

ПОНЯТИЕ СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ

Все фантастические возможности вычислительной техники (ВТ) реализуются путем создания разнообразных комбинаций сигналов высокого и низкого уровней, которые условились называть «единицами» и «нулями».

Система счисления (СС) - это система записи чисел с помощью определенного набора цифр. СС называется *позиционной*, если одна и та же цифра имеет различное значение, которое определяется ее местом в числе. Десятичная СС является позиционной: 999. Римская СС является *непозиционной*. Значение цифры X в числе XXI остается неизменным при вариации ее положения в числе. Количество различных цифр, употребляемых в позиционной СС, называется *основанием СС*.

Развернутая форма числа - это запись, которая представляют собой сумму произведений цифр числа на значение позиций.

Например: $8527=8*10^3+5*10^2+2*10^1+7*10^0$

Развернутая форма записи чисел произвольной системы счисления имеет вид

Пусть

q - основание системы счисления,

n - число разрядов целой части числа,

m - число разрядов дробной части числа,

a_i - цифра числа,

A_q - само число.

Тогда развернутую форму для числа представленного в любой системе счисления можно записать в общем виде следующим образом:

$$A_q = a_{n-1} * q^{n-1} + a_{n-2} * q^{n-2} + \dots + a_0 * q^0 + a_{-1} * q^{-1} + a_{-2} * q^{-2} + \dots + a_{-m} * q^{-m}$$

или

$$A_q = \sum_{i=-m}^{n-1} a_i * q^i$$

где q^i - называется **весом цифры числа**

Например: 1) 327.46 n=3, m=2, q=10

$$\begin{aligned} X &= \sum_{i=-2}^{2} a_i q^i = a_2 \cdot 10^2 + a_1 \cdot 10^1 + a_0 \cdot 10^0 + a_{-1} \cdot 10^{-1} + a_{-2} \cdot 10^{-2} = \\ &= 3 \cdot 10^2 + 2 \cdot 10^1 + 7 \cdot 10^0 + 4 \cdot 10^{-1} + 6 \cdot 10^{-2} \end{aligned}$$

2) Возьмем число в десятичной системе счисления, например 247,32, и представим его в следующем виде:

$$247,32 = 2*10^2 + 4*10^1 + 7*10^0 + 3*10^{-1} + 2*10^{-2}$$

Если основание используемой СС больше десяти, то для цифр вводят условное обозначение со скобкой сверху или буквенное обозначение.

Например: если $10=A$, а $11=B$, то число $7A.5B_{12}$ можно расписать так:

$$7A.5B_{12} = B \cdot 12^{-2} + 5 \cdot 2^{-1} + A \cdot 12^0 + 7 \cdot 12^1.$$

В *шестнадцатеричной* СС основа - это цифры 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15 с соответствующими обозначениями 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F. Примеры чисел: 17D.ECH, F12AH.

Двоичная СС - это система, в которой для записи чисел используются две цифры 0 и 1. Основанием двоичной системы счисления является число 2.

Двоичный код числа - запись этого числа в двоичной системе счисления. Например,

$$0=0_2$$

$$1=1_2$$

$$2=10_2$$

$$3=11_2 \dots$$

$$7=111_2$$

$$120=1111000_2.$$

В ВТ применяют позиционные СС с недесятичным основанием: двоичную, восьмеричную, шестнадцатеричную. Для обозначения используемой СС число снабжают верхним или нижним индексом, в котором записывают основание СС. Другой способ – использование латинских букв после записи числа:

D – десятичная СС

B – двоичная СС

O – восьмеричная СС

H – 16-ричная СС.

Несмотря на то, что 10-тичная СС имеет широкое распространение, цифровая ВТ строится на двоичных элементах, т.к. реализовать элементы с 10 четко различимыми состояниями сложно. Историческое развитие ВТ сложилось таким образом, что ЭВМ строятся на базе двоичных цифровых устройств: триггеров, регистров, счетчиков, логических элементов и т.д.

16-ричная и 8-ричная СС используются при составлении программ на языке машинных кодов для более короткой и удобной записи двоичных кодов – команд, данных, адресов и операндов.

Задача перевода из одной СС в другую часто встречается при программировании, особенно, на языке Ассемблера. Например, при определении адреса ячейки памяти. Отдельные стандартные процедуры языков программирования Паскаль, Бейсик, Си, HTML требуют задания параметров в 16-ричной СС. Для непосредственного редактирования данных, записанных на жесткий диск, также необходимо умение работать с 16-ричными числами. Отыскать неисправность в ЭВМ невозможно без представлений о двоичной СС.

В таблице приведены некоторые числа, представленные в различных СС.

| Двоичные числа | Восьмеричные числа | Десятичные числа | Шестнадцатеричные числа |
|----------------|--------------------|------------------|-------------------------|
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 1 |
| 10 | 2 | 2 | 2 |
| 11 | 3 | 3 | 3 |
| 100 | 4 | 4 | 4 |
| 101 | 5 | 5 | 5 |
| 110 | 6 | 6 | 6 |
| 111 | 7 | 7 | 7 |
| 1000 | 10 | 8 | 8 |
| 1001 | 11 | 9 | 9 |
| 1010 | 12 | 10 | A |
| 1011 | 13 | 11 | B |
| 1100 | 14 | 12 | C |
| 1101 | 15 | 13 | D |
| 1110 | 16 | 14 | E |
| 1111 | 17 | 15 | F |

ПЕРЕВОД ЧИСЕЛ ИЗ ПРОИЗВОЛЬНОЙ СС В ДЕСЯТИЧНУЮ И ОБРАТНО.

Перевод чисел из произвольной системы в десятичную. Для перевода числа из любой позиционной СС в десятичную необходимо использовать развернутую форму числа, заменяя, если это необходимо, буквенные обозначения соответствующими цифрами. Например:

$$1101_2 = 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 13_{10}$$

$$17D.EC_H = 12 \cdot 16^{-2} + 14 \cdot 16^{-1} + 13 \cdot 16^0 + 7 \cdot 16^1 + 1 \cdot 16^2 = 381.921875$$

Перевод чисел из десятичной СС в заданную.

1) Для преобразования целых чисел десятичной системы счисления в число любой системы счисления последовательно выполняют деление нацело на основание СС, пока не получат нуль. Числа, которые возникают как остаток от деления на основание СС, представляют собой последовательную запись разрядов числа в выбранной СС от младшего разряда к старшему. Поэтому для записи самого числа остатки от деления записывают в обратном порядке.

