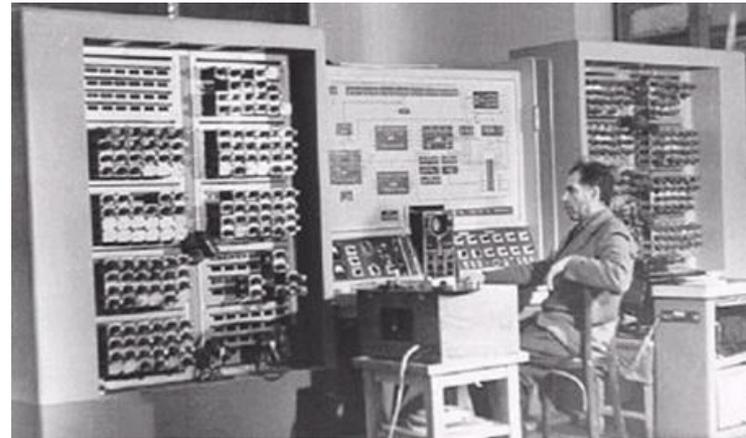
1974	8080	Intel	Первый универсальный 8-разрядный компьютер на микросхеме
1974	CRAY-1	Cray	Первый векторный суперкомпьютер
1978	VAX	DEC	Первый 32-разрядный суперминикомпьютер
1981	IBM PC	IBM	Началась эра современных персональных компьютеров
1981	Osborne-1	Osborne	Первый портативный компьютер
1983	Lisa	Apple	Первый ПК с графическим пользовательским интерфейсом

Таблица 1.1 (продолжение)

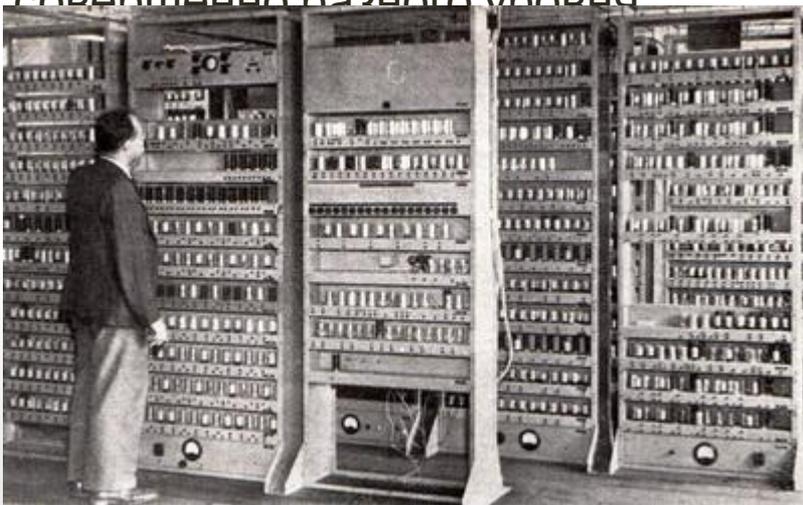
Год выпуска	Название компьютера	Создатель	Примечания
1985	386	Intel	Первый 32-разрядный предшественник линейки Pentium
1985	MIPS	MIPS	Первый компьютер RISC
1987	SPARC	Sun	Первая рабочая станция RISC на основе процессора SPARC
1990	RS6000	IBM	Первый суперскалярный компьютер
1992	Alpha	DEC	Первый 64-разрядный ПК
1993	Newton	Apple	Первый карманный компьютер

Принципы периодизации по поколениям

В основу периодизации первоначально был положен физико-технологический принцип: машину относят к тому или иному поколению в зависимости от используемых в ней физических элементов или технологии их изготовления. Границы поколений во времени размыты, так как в одно и то же время выпускались машины совершенно разного уровня



Следует понимать, что разделение ЭВМ по поколениям весьма относительно. Первые ЭВМ, выпускавшиеся до начала 50-х годов, были “штучными” изделиями, на которых отрабатывались основные принципы; нет особых оснований относить их к какому-либо поколению.



