

Организация ЭВМ и вычислительных систем

ЛЕКЦИЯ 2

Вводная часть

(продолжение)

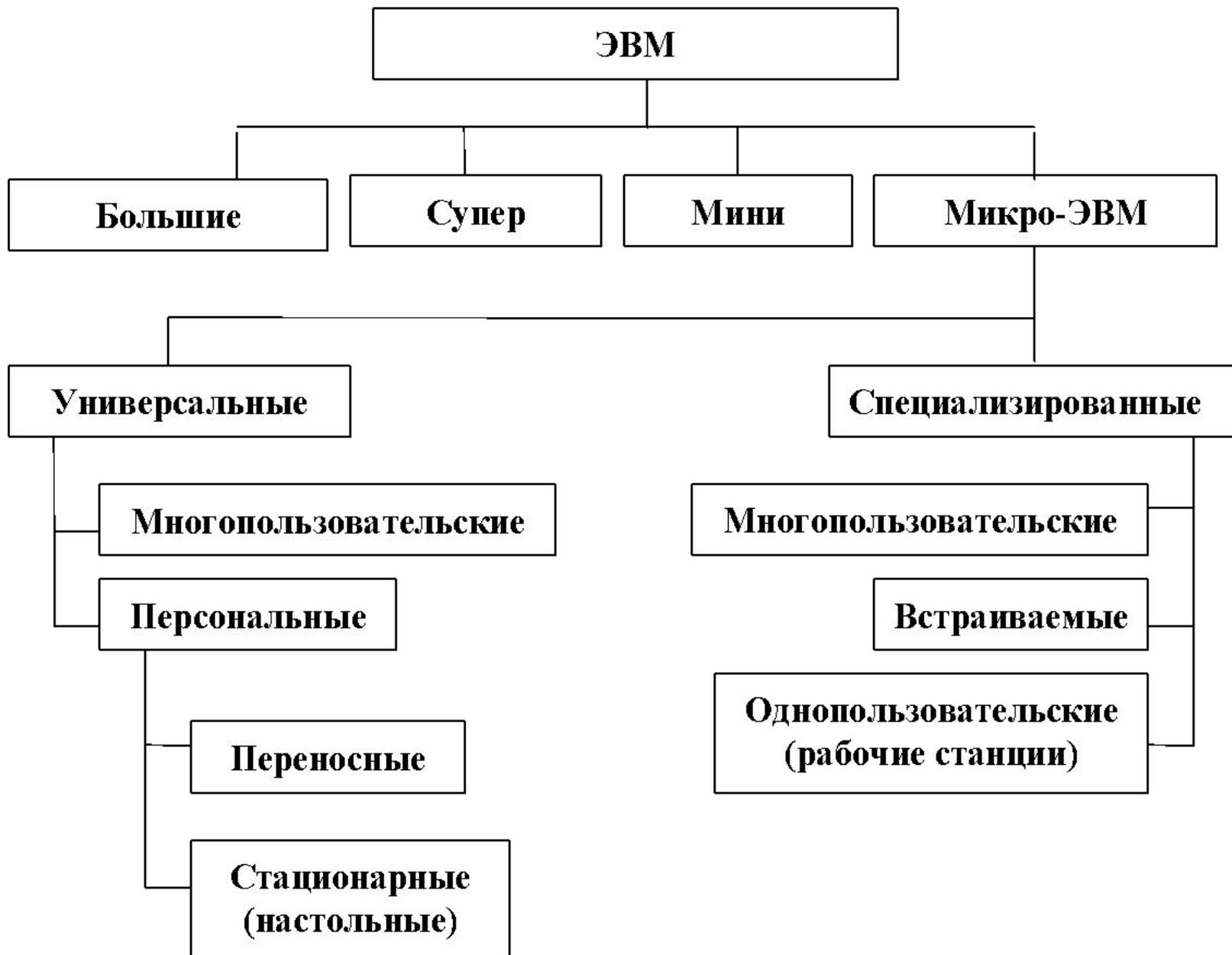
В3. Классификация компьютеров

Классификация компьютеров тесно связана с историей автоматизации вычислений, потому что определения классов являются следствием эволюции приемов и объектов ускорения и упрощения вычислений.