Например:

$$\begin{array}{r} 475|2 \\ 1 \quad 237|2 \\ 1 \quad 118|2 \\ 0 \quad 59|2 \\ 1 \quad 29|2 \\ 1 \quad 14|2 \\ 0 \quad 7|2 \\ 1 \quad 3|2 \\ 1 \quad 1|2 \\ 1 \quad 0 \end{array}$$

Читая остатки от деления снизу вверх, получим 111011011.

Проверка:

$$1*2^8+1*2^7+1*2^6+0*2^5+1*2^4+1*2^3+0*2^2+1*2^1+1*2^0=1+2+8+16+64+128+256=475_{10}.$$

2) Для преобразования десятичных дробей десятичной СС в число любой СС последовательно выполняют умножение на основание системы счисления, пока дробная часть произведения не станет равной нулю. Полученные целые части являются разрядами числа в новой системе, и их необходимо представлять цифрами этой новой системы счисления. Целые части в дальнейшем отбрасываются.

Например: перевести число 0.375_{10} в двоичную СС.

$$\begin{array}{r} 0.375 \rightarrow 0 \\ \underline{2} \\ 0.750 \rightarrow 0 \\ \underline{2} \\ 1.50 \rightarrow 1 \\ 0.50 \\ \underline{2} \\ 1.00 \rightarrow 1 \end{array}$$

Полученный результат - 0.011_2 .

Необходимо отметить, что не каждое число может быть точно выражено в новой системе счисления, поэтому иногда вычисляют только требуемое количество разрядов дробной части, округляя последний разряд.

ПЕРЕВОД МЕЖДУ ОСНОВАНИЯМИ, СОСТАВЛЯЮЩИМИ СТЕПЕНЬ 2.

Для того, чтобы из *восьмеричной* системы счисления перевести число в *двоичный* код, необходимо каждую цифру этого числа представить триадой двоичных символов. Лишние нули в старших разрядах отбрасываются.

Например:

$$1234.777_8 = 001\ 010\ 011\ 100.111\ 111\ 111_2 = 1\ 010\ 011\ 100.111\ 111\ 111_2$$

$$1234567_8 = 001\ 010\ 011\ 100\ 101\ 110\ 111_2 = 1\ 010\ 011\ 100\ 101\ 110\ 111_2$$

Обратный перевод: каждая триада двоичных цифр заменяется восьмеричной цифрой, при этом, если необходимо, число выравнивается путем дописывания нулей перед целой частью или после дробной.

Например:

$$1100111_2 = 001\ 100\ 111_2 = 147_8$$

$$11.1001_2 = 011.100\ 100_2 = 3.44_8$$

$$110.0111_2 = 110.011\ 100_2 = 6.34_8$$

При переводах между двоичной и шестнадцатеричной СС используются четверки цифр. При необходимости выравнивание выполняется до длины двоичного числа, кратной четырем.

Например:

$$1234.AB77_{16} = 0001\ 0010\ 0011\ 0100.1010\ 1011\ 0111\ 0111_2 = 1\ 0010\ 0011\ 0100.1010\ 1011\ 0111\ 0111_2$$

$$CE4567_{16} = 1100\ 1110\ 0100\ 0101\ 0110\ 0111_2$$

$$0.1234AA_{16} = 0.0001\ 0010\ 0011\ 0100\ 1010\ 1010_2$$

$$1100111_2 = 0110\ 0111_2 = 67_{16}$$

$$11.1001_2 = 0011.1001_2 = 3.9_{16}$$

$$110.0111001_2 = 0110.0111\ 0010_2 = 65.72_{16}$$

При переходе из восьмеричного счисления в шестнадцатеричное счисление и обратно используется вспомогательный двоичный код числа.

Например:

$$1234567_8 = 001\ 010\ 011\ 100\ 101\ 110\ 111_2 = 0101\ 0011\ 1001\ 0111\ 0111_2 = 53977_{16}$$

$$0.12034_8 = 0.001\ 010\ 000\ 011\ 100_2 = 0.0010\ 1000\ 0011\ 1000_2 = 0.2838_{16}$$

$$120.34_8 = 001\ 010\ 000.011\ 100_2 = 0101\ 0000.0111\ 0000_2 = 50.7_{16}$$

$$1234.AB77_{16} = 0001\ 0010\ 0011\ 0100.1010\ 1011\ 0111\ 0111_2 =$$

$$= 001\ 001\ 000\ 110\ 100.101\ 010\ 110\ 111\ 011\ 100_2 = 11064.526734_8$$

$$CE4567_{16} = 1100\ 1110\ 0100\ 0101\ 0110\ 0111_2 = 110\ 011\ 100\ 100\ 010\ 101\ 100\ 111_2 = 63442547_8$$

$$0.1234AA_{16} = 0.0001\ 0010\ 0011\ 0100\ 1010\ 1010_2 = 0.000\ 100\ 100\ 011\ 010\ 010\ 101\ 010_2 = 0.04432252_8$$

АРИФМЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАБОТЫ ЭВМ

Правила выполнения арифметических действий над двоичными числами задаются таблицами сложения, вычитания и умножения.

| Сложение | Вычитание | Умножение |
|------------|--------------|------------------|
| $0+0 = 0$ | $0 - 0 = 0$ | $0 \times 0 = 0$ |
| $0+1 = 1$ | $1 - 0 = 1$ | $0 \times 1 = 0$ |
| $1+0 = 1$ | $1 - 1 = 0$ | $1 \times 0 = 0$ |
| $1+1 = 10$ | $10 - 1 = 1$ | $1 \times 1 = 1$ |

Например:

$$\begin{array}{r} 111 \\ + 101 \\ \hline 1100 \end{array}$$

- 1) $1+1=10$
- 2) $1+1=10$
- 3) $1+1+1=11$

$$\begin{array}{r} 10001 \\ - 101 \\ \hline 1100 \end{array}$$

- 1) $1-1=0$
- 2) $0-0=0$

$$\begin{array}{r} 3) 1 \rightarrow 0 \rightarrow |1| 10 | 01 \\ \hline | \cdot | 1 | 01 \\ \hline 1 \quad 1 \end{array}$$

Правило выполнения операции сложения одинаково для всех систем счисления: если сумма складываемых цифр больше или равна основанию системы счисления, происходит перенос единицы в следующий слева разряд. При вычитании, если необходимо, делают заем. В ВТ с целью упрощения реализации арифметических операций применяют специальные коды: *прямой, обратный, дополнительный*. За счет этого облегчается определение знака результата операции, а операция вычитания чисел сводится к арифметическому сложению. В результате упрощаются устройства, выполняющие арифметические операции.

Прямой код складывается из знакового разряда (старшего) и собственно числа. Знаковый разряд имеет значение

0 – для положительных чисел;

1 – для отрицательных чисел.