Поколения ЭВМ

Параметры сравнения	Поколения ЭВМ			
	первое	второе	третье	четвертое
Период времени	1946 - 1959	1960 - 1969	1970 - 1979	с 1980 г.
Элементная база (для УУ, АЛУ)	Электронные (или электрические) лампы	Полупроводники (транзисторы)	Интегральные схемы	Большие интегральные схемы (БИС)
Основной тип ЭВМ	Большие		Малые (мини)	Микро
Основные устройства ввода	Пульт, перфокарточный, перфоленточный ввод	Добавился алфавитно-цифровой дисплей, клавиатура	Алфавитно-цифровой дисплей, клавиатура	Цветной графический дисплей, сканер, клавиатура
Основные устройства вывода	Алфавитно-цифровое печатающее устройство (АЦПУ), перфоленточный вывод		Графопостроитель, принтер	
Внешняя память	Магнитные ленты, барабаны, перфоленты, перфокарты	Добавился магнитный диск	Перфоленты, магнитный диск	Магнитные и оптические диски
Ключевые решения в ПО	Универсальные языки программирования, трансляторы	Пакетные операционные системы, оптимизирующие трансляторы	Интерактивные операционные системы, структурированные языки программирования	Дружественность ПО, сетевые операционные системы
Режим работы ЭВМ	Однопрограммный	Пакетный	Разделения времени	Персональная работа и сетевая обработка данных
Цель использования ЭВМ	Научно-технические расчеты	Технические и экономические расчеты	Управление и экономические расчеты	Телекоммуникации, информационное обслуживание

Компьютеры 4 поколения

Новым этапом для развития ЭВМ послужили большие интегральные схемы (БИС). Элементная база компьютеров четвертого поколения - это БИС. Стремительное развитие электроники позволило разместить на одном кристалле тысячи полупроводников. Такая миниатюризация привела к появлению недорогих компьютеров. Теперь небольшие ЭВМ могли разместиться на одном письменном столе.



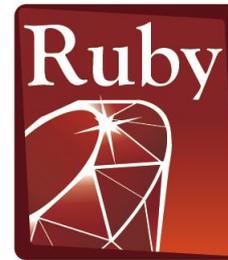
Именно в эти годы зародился термин «Персональный компьютер». Ранее с одним компьютером через терминал общалось несколько десятков пользователей, теперь же в силу вступила схема «один компьютер – один пользователь»

Основные особенности ЭВМ

4 поколения

- Мультипроцессорность
- Языки высокого уровня
- Компьютерные сети
- Параллельная и последовательная обработка данных

Кроме изменения технической базы четвертого поколения ЭВМ, изменилось и направление создания этих машин. Они проектировались с расчетом на применение языков программирования высокого уровня, многие на аппаратном уровне были спроектированы под определенные операционные системы.



PROGRAMMING
Language



Java™

Apple Macintosh

Компания Apple Computer, основанная в 1976 году школьными друзьями Стивом Джобсом и Стивом Возняком и начавшая свой бизнес с создания одного из первых персональных компьютеров (Apple 1) в собственном гараже, очень быстро развилась после разработки Apple II. Более того, она стала одним из крупнейших мировых производителей компьютеров с десятиллионным



Характеристики

Дата выпуска: 24.01.1984 - 01.10.1985

Поддерживаемая ОС: MacOS v1.0 - v7.0.1P

Процессор: Motorola 68000, 8-бит

ОЗУ: 128 Кб, встроенная, без возможности расширения

ПЗУ: 64 Кб

Дисковод: встроенный 3.5" 400 Кб

Видеосистема: 512x384 точек (размер изображения 512x342), 1 цвет (встроенный монитор)

Порты расширения: внешний floppy-дисковод (разъем DB-19), принтер и модем (разъемы DB-9), аудиовыход

Напряжение питания: 105-125 В

Потребляемая мощность: 60 Вт

Вес: 6.1 кг

Габариты: 345x243x277 мм

IBM PC

Наблюдая за тем, чем занимаются другие компании, компания IBM, лидирующая тогда на компьютерном рынке, тоже решила заняться производством персональных компьютеров. Компания предоставила одному из своих работников, Филипу Эстриджу (Philip Estridge), большую сумму денег, приказала ему отправиться куда-нибудь подальше от вмешивающихся во все бюрократов главного управления компании, и не возвращаться, пока не будет создан действующий персональный компьютер. Эстридж открыл предприятие достаточно далеко от главного управления компании, взял Intel 8088 в качестве центрального процессора и создал персональный компьютер из разнородных компонентов. Этот компьютер (IBM PC) появился в 1981 году и стал самым покупаемым компьютером в истории.



Вопреки жёсткой политике IBM в области интеллектуальной собственности, ни эти компоненты, ни разработанная тут же базовая система ввода-вывода не были лицензированы, что позволило сторонним фирмам, пользуясь опубликованными спецификациями, создать множество клонов IBM PC и вскоре отобрать у IBM львиную долю этого быстро расширяющегося рынка.

