

Организация ЭВМ и систем

Курс читается в 8 семестре для студентов очного обучения специальностей «АСОИУ», «ИИТТ», «Физическая электроника» и в 6 семестре для студентов заочного обучения специальности «АСОИУ»

Разработчик: к.ф.-м.н., доцент КИИСифЭ, Ершова Н.Ю.
Дизайн и верстка: Миллер С.

Организация ЭВМ и систем

Лекция № 1

- Цели и задачи курса
- Основная литература
- История развития информатики
- Классификация ЭВМ
- Области применения
- Основные модели ПЭВМ

Цели и задачи дисциплины:

В результате изучения курса студенты должны:

1) **Знать** системный состав персональных ЭВМ (ПЭВМ), процессорные модули (ПМ) ПЭВМ, их архитектуру и структуру, функциональные особенности и программирование; классы параллельных систем, их характеристики и особенности; архитектурные стандарты системных шин.

2) **Уметь** практически пользоваться системами характеристик процессорных модулей и микросхем памяти; принимать самостоятельные решения при выборе средств модернизации ПЭВМ и алгоритмов реализации функций системы в соответствии с потребностями пользователя ПЭВМ.

3) **Иметь представления** о современных технологиях СБИС микропроцессорных систем (ПМ, микросхем памяти, контроллеров периферийных устройств), о состоянии и тенденциях развития средств вычислительной техники.

Литература по курсу «Организация ЭВМ и систем»

1. Майерс Г. Архитектура современных ЭВМ: В 2-х кн. М.: Мир, 1985.
2. Мячев А. А., Степанов В. Н. Персональные ЭВМ и микроЭВМ. Основы организации: Справочник / Под ред. А. А. Мячева. М.: Радио и связь, 1991. 320 с.
3. Руководство по архитектуре IBM PC AT / Под ред. М. Л. Мархасина. Минск: Консул, 1993.
4. Богумирский Б. С. Руководство пользователя ПЭВМ. СП.: Печатный двор, 1994.
5. Рош Л. Уинн. Библия по техническому обеспечению Уинна Роша / Пер. с англ. Минск: Динамо, 1992.
6. Рош Л. Уинн. Библия по модернизации персонального компьютера. Минск: ИПП "Тивали-Стиль", 1995.
7. Морс С. П., Алберт Д. Д. Архитектура микропроцессора 80286 / Пер. с англ. М.: Радио и связь, 1990. 304 с.
8. Левкин Г. Н., Левкина В. Е. Введение в схемотехнику ПЭВМ IBM PC/AT. МПИ. М., 1991.

Литература по курсу «Организация ЭВМ и систем»

9. Орловский Г. В. Введение в архитектуру МП 80386. СПб: Сеанс-Пресс, Центр инфотехнологии Инфокон, 1992. 240 с.
10. Смит В. Э., Джонсон М. Т. Архитектура и программирование МП Intel 80386: Пер. с англ. / СП "Конкорд". М, 1992. 322 с.
11. Бродин В. Б., Шагурин И. И. Микропроцессор i486. Архитектура, программирование, интерфейс. М.: Диалог-МИФИ, 1993. 240 с.
12. Григорьев В. Л. Микропроцессор 80486.
13. Куприянов М. С., Петров Г. А., Пузанков Д. В. Процессор Pentium: Архитектура и программирование. СПб, 1995. 277 с.
14. Фролов А. В., Фролов Г. В. Аппаратное обеспечение IBM PC. М.: Диалог-МИФИ, 1992.
15. Степаненко О. Техническое обслуживание и ремонт IBM PC. Киев, Диалектика, 1994.
16. Электронный учебник «Современные процессоры фирмы Intel» <http://dfe3300.karelia.ru> или <http://dims.karelia.ru>.
17. Микропроцессорные системы: учебное пособие для вузов/под общей ред. Д. В. Пузанкова. – СПб.: Политехника, 2002. – 935 с.