Например: прямой код для чисел -4 и 5 :

$$-4 \ 4_{10} = 100_2 \ 1_100$$

$$5 \ 5_{10} = 101_2 \ 0_101$$

Обратный код образуется из прямого кода заменой нулей - единицами, а единиц - нулями, кроме цифр знакового разряда. Для положительных чисел обратный код совпадает с прямым. Используется как промежуточное звено для получения дополнительного кода.

Например:

Прямой код $1_100 \ 1_101$

Обратный код $1_011 \ 1_010$

Дополнительный код образуется из обратного кода добавлением 1 к младшему разряду.

Например: найти дополнительный код -7_{10}

$$-7_{10} = 111_2$$

Прямой код 1_111

Обратный код 1_000

Дополнительный код : $1_001 (1_000+1)$

Правило сложения двоичных чисел:

При алгебраическом сложении двоичных чисел с использованием дополнительного кода положительные слагаемые представляют в прямом коде, а отрицательные – в дополнительном коде. Затем производят суммирование этих кодов, включая знаковые разряды, которые при этом рассматриваются как старшие разряды. При возникновении переноса из знакового разряда единицу переноса отбрасывают. В результате получают алгебраическую сумму в прямом коде, если эта сумма положительная, и в дополнительном коде, если сумма отрицательная.

Например: 1) найти разность $13_{10} - 12_{10}$

В двоичной системе

| | | | |
|--------------------|--------------------|---|--------------------|
| | $13_{10} = 1101_2$ | и | $12_{10} = 1100_2$ |
| Для | 13 | | -12 |
| Прямой код | 0_1101 | | 1_1100 |
| Обратный код | | | 1_0011 |
| Дополнительный код | | | 1_0100 |

Вычитание заменяем сложением:

| | |
|----------|----------------------------------------------------|
| 0_1101 | |
| + 1_0100 | |
| 10_0001 | , первую единицу отбрасываем и результат = 0_0001. |

2) найти разность $8_{10} - 13_{10}$

| | | | |
|--------------------|--------|--|--------|
| Для | 8 | | -13 |
| Прямой код | 0_1000 | | 1_1101 |
| Обратный код | | | 1_0010 |
| Дополнительный код | | | 1_0011 |

Вычитание заменяем сложением:

| |
|----------|
| 0_1000 |
| + 1_0011 |
| 1_1011 |

В знаковом разряде стоит единица и, значит, результат получен в дополнительном коде.

Перейдем от дополнительного кода к обратному: $1_1011 - 1 = 1_1010$.

Перейдем от обратного кода к прямому: $1_1010 \rightarrow 1_0101 = -5_{10}$

ИНФОРМАЦИЯ ЕЕ ВИДЫ И СВОЙСТВА. ПРЕДСТАВЛЕНИЕ И КОДИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИИ В КОМПЬЮТЕРАХ

1. Информация, ее виды.

Термин "информация" происходит от латинского слова "informatio", что означает *сведения, разъяснения, изложение*. Несмотря на широкое распространение этого термина, понятие информации является одним из самых дискуссионных в науке. В настоящее время наука пытается найти общие свойства и закономерности, присущие многогранному понятию *информация*, но пока это понятие во многом остается интуитивным и получает различные смысловые наполнения в различных отраслях человеческой деятельности.

В обиходе информацией называют любые данные или сведения, которые кого-либо интересуют. Например, сообщение о каких-либо событиях, о чьей-либо деятельности и т.п.

Клод Шеннон, американский учёный, заложивший основы **теории информации** — науки, изучающей процессы, связанные с передачей, приёмом, преобразованием и хранением информации, рассматривает информацию как снятую неопределенность наших знаний о чем-то.

В случаях, когда говорят об автоматизированной работе с информацией посредством каких-либо технических устройств, обычно в первую очередь

интересуются не содержанием сообщения, а тем, сколько символов это сообщение содержит.

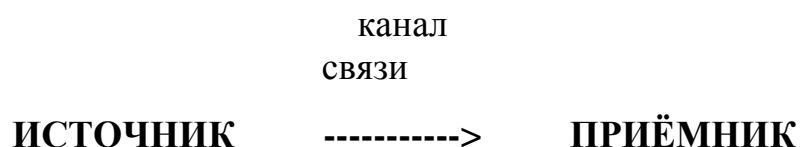
*Применительно к компьютерной обработке данных под **информацией** понимают некоторую последовательность символических обозначений (букв, цифр, закодированных графических образов и звуков и т.п.), несущую смысловую нагрузку и представленную в понятном компьютеру виде. Каждый новый символ в такой последовательности символов увеличивает информационный объём сообщения.*

Различают две формы представления информации - *непрерывную (аналоговую) и прерывистую (цифровую, дискретную)*. **Непрерывная** форма характеризует процесс, который не имеет перерывов и может изменяться в любой момент времени и теоретически на любую величину (например, речь человека). **Цифровой** сигнал может изменяться лишь в определенные моменты времени и принимать лишь заранее обусловленные значения. Для преобразования аналогового сигнала в цифровой сигнал требуется провести дискретизацию во времени и квантование по уровню.

Дискретизация - это замена непрерывного сигнала последовательностью отдельных во времени отсчетов этого сигнала.

Для преобразования аналогового сигнала в цифровой используется специальный конвертор, называемый **аналого-цифровой преобразователь (АЦП)**. Сигнал на выходе АЦП представляет собой последовательность двоичных чисел, которая может быть записана на лазерный диск или обработана компьютером. Обратная конверсия осуществляется с помощью **цифро-аналогового преобразователя (ЦАП)**. Качество аналого-цифрового преобразования характеризуется разрешением. **Разрешение** - это количество уровней квантования, используемых для замены непрерывного сигнала цифровым. Еще один показатель качества такого преобразования - **частота дискретизации** - количество преобразований, производимое в секунду. Этот показатель измеряют килогерцами.

Информация передаётся в форме сообщений от некоторого источника информации к её приёмнику посредством канала связи между ними. Источник посылает передаваемое сообщение, которое кодируется в передаваемый сигнал. Этот сигнал посылается по каналу связи. В результате в приёмнике появляется принимаемый сигнал, который декодируется и становится принимаемым сообщением.



Пример:

Сообщение, содержащее информацию о прогнозе погоды, передаётся приёмнику (телезрителю) от источника — специалиста-метеоролога посредством канала связи — телевизионной передающей аппаратуры и телевизора.

Передача информации по каналам связи часто сопровождается воздействием

помех, вызывающих **искажение и потерю информации.**

2. Измерение количества информации

Какое количество информации содержится, к примеру, в тексте романа "Война и мир", во фресках Рафаэля или в генетическом коде человека? Ответа на эти вопросы наука не даёт и, по всей вероятности, даст не скоро.