IBM PC

Конфигурация первого IBM PC

- Процессор Intel 8088 с частотой 4.77 МГц (4/3 частоты поднесущей NTSC), емкость ОЗУ от 16 до 256Кбайт.
- Флоппи-дисководы емкостью 160 Кбайт приобретались за отдельную плату в количестве 1 или 2 шт.
- Жесткого диска не было. Это было связано с отсутствием у IBM PC достаточно мощного блока питания.
- Не было и стандартного CGA - монитора.
- Имелся адаптер для кассетных накопителей
- Видеоадаптер, ориентированный на подключение к телевизору.



Ключевые технологии

- системная шина ISA со стандартными слотами
- BIOS — набор системных функций, позволявший разработчику ПО абстрагироваться от деталей работы аппаратуры и не зависеть от конкретной конфигурации системы
- В IBM PC можно было использовать либо монохромный видеоадаптер, либо цветной видеоадаптер. Можно было даже вставить оба видеоадаптера и подключить сразу два монитора,



Эльбрус - 1

Компьютер имел модульную конструкцию и мог включать от одного до десяти процессоров на базе схем средней интеграции. Быстродействие компьютера достигало 15 млн. операций в секунду. Объем оперативной памяти, общей для всех процессоров, составлял до 2^{20} машинных слов или, если использовать принятые сейчас меры, 64 Мб.

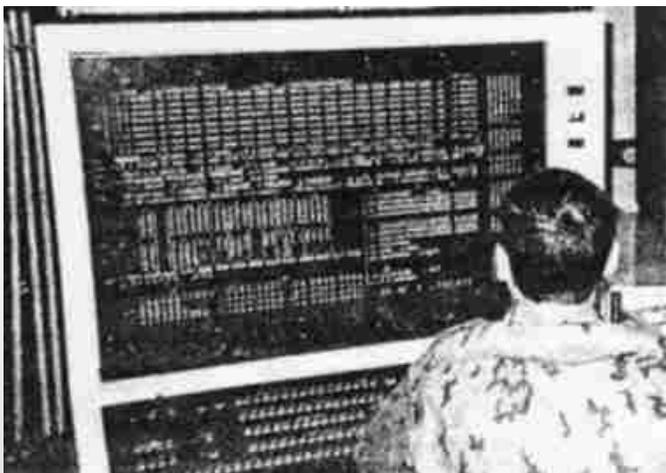
Однако наиболее интересной в "Эльбрусе-1" была архитектура. Советский суперкомпьютер стал первой в мире коммерческой ЭВМ, использующей суперскалярную архитектуру. Массовое ее использование за рубежом началось лишь в 1990-ых годах с появлением на сцене процессоров Intel Pentium.



Для организации передачи потоков данных между оперативной памятью и периферийными устройствами в "Эльбрусе" могли использоваться специальные процессоры ввода-вывода. Таких процессоров в системе могло быть до четырех штук, они имели свою собственную память и работали параллельно с центральным процессором.

Эльбрус -2

По своей архитектуре они незначительно отличались от "Эльбрус-1", однако использовали новую элементную базу. Это позволило поднять максимальную производительность до 125 млн. операций в секунду. Объем оперативной памяти вырос до 16 млн. 72-разрядных слов или 144 Мб. Максимальная

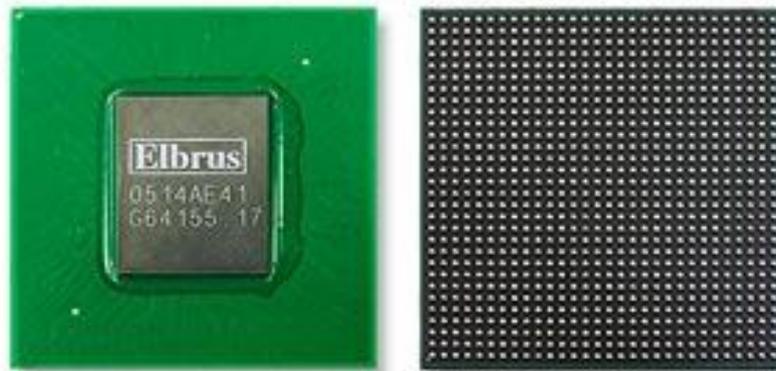


Компьютеры "Эльбрус-2" активно использовались в Советском Союзе в областях, требующих большого объема вычислений, прежде всего, в оборонной отрасли. Вычислительные комплексы "Эльбрус-2" эксплуатировались в Центре управления космическими полетами, в ядерных исследовательских центрах в Арзамасе-16 и Челябинске-70. Наконец, именно комплексы "Эльбрус-2" с 1991 года использовались в системе противоракетной обороны А-135 и на

Эльбрус - 3

После создания "Эльбрус-2" в ИТМиВТ приступили к разработке ЭВМ на базе принципиально новой процессорной архитектуры. Проект, получивший название "Эльбрус-3", также намного опередил аналогичные западные разработки.