Разделения ЭВМ на поколения в соответствии со степенью развития является одним из основных видов классификации

	1 поколение(1937-1953 г.г.)	2 поколение(1954-1962 г.г.)	3 поколение(1953-1972 г.г.)	4 поколение1972-1979 г.г.	4 поколение1978-1984 г.г.	5 поколение(1984-1990 г.г.)	6 поколение(1990 и до настоящего времени)
Элементная база ЦП	Электронные лампы	Транзисторы	Интегральные схемы	БИС	СБИС	СБИС	СБИС + опто- и криоэлектроника
Элементная база ОЗУ	Электронно-лучевые трубки	Ферритовые сердечники	Ферритовые сердечники	БИС	СБИС	СБИС	СБИС
Емкость ОП в байтах	10^2	10^3	10^4	10^5	10^7	10^8	$\geq 10^8$
Максимальное быстродействие ЦП в ОС	10^4	10^6	10^7	10^7	10^9	$10^{12} +$ многопроцессорность	$\geq 10^{12} +$ многопроцессорность
Языки программирования	Машинный код	Машинный код + ассемблер	Ассемблер + процедурные ЯВУ	Процедурные ЯВУ + новые процедурные ЯВУ	Новые процедурные ЯВУ + неперечисленные ЯВУ	Неперечисленные ЯВУ + новые неперечисленные ЯВУ	Неперечисленные ЯВУ + новые неперечисленные ЯВУ
Средства связи пользователя с ЭВМ	Пульт управления, перфокарты	Перфокарты, перфоленты	Алфавитно-цифровой терминал	Монохромный графический дисплей	Цветной графический дисплей	Цветной графический дисплей, мышь	Цветной графический дисплей, мышь

Элементная база центрального процессора (ЦП), элементная база оперативного запоминающего устройства (ОЗУ), емкость оперативной памяти (ОП), максимальное быстродействие ЦП, языки программирования, средства связи пользователя с ЭВМ, большие интегральные схемы (БИС), сверхбольшие интегральные схемы (СБИС), машинный код, процедурные языки высокого уровня (ЯВУ), байт, арифметические операции в секунду (ОС).



Супер-ЭВМ – мощные, высокоскоростные вычислительные машины с производительностью от сотен миллионов до триллионов операций с плавающей точкой в секунду.

При производительности порядка нескольких *GFLOPS* (Giga Floating Operation Per Second – количество операций с плавающей запятой в секунду, 1 *GFLOPS* содержит 10^9 операций в секунду) можно обойтись одним векторно-конвейерным процессором. Высокопроизводительные супер-ЭВМ с быстродействием порядка *TFLOPS* (Tera Floating Operation Per Second, 1 *TFLOPS* содержит 10^{12} операций в секунду) по современной технологии на одном процессоре не представляется возможным.

В настоящее время в мире насчитывается несколько тысяч супер-ЭВМ, например:, Cyber 205 (фирмы Control Data), VP 2000 (фирмы Fujitsu), VPP500 (фирмы Siemens) и др., производительностью несколько десятков *GFLOPS*.

Большие ЭВМ часто называют мэйнфреймами (Mainframe). Они поддерживают многопользовательский режим работы (обслуживают одновременно от 16 до 1000 пользователей).

Основные направления эффективного применения мэйнфреймов – это решение научно-технических задач, работа в вычислительных системах с пакетной обработкой информации, работа с большими базами данных, управление вычислительными сетями и их ресурсами. Последнее направление – это использование мэйнфреймов в качестве больших серверов вычислительных сетей – часто отмечается специалистами среди наиболее актуальных.

Примерами больших ЭВМ может служить семейство больших машин ЕС ЭВМ, IBM ES/9000 (1990г.), IBM S/390 (1997г.), а также японские компьютеры M1800 фирмы Fujitsu.

Малые ЭВМ (мини-ЭВМ) – надежные, недорогие и удобные в эксплуатации компьютеры, обладающие несколько более низкими по сравнению с мейнфреймами возможностями.