В определенных, весьма широких условиях можно пренебречь качественными особенностями информации, выразить её количество числом, а также сравнить количество информации, содержащейся в различных группах данных.

В настоящее время получили распространение подходы к определению понятия "количество информации", основанные на том, что информацию, содержащуюся в сообщении, можно нестрого трактовать в смысле её новизны или, иначе, уменьшения неопределённости наших знаний об объекте.

3. Подходы к определению количества информации. Формулы Хартли и Шеннона.

Американский инженер Ральф Хартли в 1928 г. процесс получения информации рассматривал как выбор одного сообщения из конечного наперёд заданного множества из N равновероятных сообщений, а количество информации I , содержащееся в выбранном сообщении, определял как двоичный логарифм N .

$$\text{Формула Хартли: } I = \ln N$$

Допустим, нужно угадать одно число из набора чисел от единицы до ста. По формуле Хартли можно вычислить, какое количество информации для этого требуется: $I = \ln 100 > 6,644$. Таким образом, сообщение о верно угаданном числе содержит количество информации, приблизительно равное 6,644 единицы информации.

4. Свойства информации:

Достоверность. Информация достоверна, если она отражает истинное положение дел. Недостоверная информация может привести к неправильному пониманию или принятию неправильных решений. Достоверная информация со временем может стать недостоверной, так как она обладает свойством устаревать, то есть перестаёт отражать истинное положение дел.

Полнота. Информация полна, если её достаточно для понимания и принятия решений. Как неполная, так и избыточная информация сдерживает принятие решений или может повлечь ошибки.

Точность. Точность информации определяется степенью ее близости к реальному состоянию объекта, процесса, явления и т.п.

Ценность. Ценность информации зависит от того, насколько она важна для решения задачи, а также от того, насколько в дальнейшем она найдёт применение в каких-либо видах деятельности человека.

Своевременность. Только своевременно полученная информация может

принести ожидаемую пользу. Одинаково нежелательны как преждевременная подача информации (когда она ещё не может быть усвоена), так и её задержка.

Понятность. Если ценная и своевременная информация выражена непонятным образом, она может стать бесполезной. Информация становится понятной, если она выражена языком, на котором говорят те, кому предназначена эта информация.

Доступность. Информация должна преподноситься в доступной (по уровню восприятия) форме. Поэтому одни и те же вопросы по разному излагаются в школьных учебниках и научных изданиях.

Краткость. Информацию по одному и тому же вопросу можно изложить кратко (сжато, без несущественных деталей) или пространно (подробно, многословно). Краткость информации необходима в справочниках, энциклопедиях, учебниках, всевозможных инструкциях.

Представление информации в компьютере.

Современный компьютер может обрабатывать числовую, текстовую, графическую, звуковую и видео информацию. Все эти виды информации в компьютере представлены в двоичном коде, т. е. используется алфавит мощностью два (всего два символа 0 и 1). Связано это с тем, что удобно представлять информацию в виде последовательности электрических импульсов: импульс отсутствует (0), импульс есть (1). Такое кодирование принято называть двоичным, а сами логические последовательности нулей и единиц - машинным языком.

Кодирование – это преобразование данных одного типа через данные другого типа. В ЭВМ применяется система двоичного кодирования, основанная на представлении данных последовательностью двух знаков: 1 и 0, которые называются двоичными цифрами (binary digit – сокращенно bit).

Каждая цифра машинного двоичного кода несет количество информации равное одному биту. Следовательно, две цифры несут информацию 2 бита, четыре разряда --4 бита и т. д. Чтобы определить количество информации в битах, достаточно определить количество цифр в двоичном машинном коде.

Представление целого положительного числа в компьютере: Число переводится в двоичную систему, результат дополняется нулями слева в пределах выбранного формата, последний разряд слева является знаковым, в положительном числе он равен 0.

Для представления целого отрицательного числа нужно: Абсолютную величину числа перевести в двоичную систему, Результат дополнить нулями слева в пределах выбранного формата, полученное число перевести в обратный код (0 заменяются 1, а 1 заменяются 0), к полученному коду добавить 1

Дробные числа представляются в памяти компьютера в форме "с плавающей точкой". Название происходит от возможности менять положение точки (запятой) в записи числа, представленного в виде:

$\pm m \bullet 10^{\pm p}$, где m - мантисса числа, p - его порядок. Такая форма представления

чисел еще называется экспоненциальной.

Представление нечисловой информации в памяти компьютера.

Кодирование текстовой информации.

В настоящее время большая часть пользователей при помощи компьютера обрабатывает текстовую информацию, которая состоит из символов: букв, цифр, знаков препинания и др.

Традиционно для того чтобы закодировать один символ используют количество информации равное 1 байту, т. е. $I = 1 \text{ байт} = 8 \text{ бит}$. При помощи формулы, которая связывает между собой количество возможных событий K и количество информации I , можно вычислить сколько различных символов можно закодировать (считая, что символы - это возможные события):

$K = 2^I = 2^8 = 256$, т. е. для представления текстовой информации можно использовать алфавит мощностью **256** символов.

Суть кодирования заключается в том, что каждому символу ставят в соответствие двоичный код от 00000000 до 11111111 или соответствующий ему десятичный код от 0 до 255.

Кодовая таблица – это внутреннее представление символов в компьютере. В качестве стандарта долгое время использовалась таблица ASCII (American Standard Code for Informational Interchange)-Американский стандартный код для обмена информацией. Для хранения двоичного кода одного символа выделен 1 байт=8 бит.

В настоящее время для кодировки русских букв используют пять различных кодовых таблиц (**КОИ - 8, CP1251, CP866, Mac, ISO**), причем тексты, закодированные при помощи одной таблицы не будут правильно отображаться в другой кодировке. Наглядно это можно представить в виде фрагмента объединенной таблицы кодировки символов.

Одному и тому же двоичному коду ставится в соответствие различные символы

| Двоичный код | Десятичный код | К ОИ8 | CP1 251 | CP 866 | Ma c | IS O |
|--------------|----------------|-------|---------|--------|------|------|
| 11000010 | 194 | б | В | - | - | Т |

В большинстве случаев о перекодировке текстовых документов заботится не пользователь, а специальные программы - *конверторы*, которые встроены в приложения.

Например, кодировка символов русского языка Windows – 1251 используется для компьютеров, которые работают под ОС Windows. Другая кодировка для русского языка – это КОИ – 8, которая также широко используется в компьютерных сетях и российском секторе Интернет.

Начиная с 1997 г. последние версии Microsoft Windows&Office поддерживают новую кодировку **Unicode**, которая на каждый символ отводит по 2 байта, а,

поэтому, можно закодировать не 256 символов, а 65536 различных символов.

Задача.