История развития информатики

1642 г. - Блез Паскаль демонстрирует в Люксембургском дворце машину, которая могла складывать и вычитать.

1673 г. - немецкий математик и философ Лейбниц представил в Парижской академии вычислитель, выполняющий все 4 арифметических действия.

1812 - 1823 г.г. - Проф. Кембриджского университета Чарльз Беббидж построил разностную машину, а в 1835 году он представил проект аналитической машины (прообраз ПК): склад, мельница, управляющий.

1880 г. – Холлерит сконструировал электромеханический перфокарточный табулятор, который использовался при переписи населения в США и в России.

1911 г. – механик Крылов построил уникальный аналоговый решатель дифференциальных уравнений.

История развития информатики

1918 г. – Бонч-Бруевич изобрел триггер.

1919 г. – академик Павловский создал аналоговую вычислительную машину.

1928 г. – основана фирма Motorola для производства электронных узлов вычислителей.

1936 г. – английский математик Тьюринг опубликовал доказательство того, что любой алгоритм может быть реализован с помощью дискретного автомата.

1939 г. – американский инженер Дж.Стибниц создал релейную машину BELL.

1939 г.- Хьюлетт и Паккард основали компанию для производства компонентов первых вычислителей.

1946 г. – Дж.фон Нейман и Гольдстейн опубликовали статью «Предварительное обсуждение логической конструкции ЭВМ».

1947 г. - Шокли и др. изобрели транзистор.

История развития информатики

1948 г. – в Массачусетском университете был построен первый компьютер с памятью EDVAC.

1949 г. Морис Уилкс построил компьютер EDSAC в соответствии с принципами фон Неймана.

1957 г. – Нойс и Мур открыли первую в мире компанию по производству полупроводниковых приборов, спустя 10 лет ими была создана фирма «Intel Corporation».

1971 г. – сотрудник фирмы Intel Хофф создает первый микропроцессор i4004.

1975 г. – рождение корпорации «Microsoft Corporation».

1977 г. – Стефен Возняк и Стивен Джобс собирают первый настольный компьютер «Apple».

1981 г. – IBM представляет свой первый персональный компьютер IBM PC.

1983 г. – рождается Internet.

История развития информатики в СССР

В конце 1948 г. 12 научных сотрудников и 15 техников под руководством Лебедева начали работу над малой электронно-счетной машиной (МЭСМ). Машина была собрана за два года.

В 1956 г. доклад Лебедева на конференции в г.Дармштадте произвел настоящий фурор. БЭСМ (8 тыс.оп./с) была признана лучшей ЭВМ в Европе.

С 1958 г. начался промышленный выпуск ЭВМ в СССР.

1959 г. – ЭВМ М -20 (20 тыс. оп./с)

1967 г. – БЭСМ -6 (1 млн.оп./с). Было выпущено 350 машин со сроком эксплуатации – 25 лет. Последние БЭСМ были демонтированы в середине 90-х г.

30 декабря 1967 вышло постановление Совмина СССР о разработке ЕС ЭВМ.

1979 г. – «Эльбрус - 1» 10 ЦП на БИС с общей памятью (1.5 – 10 млн.оп./с)

1985 г. – «Эльбрус -2» более 100 млн.оп./с

1991 г. – «Эльбрус -3» для 16 ЦП - 1 млрд.оп./с

Основные из традиционных принципов построения ЭВМ, сформулированные фон Нейманом:

- наличие единого вычислительного устройства, включающего процессор, средства передачи информации и память;
- линейная структура адресации памяти, состоящей из слов фиксированной длины;
- двоичная система исчисления;
- централизованное последовательное управление;
- храняемая программа;
- низкий уровень машинного языка;
- наличие команд условной и безусловной передачи управления;
- АЛУ с представлением чисел в форме с плавающей точкой.

Другие принципы построения ЭВМ

Дж.Деннис в 1967г. сформулировал принципы построения **потоковых ЭВМ** – должны выполняться все команды, для которых есть данные, независимо от их места в программе; управление вычислительным процессом переходит от программы к данным.