В многопользовательском режиме они поддерживаются от 16 до 512 пользователей. Основным особенност:

- широкий диапазон производительности,**
- реализацию большинства функций ввода-вывода информации,**
- простоту реализации многопроцессорных и многомашинных систем,**
- высокую скорость обработки прерываний,**
- возможность работы с форматами данных различной длины.**

Мини-ЭВМ успешно применяются в качестве управляющих вычислительных комплексов, для вычислений в многопользовательских вычислительных системах, в системах автоматизированного проектирования, в системах моделирования и искусственного интеллекта,

Семейство мини-ЭВМ включает большое число моделей от VAX-11 до VAX 8000, супермини-ЭВМ класса VAX 9000 и др.

Микро-ЭВМ по назначению можно разделить на универсальные и специализированные.

Универсальные многопользовательские ЭВМ – это мощные микро ЭВМ, используемые в компьютерных сетях, оборудованные несколькими видеотерминалами и функционирующие в режиме разделения времени, что поз-воляет эффективно работать на них сразу нескольким пользователям.

Такие ЭВМ относятся к категории универсальных серверов (Server) компьютерных сетей. Эту интенсивно развивающуюся группу компьютеров хоть и относят к микро-ЭВМ, но по своим характеристикам мощные серверы скорее можно отнести к малым ЭВМ и даже к мейнфреймам, а супер серверы приближаются к супер-ЭВМ.

Универсальные однопользовательские ЭВМ или персо-нальные компьютеры (ПК) должны удовлетворять требованиям общедоступности и универсальности применения и иметь следующие характеристики:

- - малую стоимость, доступную для индивидуального покупателя;**
- - эксплуатации без специальных требований к условиям окружающей среды;**
- - гибкость архитектуры, обеспечивающую ее адаптивность к применениям в разных сферах;**
- - «дружественность» операционной системы и прочего программного обеспечения для пользователя;**
- - высокую надежность работы (более 5000 ч. наработки на отказ).**

Наибольшей популярностью в настоящее время пользуется ПК *архитектурного направления IBM с микро-процессорами* фирмы *Intel*. По конструктивным особенностям ПК можно разделить на *стационарные и переносные* (мощные переносные компьютеры (рабочие станции); портативные (наколенные) компьютеры типа «LapTop»; компьютеры-блокноты: Note Book, Sub Note Book, NetBook и др.).

Специализированные ЭВМ ориентированы на решение определенного (постоянного) класса задач в течение периода своей эксплуатации. Такая ориентация ЭВМ позволяет четко специализировать их структуру, во многих случаях существенно снизить их сложность и стоимость при сохранении высокой производительности и надежности их работы.

Ориентация специализированных ЭВМ осуществляется различными способами:

- специальной аппаратурной организацией самих ЭВМ или их внешних связей;
- созданием для ЭВМ специального программного обеспечения;
- введением дополнительных аппаратных блоков, расширяющих функции ЭВМ и другие задачи.

Сферы использования: применения специализированных ЭВМ:

- промышленное производство и транспорт;
- военная техника и оборона;
- непромышленная сфера.

Примером специализированных однопользовательских микро-ЭВМ, ориентированных для выполнения определенного круга задач (графических, инженерных, издательских и др.), являются *рабочие станции* (workstation).

Специализированные однопользовательские ЭВМ – это однопользовательская система с мощным процессором и многозадачной операционной системой (ОС), имеющая развитую графику с высоким разрешением, большую дисковую и оперативную память и встроенные сетевые средства.

Специализированные многопользовательские микро-ЭВМ (специализированные серверы) осуществляют управление базами и архивами данных, многопользовательскими терминалами, поддерживающими факсимильную связь, электронную почту и др.

Специализированные серверы используются для устранения наиболее «узких» мест в работе сети, а именно: создания и управления базами и архивами данных, поддержки многоадресной факсимильной связи и электронной почты, управления многопользовательскими терминалами.

Встраиваемые микро-ЭВМ входят составным элементом в промышленные и транспортные системы, технические устройства и аппараты, бытовые приборы. Они способствуют существенному повышению их эффективности функционирования, улучшению технико-экономических и эксплуатационных характеристик.