Именно такую архитектуру имеют процессоры Intel Itanium и чипы фирмы Transmeta. При этом, если советские специалисты начали разработку данной технологии в 1986 году, то Intel, HP и Transmeta начали развивать это направление только в



"Эльбрус-3" так и не был запущен в серийное производство. Единственный образец этой ЭВМ все же был построен в 1994 году, но оказался никому ненужным. Логическим продолжением работ над "Эльбрусом-3" стало создание процессора "Эльбрус-2000" или E2K. У компании даже были планы по запуску его в производство одновременно или даже раньше, чем Itanium. Однако из-за отсутствия необходимых инвестиций, все эти планы так и остались на бумаге.



Пятое поколение компьютеров

В 1981 году правительство Японии объявило о намерениях выделить национальным компаниям 500 миллионов долларов на разработку компьютеров пятого поколения на основе технологий искусственного интеллекта, которые должны были потеснить «тугие на голову» машины четвертого поколения. Термин «пятое поколение» должен был подчеркнуть, что Япония планирует совершить новый качественный скачок в развитии вычислительной техники. В то время как предыдущие поколения совершенствовались за счёт увеличения количества элементов на единицу площади (миниатюризации), компьютеры пятого поколения должны были для достижения сверхпроизводительности интегрировать огромное количество процессоров.

Американские и европейские производители в панике бросились требовать у своих правительств аналогичных субсидий и прочей поддержки. Однако, несмотря на большой шум, японский проект разработки компьютеров пятого поколения в конечном итоге показал свою несостоятельность и был аккуратно «задвинут в дальний ящик».



Направления исследований

- Технологии логических заключений (inference) для обработки знаний.
- Технологии для работы со сверхбольшими базами данных и базами знаний.
- Рабочие станции с высокой производительностью.
- Компьютерные технологии с распределёнными функциями.
- Суперкомпьютеры для научных вычислений.

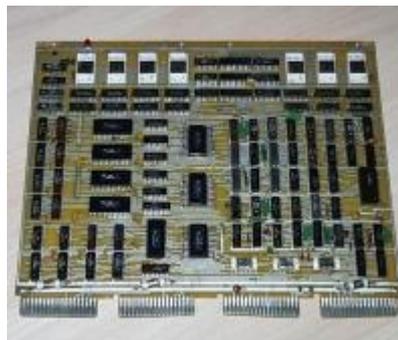
Исследования в области ИИ

Также ожидалось добиться существенного прорыва в области решения прикладных задач искусственного интеллекта. В частности, должны были быть решены следующие задачи:

- печатная машинка, работающая под диктовку, которая сразу устранила бы проблему ввода иероглифического текста, которая в то время стояла в Японии очень остро
- автоматический портативный переводчик с языка на язык (разумеется, непосредственно с голоса), который сразу бы устранил языковой барьер японских предпринимателей на международной арене
- автоматическое реферирование статей, поиск смысла и категоризация
- другие задачи распознавания образов — поиск характерных признаков, дешифровка, анализ дефектов и т. п.

Суперкомпьютер МАРС

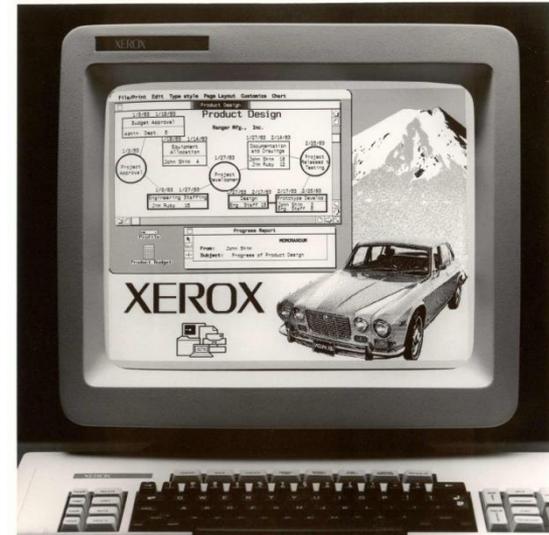
В СССР также начались исследования параллельных архитектур программирования, для этого в 1985 году было создано ВНТК СТАРТ, которому за три года удалось создать процессор «Кронос» и прототипный мультипроцессорный компьютер МАРС. В отличие от японцев, задача интеграции огромного числа процессоров и реализация распределённых баз знаний на базе языков типа Пролог не ставилась, речь шла об архитектуре, поддерживающей язык высокого уровня типа Модула-2 и параллельные вычисления. Поэтому проект нельзя назвать пятым поколением в японской терминологии.