В 1971-74 г.г. исследованы принципы создания машин, управляемых заданиями, в которых выполнение операций определяется потребностью в результате и единообразно хранятся любые объекты: данные, программы, файлы, массивы – **редукционные ЭВМ**.

Поколения ЭВМ

	1	2	3	4	5	
Характеристики	1951-1954гг.	1958-1960гг.	1965-1966гг.	1976-1979гг.	1985...	
1. Элементная база ЦП	Электронные лампы	Транзисторы	Интегральные схемы	БИС	СБИС	СБИС + опто- и крио-электроника
2. Элементная база ОЗУ	Электронно - лучевые трубки	Ферритовые сердечники	Ферритовые сердечники	БИС	СБИС	СБИС
3. Мах емкость ОП в байтах	10^2	10^3	10^4	10^5	10^7	10^8
4. Мах быстродействие ЦП в ОС	10^4	10^6	10^7	10^8	$10^9 +$ многопроц.	$10^{12} +$ многопроц
5. Языки программирования	Машинный код	+ассемблер	+процедурные языки высокого уровня (ЯВУ)	+ новые процедурные ЯВУ	+ непроцедурные ЯВУ	+ новые непроцедурные ЯВУ
6. Средства связи пользователя с ЭВМ	Пульт управления, перфокарты	Перфокарты, перфоленты	Алфавитно-цифровой терминал	Монохромный графич. дисплей, клавиатура	Цветной граф. дисплей, клавиатура, мышь и т.д.	+ голосовая связь
7. Зарубежные ЭВМ	ENIAC, ENIGMA, EDVAC, EDSAC, UNIVAC	PDP-8	IBM - 360	ПК «Альтаир», APPLE	IBM PC AT (XT) Macintosh	
8. Советские ЭВМ	МЭСМ, Урал-1	БЭСМ-2, М-20, Наири, Раздал, Минск	БЭСМ-6, ЕС-1010, ЕС-1060	Эльбрус-1	Эльбрус-2, Эльбрус-3	

Классификация ЭВМ

1. Большие ЭВМ – mainframe (IBM 360/370, ЕС ЭВМ, ES/9000, IBM S/390).
2. Супер ЭВМ (Cray J90, Convex C38XX, IBM SP2, SGI POWER CHALLENGE, системы MPP, Электроника СС-100, Эльбрус -3)
3. Мини ЭВМ (PDP-11, VAX, СМ ЭВМ)
4. Микро ЭВМ
 - АРМ
 - Встроенные
 - ПЭВМ

Что такое суперЭВМ?

Оксфордский толковый словарь по вычислительной технике, изданный в 1986 году, сообщает, что суперкомпьютер - это очень мощная ЭВМ с производительностью свыше 10 MFLOPS. Сегодня этот результат перекрывают уже не только рабочие станции, но по пиковой производительности, и ПК. В начале 90-х годов границу проводили уже около отметки в 300 MFLOPS. В 2001 году специалисты двух ведущих "суперкомпьютерных" стран, - США и Японии, - договорились о подъеме планки до 5 GFLOPS.

Таким образом, основные признаки, характеризующие суперЭВМ, кроме высокой производительности, следующие:

- самый современный технологический уровень (например, GaAs-технология);
- специфические архитектурные решения, направленные на повышение быстродействия (например, наличие операций над векторами);
- цена, обычно свыше 1-2 млн. долл.

Области применения суперкомпьютеров

- Традиционной сферой применения суперкомпьютеров всегда были научные исследования:
 - физика плазмы и статистическая механика, физика конденсированных сред, молекулярная и атомная физика, теория элементарных частиц, газовая динамика и теория турбулентности, астрофизика;
 - различные области вычислительной химии: квантовая химия (включая расчеты электронной структуры для целей конструирования новых материалов, например, катализаторов и сверхпроводников), молекулярная динамика, химическая кинетика, теория поверхностных явлений и химия твердого тела, конструирование лекарств.
- Задачи метеорологии, изучение атмосферных явлений и, в первую очередь, задача долгосрочного прогноза погоды.