Рабочие станции появились на рынке ЭВМ почти одновременно с ПК. Переломным моментом в развитии рабочих станций стало появление новой архитектуры микропроцессоров RISC, позволившей резко поднять производительность ЭВМ. Современные рабочие станции сопоставимы, а иногда даже превосходят ПК по своим характеристикам. Современная рабочая станция – это большая вычислительная мощность, тщательно сбалансированные возможности всех подсистем машины. Область применения: автоматизированное проектирование, банковское дело, управление производством, разведка и добыча нефти, связь, издательская деятельность и другое.

Лидером на мировом рынке рабочих станций является американская фирма Sun Microsystems. Архитектура SPARC, разработанная фирмой Sun и используемая в её машинах, стала фактически стандартом де-факто. Традиционно доминирующей ОС на рынке рабочих станций была система Unix и ей подобные системы. В последнее время наблюдается некоторый рост использования операционных систем VAX VMS и в ещё большей степени Windows NT

В4. Оценка производительности ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

Производительность ЭВМ оценивается такими параметрами, как *MIPS* (Million Instruction Per Second), *емкость ОП в Мбайтах*, *емкость внешнего запоминающего устройства (ВЗУ) в Гбайтах*, *разрядность в битах*.

	Супер-ЭВМ	Большие ЭВМ	Малые ЭВМ	Микро-ЭВМ
Производительность MIPS	1000 - 100000	10 - 1000	1 - 100	1 - 100
Емкость ОП Мбайт	2000 - 10000	64 - 10000	4 - 512	4 - 512
Емкость ВЗУ Гбайт	1000 - 50000	500 - 10000	50 - 1000	5 - 100
Разрядность бит	64 - 128	32 - 64	16 - 64	8 - 64

В5. Эволюция микропроцессоров

Сердцем любого ПК является микропроцессор, который выполняет арифметические операции и дает команды внешним устройствам. Сегодня чаще употребляется термин процессор. Функции современного процессора – это действия от команды чтения информации с внешних устройств до команды выключения ПК, включая и выполнение арифметических операций.

Первая микросхема была разработана фирмой Intel в в 1971 г., а первый ПК появился в 1981 г., когда корпорация IBM представила свою микро-ЭВМ IBM PC.

Дальнейшее развитие процессоров Intel определяется следующими параметрами:

- степенью интеграции;**
- внутренней и внешней разрядностью обработки данных;**
- тактовой частотой;**
- памятью, к которой может адресоваться процессор;**
- объемом кэш-памяти.**

Основные параметры микропроцессоров

Степень интеграции процессора – число транзисторов, которые могут уместиться на микросхеме.

Внутренняя разрядность данных – количество бит, которое процессор может обрабатывать одновременно.

Особенно важна эта характеристика для арифметических команд, выполняемых внутри ЦП.

Внешняя разрядность данных – разрядность системной шины.

Тактовая частота – количество циклов (или машинных тактов) в секунду, вырабатываемых генератором тактовых сигналов.

Тип процессора	Год начала выпуска	Тактовая частота в МГц	К-во транзис. на крист.	Разрядн. внутр. регистров	Разрядн. внешней шины	Емкость адресуем. памяти	Емкость внутр. кэша
8086	1978	8	29000	16	16	1 Мб	Нет
Intel 286	1982	12,5	134000	16	16	16 Мб	Нет
Intel 386 DX	1985	20	275000	32	32	4 Гб	Нет
Intel 486 DX	1989	25	1200000	32	32	4 Гб	8 Кб
Pentium	1993	60	3100000	32	64	64 Гб	16 Кб, 256 Кб, 512 Кб
Pentium PRO	1995	200	5500000	32	64	64 Гб	16 Кб, 256 Кб, 512 Кб
Pentium II	1997	265	7000000	32	64	64 Гб	32 Кб, 256 Кб, 512 Кб
Pentium III	1999	500	8200000	32	64	64 Гб	32 Кб, 512 Кб
Pentium IV	2000	>3 ГГц	>8200000	32	64	64 Гб	32 Кб, 256 Кб, 512 Кб