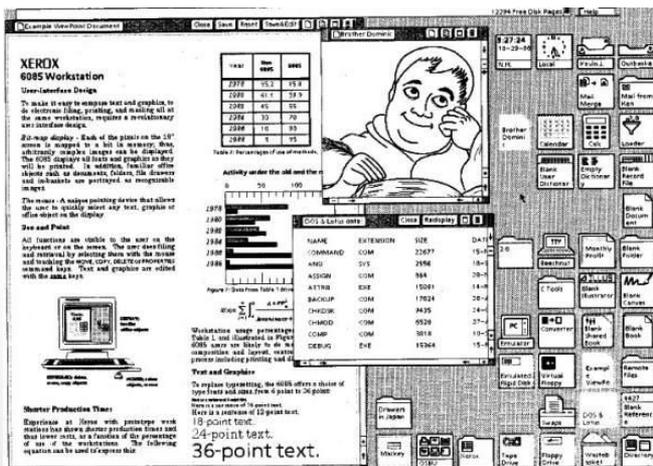
В 1988 проект был успешно завершён, но не был востребован и не получил продолжения по причине перестройки и невыгодной для отечественной компьютерной индустрии рыночной ситуации. «Успех» заключался в частичной реализации прототипной архитектуры (в основном, аппаратных средств), однако, подобный японскому «большой скачок» в области программирования, баз данных и искусственного интеллекта в рамках этого проекта даже не планировался

Возникшие трудности

- язык Пролог, выбранный за основу проекта, не поддерживал параллельных вычислений, и пришлось разрабатывать собственный язык, способный работать в мультипроцессорной среде.
- технологии 80-х годов быстро перескочили те барьеры, которые перед началом проекта считались «очевидными» и непреодолимыми. Запараллеливание многих процессоров не вызывало ожидаемого резкого скачка производительности.



- проект «Компьютеры пятого поколения» оказался ошибочным с точки зрения технологии производства программного обеспечения. Ещё до начала разработки этого проекта фирма Xerox разработала экспериментальный графический интерфейс (GUI). А позднее появился Интернет, и возникла новая концепция распределения и хранения данных, при этом поисковые машины привели к новому качеству хранения и доступа разнородной информации.



Возникшие трудности

- Идея саморазвития системы, по которой система сама должна менять свои внутренние правила и параметры, оказалась непродуктивной — система, переходя через определённую точку, скатывалась в состояние потери надёжности и утраты цельности, резко «глупела» и становилась неадекватной.
- Идея широкомасштабной замены программных средств аппаратными оказалась в корне неверной, в дальнейшем развитие компьютерной индустрии пошло по противоположному пути, совершенствуя программные средства при более простых, но стандартных аппаратных. Проект был ограничен категориями мышления 1970-х годов и не смог провести чёткого разграничения функций программной и аппаратной части



Оценка проекта

- С любых точек зрения проект можно считать абсолютным провалом. За десять лет на разработки было истрачено более 50 млрд ¥, и программа завершилась, не достигнув цели. Рабочие станции так и не вышли на рынок, потому что однопроцессорные системы других фирм превосходили их по параметрам, программные системы так и не заработали, появление Интернета сделало все идеи проекта безнадежно устаревшими.
- Пятое поколение следует ассоциировать не с конкретной архитектурой, а со сменой парадигмы. Компьютеры будущего будут встраиваться во все мыслимые и немыслимые устройства и за счет этого действительно станут невидимыми. Они прочно войдут в повседневную жизнь — будут открывать двери, включать лампы, распределять деньги и выполнять тысячи других обязанностей. Эта модель, разработанная Марком Вайзером в поздний период его деятельности, первоначально получила название повсеместной компьютеризации, но в настоящее время не менее распространен термин «всепроникающая компьютеризация».