Области применения суперкомпьютеров

- Задачи аэрокосмической и автомобильной промышленности, ядерной энергетики, предсказания и разработки месторождений полезных ископаемых, нефтедобывающей и газовой промышленности (в том числе проблемы эффективной эксплуатации месторождений, особенно трехмерные задачи их исследования).
- Конструирование новых микропроцессоров и компьютеров, в первую очередь самих суперЭВМ.
- Суперкомпьютеры традиционно применяются для военных целей:
 - задачи разработки оружия массового уничтожения;
 - конструирование самолетов и ракет, конструирование бесшумных подводных лодок и др.

Самый знаменитый пример - это американская программа СОИ.

Области применения суперкомпьютеров

- Визуализация данных, полученных в результате выполнения расчетов.

Часто человеку приходится сталкиваться с гигантскими объемами результатов, например, при решении дифференциальных уравнений методом сеток, поэтому необходимо обратиться к графической форме представления информации. В любом случае возникает задача транспортировки информации по компьютерной сети. Решению этого комплекса проблем в последнее время уделяется все большее внимание. В частности, знаменитый Национальный центр суперкомпьютерных приложений США (NCSA) совместно с компанией Silicon Graphics ведет работы по программе "суперкомпьютерного окружения будущего". В этом проекте предполагается интегрировать возможности суперкомпьютеров POWER CHALLENGE и средств визуализации компании SGI со средствами информационной супермагистрали

Классификация ЭВМ по Флинну

(с точки зрения взаимодействия команд и данных)

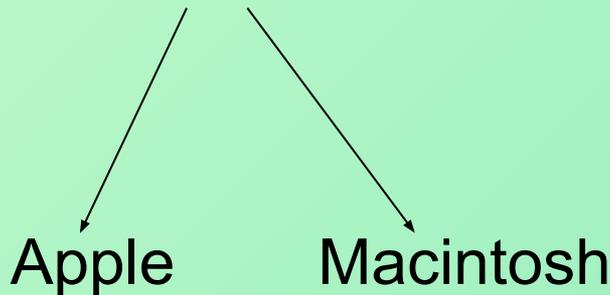
1. **ОКОД (SISD)** — «одиночный поток команд, одиночный поток данных». Традиционная архитектура фон Неймана + КЭШ + память + конвейеризация.
2. **ОКМД (SIMD)** — «одиночный поток команд, множественный поток данных».
3. **МКМД (MIMD)** — «множественный поток команд, множественный поток данных», мультипроцессорные системы. (Несколько УУ и АЛУ).

Сегрегация ПЭВМ по целевому признаку

1. Consumer PC (потребительский, массовый) для малых и домашних офисов.
2. Office PC (модернизируемый BIOS и сетевая карта).
3. Mobile PC (портативный).
4. Workstation PC (рабочие станции).
5. Entertainment PC (игровой мультимедийный развлекательный центр).

Основные модели ПЭВМ

1. ЭВМ ф. IBM и их аналоги. Характерен принцип открытости архитектуры . PC и PS/2 – семейства.
2. Apple (собираются на базе микропроцессоров фирмы Motorola)



Замкнутость архитектуры.

3. ЭВМ независимых фирм производителей.

Вопросы для самоконтроля

1. Сформулируйте традиционные принципы построения ЭВМ.
2. Какие еще принципы построения ЭВМ Вы знаете?
3. По какому признаку выделяют поколения ЭВМ?
4. К какому поколению относятся первые миниЭВМ?
5. Какие выделяют классы ЭВМ?
6. Что такое суперЭВМ?
7. Какие существуют типы ЭВМ с точки зрения взаимодействия команд и данных?
8. Какие модели ПЭВМ представлены сегодня на рынке?