Два текста содержат одинаковое количество символов. Первый текст записан на русском языке, а второй на языке племени нагури, алфавит которого состоит из 16 символов. Чей текст несет большее количество информации?

Решение.

$I = K * a$ (информационный объем текста равен произведению числа символов на информационный вес одного символа).

Т.к. оба текста имеют одинаковое число символов (K), то разница зависит от информативности одного символа алфавита (a).

$$2^{a_1} = 32, \text{ т.е. } a_1 = 5 \text{ бит,}$$

$$2^{a_2} = 16, \text{ т.е. } a_2 = 4 \text{ бит.}$$

$$I_1 = K * 5 \text{ бит, } I_2 = K * 4 \text{ бит.}$$

Значит, текст, записанный на русском языке в $5/4$ раза несет больше информации.

Представление графической информации в компьютере

В середине 50-х годов для больших ЭВМ, которые применялись в научных и военных исследованиях, впервые в графическом виде было реализовано представление данных. В настоящее время широко используются технологии обработки графической информации с помощью ПК. Графический интерфейс пользователя стал стандартом "де-факто" для ПО разных классов, начиная с операционных систем. Вероятно, это связано со свойством человеческой психики: наглядность способствует более быстрому пониманию. Широкое применение получила специальная область информатики, которая изучает методы и средства создания и обработки изображений с помощью программно-аппаратных вычислительных комплексов, - **компьютерная графика**. Без нее трудно представить уже не только компьютерный, но и вполне материальный мир, так как визуализация данных применяется во многих сферах человеческой деятельности. В качестве примера можно привести опытно-конструкторские разработки, медицину (компьютерная томография), научные исследования и др.

Особенно интенсивно технология обработки графической информации с помощью компьютера стала развиваться в 80-х годах. Графическую информацию можно представлять в двух формах: *аналоговой или дискретной*. Живописное полотно, цвет которого изменяется непрерывно - это пример аналогового представления, а изображение, напечатанное при помощи струйного принтера и состоящее из отдельных точек разного цвета - это дискретное представление.

Путем разбиения графического изображения (*дискретизации*) происходит преобразование графической информации из аналоговой формы в дискретную. При этом производится **кодирование** - присвоение каждому элементу конкретного

значения в форме кода. При кодировании изображения происходит его пространственная дискретизация (разделение изображения на участки, в пределах которых значения тона либо усредняются, либо представлены одним из значений участка). Ее можно сравнить с построением изображения из большого количества маленьких цветных фрагментов (метод мозаики). Все изображение разбивается на отдельные точки, каждому элементу ставится в соответствие код его цвета. При этом качество кодирования будет зависеть от следующих параметров: размера точки и количества используемых цветов. Чем меньше размер точки, а, значит, изображение составляется из большего количества точек, тем выше качество кодирования. Чем большее количество цветов используется (т. е. точка изображения может принимать больше возможных состояний), тем больше информации несет каждая точка, а, значит, увеличивается качество кодирования. Создание и хранение графических объектов возможно в нескольких видах - в виде *векторного, фрактального или растрового изображения*. Отдельным предметом считается *3D (трехмерная) графика*, в которой сочетаются векторный и растровый способы формирования изображений. Она изучает методы и приемы построения объемных моделей объектов в виртуальном пространстве. Для каждого вида используется свой способ кодирования графической информации.

Растровое изображение.

При помощи увеличительного стекла можно увидеть, что черно-белое графическое изображение, например из газеты, состоит из мельчайших точек, составляющих определенный узор - *растр*. Во Франции в 19 веке возникло новое направление в живописи - *пуантилизм*. Его техника заключалась в том, что на холст рисунок наносился кистью в виде разноцветных точек. Также этот метод издавна применяется в полиграфии для кодирования графической информации. Точность передачи рисунка зависит от количества точек и их размера. После разбиения рисунка на точки, начиная с левого угла, двигаясь по строкам слева направо, можно кодировать цвет каждой точки. Далее одну такую точку будем называть *пикселем* (происхождение этого слова связано с английской аббревиатурой "picture element" - элемент рисунка). **Объем растрового изображения определяется умножением количества пикселей (на информационный объем одной точки, который зависит от количества возможных цветов.** Качество изображения определяется разрешающей способностью монитора. Чем она выше, то есть больше количество строк раstra и точек в строке, тем выше качество изображения. В современных ПК в основном используют следующие разрешающие способности экрана: 1024 на 768 и 1280 на 1024, 1400x1500 точек и т.д.. *Так как яркость каждой точки и ее линейные координаты можно выразить с помощью целых чисел, то можно сказать, что этот метод кодирования позволяет использовать двоичный код для того чтобы обрабатывать графические данные.*

Если говорить о черно-белых иллюстрациях, то, если не использовать полутона, то пиксель будет принимать одно из двух состояний: светится (белый) и не светится (черный). А так как информация о цвете пикселя называется кодом пикселя, то для его кодирования достаточно одного бита памяти: 0 - черный, 1 - белый. Если же рассматриваются иллюстрации в виде комбинации точек с 256 градациями серого цвета (а именно такие в настоящее время общеприняты), то

достаточно восьмиразрядного двоичного числа для того чтобы закодировать яркость любой точки. В компьютерной графике чрезвычайно важен цвет. Он выступает как средство усиления зрительного впечатления и повышения информационной насыщенности изображения. Как формируется ощущение цвета человеческим мозгом? Это происходит в результате анализа светового потока, попадающего на сетчатку глаза от отражающих или излучающих объектов. Принято считать, что цветовые рецепторы человека, которые еще называют колбочками, подразделяются на три группы, причем каждая может воспринимать всего один цвет - *красный, или зеленый, или синий*.

Цветовые модели.

Если говорить о кодировании цветных графических изображений, то нужно рассмотреть принцип декомпозиции произвольного цвета на основные составляющие. Применяют несколько систем кодирования: HSB (англ. *Hue, Saturation, Brightness* — *тон, насыщенность, яркость*), RGB и CMYK (англ. *Cyan, Magenta, Yellow, Key color*). Первая цветовая модель проста и интуитивно понятна, т. е. удобна для человека, вторая наиболее удобна для компьютера, а последняя модель CMYK-для типографий. Использование этих цветовых моделей связано с тем, что световой поток может формироваться излучениями, представляющими собой комбинацию "чистых" спектральных цветов: красного, зеленого, синего или их производных. Различают *аддитивное цветовоспроизведение* (характерно для излучающих объектов) и *субтрактивное цветовоспроизведение* (характерно для отражающих объектов). В качестве примера объекта первого типа можно привести электронно-лучевую трубку монитора, второго типа - полиграфический отпечаток.

1) Модель HSB характеризуется тремя компонентами: оттенок цвета (Hue), насыщенность цвета (Saturation) и яркость цвета (Brightness). Можно получить большое количество произвольных цветов, регулируя эти компоненты. Эту цветовую модель лучше применять в тех графических редакторах, в которых изображения создают сами, а не обрабатывают уже готовые. Затем созданное свое произведение можно преобразовать в цветовую модель RGB, если ее планируется использовать в качестве экранной иллюстрации, или CMYK, если в качестве печатной. Значение цвета выбирается как вектор, выходящий из центра окружности. Направление вектора задается в угловых градусах и определяет цветовой оттенок. Насыщенность цвета определяется длиной вектора, а яркость цвета задается на отдельной оси, нулевая точка которой имеет черный цвет. Точка в центре соответствует белому (нейтральному) цвету, а точки по периметру - чистым цветам.

2) Принцип метода RGB заключается в следующем: известно, что любой цвет можно представить в виде комбинации трех цветов: красного (Red, R), зеленого (Green, G), синего (Blue, B). Другие цвета и их оттенки получаются за счет наличия или отсутствия этих составляющих. По первым буквам основных цветов система и получила свое название - RGB. Данная цветовая модель является *аддитивной*, то есть любой цвет можно получить сочетание основных цветов в различных пропорциях. При наложении одного компонента основного цвета на другой яркость суммарного излучения увеличивается. Если совместить все три компонента, то получим ахроматический серый цвет, при увеличении яркости которого происходит

приближение к белому цвету.

При 256 градациях тона (каждая точка кодируется 3 байтами) минимальные значения RGB (0,0,0) соответствуют черному цвету, а белому - максимальные с координатами (255, 255, 255). Чем больше значение байта цветовой составляющей, тем этот цвет ярче. Например, темно-синий кодируется тремя байтами (0, 0, 128), а ярко-синий (0, 0, 255).

3) Принцип метода СМΥК. Эта цветовая модель используется при подготовке публикаций к печати. Каждому из основных цветов ставится в соответствие дополнительный цвет (дополняющий основной до белого). Получают дополнительный цвет за счет суммирования пары остальных основных цветов. Значит, дополнительными цветами для красного является голубой (Cyan, C) = зеленый + синий = белый - красный, для зеленого - пурпурный (Magenta, M) = красный + синий = белый - зеленый, для синего - желтый (Yellow, Y) = красный + зеленый = белый - синий. Причем принцип декомпозиции произвольного цвета на составляющие можно применять как для основных, так и для дополнительных, то есть любой цвет можно представить или в виде суммы красной, зеленой, синей составляющей или же в виде суммы голубой, пурпурной, желтой составляющей. В основном такой метод принят в полиграфии. Но там еще используют черный цвет (Black, так как буква B уже занята синим цветом, то обозначают буквой K). Это связано с тем, что наложение друг на друга дополнительных цветов не дает чистого черного цвета.

Различают несколько режимов представления цветной графики:

- a) *полноцветный (True Color);*
- б) *High Color;*
- в) *индексный.*

При **полноцветном режиме** для кодирования яркости каждой из составляющих используют по 256 значений (восемь двоичных разрядов), то есть на кодирование цвета одного пикселя (в системе RGB) надо затратить $8*3=24$ разряда. Это позволяет однозначно определять 16,5 млн цветов. Это довольно близко к чувствительности человеческого глаза. При кодировании с помощью системы СМΥК для представления цветной графики надо иметь $8*4=32$ двоичных разряда.

Режим High Color - это кодирование при помощи 16-разрядных двоичных чисел, то есть уменьшается количество двоичных разрядов при кодировании каждой точки. Но при этом значительно уменьшается диапазон кодируемых цветов.

При **индексном кодировании** цвета можно передать всего лишь 256 цветовых оттенков. Каждый цвет кодируется при помощи восьми бит данных. Но так как 256 значений не передают весь диапазон цветов, доступный человеческому глазу, то подразумевается, что к графическим данным прилагается палитра, без которой воспроизведение будет неадекватным: море может получиться красным, а листья - синими. Сам код точки растра в данном случае означает не сам по себе цвет, а только его номер (индекс) в палитре. Отсюда и название режима - индексный.

Соответствие между количеством отображаемых цветов (K) и

количеством бит для их кодировки (a) находится по формуле: $K = 2^a$.

| A | K | Достаточно для... |
|--------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | $2^4 = 16$ | |
| 8 | $2^8 = 256$ | Рисованных изображений типа тех, что видим в мультфильмах, но недостаточно для изображений живой природы |
| 16 (High Color) | $2^{16} = 65536$ | Изображений, которые на картинках в журналах и на фотографиях |
| 24 (True Color) | $2^{24} = 16\,777\,216$ | Обработки и передачи изображений, не уступающих по качеству наблюдаемым в живой природе |

Двоичный код изображения, выводимого на экран, хранится в видеопамяти. **Видеопамять** - это электронное энергозависимое запоминающее устройство. Размер видеопамяти зависит от разрешающей способности дисплея и количества цветов. Но ее минимальный объем определяется так, чтобы поместился один кадр (одна страница) изображения, т.е. как результат произведения разрешающей способности на размер кода пикселя.

Двоичный код восьмицветной палитры.

| Цвет | Составляющие | | |
|-----------|--------------|---|---|
| | к | З | С |
| Красный | 1 | 0 | 0 |
| Зеленый | 0 | 1 | 0 |
| Синий | 0 | 0 | 1 |
| Голубой | 0 | 1 | 1 |
| Пурпурный | 1 | 0 | 1 |
| Желтый | 1 | 1 | 0 |
| Белый | 1 | 1 | 1 |
| Черный | 0 | 0 | 0 |

Векторное и фрактальное изображения.

Векторное изображение - это графический объект, состоящий из элементарных отрезков и дуг. Базовым элементом изображения является линия.

Как и любой объект, она обладает свойствами: формой (прямая, кривая), толщиной, цветом, начертанием (пунктирная, сплошная). Замкнутые линии имеют свойство заполнения (или другими объектами, или выбранным цветом). Все прочие объекты векторной графики состояются из линий. Так как линия описывается математически как единый объект, то и объем данных для отображения объекта средствами векторной графики значительно меньше, чем в растровой графике. Информация о векторном изображении кодируется как обычная буквенно-цифровая и обрабатывается специальными программами.

К программным средствам создания и обработки векторной графики относятся следующие ГР: CorelDraw, Adobe Illustrator, а также векторизаторы (трассировщики) - специализированные пакеты преобразования растровых изображений в векторные.

Фрактальная графика основывается на математических вычислениях, как и векторная. Но в отличие от векторной ее базовым элементом является сама математическая формула. Это приводит к тому, что в памяти компьютера не хранятся никаких объектов и изображение строится только по уравнениям. При помощи этого способа можно строить простейшие регулярные структуры, а также сложные иллюстрации, которые имитируют ландшафты.

Кодирование звуковой информации

Мир наполнен самыми разнообразными звуками: тиканье часов и гул моторов, завывание ветра и шелест листьев, пение птиц и голоса людей. О том, как рождаются звуки и что они собой представляют люди начали догадываться очень давно. Еще древнегреческий философ и ученый - энциклопедист Аристотель, исходя из наблюдений, объяснял природу звука, полагая, что звучащее тело создает попеременное сжатие и разрежение воздуха. Так, колеблющаяся струна то разряжает, то уплотняет воздух, а из-за упругости воздуха эти чередующиеся воздействия передаются дальше в пространство - от слоя к слою, возникают *упругие волны*. Достигая нашего уха, они воздействуют на барабанные перепонки и вызывают ощущение звука.

На слух человек воспринимает упругие волны, имеющие частоту где-то в пределах от 16 Гц до 20 кГц (1 Гц - 1 колебание в секунду). В соответствии с этим *упругие волны в любой среде, частоты которых лежат в указанных пределах, называют звуковыми волнами или просто звуком*. В учении о звуке важны такие понятия как *тон* и *тембр* звука. Всякий реальный звук, будь то игра музыкальных инструментов или голос человека, - это своеобразная смесь многих гармонических колебаний с определенным набором частот.

Колебание, которое имеет наиболее низкую частоту, называют *основным тоном*, другие - *обертонами*.

Тембр - разное количество обертонов, присущих тому или иному звуку, которое придает ему особую окраску. Отличие одного тембра от другого обусловлено не только числом, но и интенсивностью обертонов, сопровождающих звучание основного тона. Именно по тембру мы легко можем отличить звуки рояля и скрипки, гитары и флейты, узнать голос знакомого человека.

Музыкальный звук можно характеризовать тремя качествами: тембром, т. е.

окраской звука, которая зависит от формы колебаний, высотой, определяющейся числом колебаний в секунду (частотой), и громкостью, зависящей от интенсивности колебаний.

Компьютер широко применяют в настоящее время в различных сферах. Не стала исключением и обработка звуковой информации, музыка. До 1983 года все записи музыки выходили на виниловых пластинках и компакт-кассетах. В настоящее время широкое распространение получили компакт-диски. Если имеется компьютер, на котором установлена студийная звуковая плата, с подключенными к ней MIDI-клавиатурой и микрофоном, то можно работать со специализированным музыкальным программным обеспечением.

Условно его можно разбить на несколько видов:

1) *всевозможные служебные программы и драйверы, предназначенные для работы с конкретными звуковыми платами и внешними устройствами, к ним относятся все служебные программы операционной системы;*

2) *аудиоредакторы, которые предназначены для работы со звуковыми файлами, позволяют производить с ними любые операции - от разбиения на части до обработки эффектами;*

3) *программные синтезаторы, которые появились сравнительно недавно и корректно работают только на мощных компьютерах. Они позволяют экспериментировать с созданием различных звуков;* и другие.

А как же происходит кодирование звука? С самого детства мы сталкиваемся с записями музыки на разных носителях: грампластинках, кассетах, компакт-дисках и т.д. В настоящее время существует два основных способа записи звука: *аналоговый и цифровой*. Но для того чтобы записать звук на какой-нибудь носитель его нужно преобразовать в электрический сигнал.

Это делается с помощью микрофона. Самые простые микрофоны имеют мембрану, которая колеблется под воздействием звуковых волн. К мембране присоединена катушка, перемещающаяся синхронно с мембраной в магнитном поле. В катушке возникает переменный электрический ток. Изменения напряжения тока точно отражают звуковые волны.

Переменный электрический ток, который появляется на выходе микрофона, называется *аналоговым* сигналом. Применительно к электрическому сигналу «аналоговый» обозначает, что этот сигнал непрерывен по времени и амплитуде. Он точно отражает форму звуковой волны, которая распространяется в воздухе.

Звуковую информацию можно представить в дискретной или аналоговой форме. Их отличие в том, что при дискретном представлении информации физическая величина изменяется скачкообразно («лесенкой»), принимая конечное множество значений. Если же информацию представить в аналоговой форме, то физическая величина может принимать бесконечное количество значений, непрерывно изменяющихся.

Виниловая пластинка является примером аналогового хранения звуковой информации, так как звуковая дорожка свою форму изменяет непрерывно. Но у

аналоговых записей на магнитную ленту есть большой недостаток - старение носителя. За год фонограмма, которая имела нормальный уровень высоких частот, может их потерять. Виниловые пластинки при проигрывании их несколько раз теряют качество. Поэтому преимущество отдают цифровой записи.

В начале 80-х годов появились компакт-диски. Они являются примером дискретного хранения звуковой информации, так как звуковая дорожка компакт - диска содержит участки с различной отражающей способностью. Теоретически эти цифровые диски могут служить вечно, если их не царапать, т.е. их преимуществами являются долговечность и неподверженность механическому старению. Другое преимущество заключается в том, что при цифровой перезаписи нет потери качества звука.

Во время аналого-цифрового преобразования никакого физического преобразования не происходит. С электрического сигнала как бы снимается отпечаток или образец, являющийся цифровой моделью колебаний напряжения в аудиотракте. Если это изобразить в виде схемы, то эта модель представлена в виде последовательности столбиков, каждый из которых соответствует определенному числовому значению. Цифровой сигнал по своей природе дискретен - то есть прерывист, поэтому цифровая модель не совсем точно соответствует форме аналогового сигнала.

Семпл - это промежуток времени между двумя измерениями амплитуды аналогового сигнала .

Дословно *Sample* переводится с английского как «образец». В мультимедийной и профессиональной звуковой терминологии это слово имеет несколько значений. Кроме промежутка времени семплом называют также любую последовательность цифровых данных, которые получили путем аналого-цифрового преобразования. Сам процесс преобразования называют *семплированием*. В русском техническом языке называют его *дискретизацией*.

Звук представляет собой звуковую волну с меняющейся амплитудой и частотой. Частота звуковой волны выражается числом колебаний в секунду и измеряется в герцах. *Количество бит, отводимое на один звуковой сигнал, называются глубиной кодирования звука.* Современные звуковые карты обеспечивают 16-, 32- или 64-битную глубину кодирования звука. При кодировании звуковой информации непрерывный сигнал заменяется дискретным, то есть превращается в последовательность электрических импульсов (двоичных нулей и единиц). Важной характеристикой при кодировании звука является частота дискретизации- количество измерений уровней сигнала за 1 секунду: 1 измерение соответствует 1 Гц, 1000 измерений-1 кГц. Звуковые файлы имеют несколько форматов: MIDI, WAV, MP3. Когда говорят о **видеозаписи**, прежде всего имеют в виду движущееся изображение на экране телевизора или монитора. Процесс превращения непрерывного сигнала в набор кодовых слов называется аналого-цифровым преобразованием. Видеоинформация может храниться в файлах форматов AVI и MPEG.

КЛАССИФИКАЦИЯ КОМПЬЮТЕРОВ

Существуют различные классификации компьютерной техники:

- *по этапам развития (по поколениям);*
- *по архитектуре;*
- *по производительности;*
- *по условиям эксплуатации;*
- *по количеству процессоров;*
- *по потребительским свойствам и т.д.*

Четких границ между классами компьютеров не существует. По мере совершенствования структур и технологии производства, появляются новые классы компьютеров, границы существующих классов существенно изменяются.

Классификация по поколениям

Деление компьютерной техники на поколения — весьма условная, нестрогая классификация вычислительных систем по степени развития аппаратных и программных средств, а также способов общения с компьютером.

Идея делить машины на поколения вызвана к жизни тем, что за время короткой истории своего развития компьютерная техника проделала большую эволюцию как в смысле **элементной базы** (лампы, транзисторы, микросхемы и др.), так и в смысле **изменения её структуры, появления новых возможностей, расширения областей применения и характера использования.**

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ЭВМ

История счётных устройств насчитывает много веков. Ниже в хронологическом порядке приводятся некоторые наиболее значимые события этой истории, их даты и имена участников.

Около 500 г. н.э. Изобретение **счётов** (абака) — устройства, состоящего из набора костяшек, нанизанных на стержни.

1614 г. Шотландец **Джон Непер** изобрёл **логарифмы**. Вскоре после этого **Р.Биссакар** создал **логарифмическую линейку**.



Блез Паскаль

1642 г. Французский ученый **Блез Паскаль** приступил к созданию **арифметической машины** — механического устройства с шестернями, колёсами, зубчатыми рейками и т.п. Она умела "запоминать" числа и выполнять элементарные арифметические операции.



Перфокарта

1804 г. Французский инженер **Жаккар** изобрёл **перфокарты** для управления автоматическим ткацким станком, способным воспроизводить сложнейшие узоры. Работа станка программировалась колодой перфокарт, каждая из которых управляла одним ходом челнока.

1834 г. Английский ученый **Чарльз Бэббидж** составил проект "**аналитической**" машины, в которую входили: устройства ввода и вывода информации, запоминающее устройство для хранения чисел, устройство, способное выполнять арифметические операции, и устройство, управляющее последовательностью действий машины. Команды вводились с помощью перфокарт. Проект не был реализован.

1876 г. Английский инженер **Александр Белл** изобрёл **телефон**.

1890 г. Американский инженер **Герман Холлерит** создал **статистический табулятор**, в котором информация, нанесённая на перфокарты, расшифровывалась электрическим током. Табулятор использовался для обработки результатов переписи населения в США.

1892 г. Американский инженер **У. Барроуз** выпустил первый коммерческий **сумматор**.

1897 г. Английский физик **Дж. Томсон** сконструировал **электронно-лучевую трубку**.

1901 г. Итальянский физик **Гульельмо Маркони** установил **радиосвязь между Европой и Америкой**.

1904—1906 гг. Сконструированы электронные **диод** и **триод**.

1930 г. Профессор Массачусетского технологического института (МТИ) **Ванневар Буш** построил **дифференциальный анализатор**, с появлением которого связывают начало современной компьютерной эры.

Это была первая машина, способная решать сложные дифференциальные уравнения, которые позволяли предсказывать поведение таких движущихся объектов, как самолет, или действие силовых полей, например, гравитационного поля.



Алан Тьюринг

1936 г. Английский математик Алан Тьюринг и независимо от него Э. Пост выдвинули и разработали **концепцию абстрактной вычислительной машины**. Они доказали принципиальную возможность решения автоматами любой проблемы при условии возможности её алгоритмизации.

1938 г. Немецкий инженер Конрад Цузе построил первый чисто **механический компьютер**.



Конрад Цузе

1938 г. Американский математик и инженер Клод Шеннон показал **возможность применения аппарата математической логики для синтеза и анализа релейно-контактных переключательных схем**.

1939 г. Американец болгарского происхождения профессор физики Джон Атанасофф создал прототип вычислительной машины на базе двоичных элементов.



Компьютер "Марк—1"

1941 г. Конрад Цузе сконструировал первый универсальный компьютер на **электромеханических элементах**. Он работал с двоичными числами и использовал представление чисел с плавающей запятой.

1944 г. Под руководством американского математика Говарда Айкена создана автоматическая вычислительная машина "**Марк—1**" с программным управлением. Она была построена на электромеханических реле, а программа обработки данных вводилась с перфоленты.



Джон фон Нейман

1945 г. Джон фон Нейман в отчёте "Предварительный доклад о машине Эдвак" сформулировал **основные принципы работы и компоненты современных компьютеров.**



Компьютер "Эниак", 1946 г.

1946 г. Американцы **Дж. Эккерт** и **Дж. Моучли** сконструировали первый электронный цифровой компьютер "**Эниак**" (Electronic Numerical Integrator and Computer). Машина имела 20 тысяч электронных ламп и 1,5 тысячи реле. Она работала в тысячу раз быстрее, чем "Марк—1", выполняя за одну секунду 300 умножений или 5000 сложений.



Транзистор

1948 г. В американской фирме Bell Laboratories физики **Уильям Шокли**, **Уолтер Браттейн** и **Джон Бардин** создали **транзистор**. За это достижение им была присуждена Нобелевская премия.

1948 г. **Норберт Винер** (Norbert Wiener) опубликовал книгу "**Кибернетика**", оказавшую влияние на все последующие исследования в области искусственного интеллекта.

1949 г. В Англии под руководством **Мориса Уилкса** построен первый в мире компьютер с хранимой в памяти программой **EDSAC**.

1951 г. В Киеве построен первый в континентальной Европе компьютер **МЭСМ**

(малая электронная счетная машина), имеющий 600 электронных ламп. Создатель **С.А.Лебедев**.

1951—1955 гг. Благодаря деятельности российских ученых **С.А. Лебедева, М.В.Келдыша, М.А. Лаврентьева, И.С. Брука, М.А. Карцева, Б.И. Рамеева, В.С.Антонова, А.Н. Невского, Б.И. Буркова** и руководимых ими коллективов Советский Союз вырвался в число лидеров вычислительной техники, что позволило в короткие сроки решить важные научно-технические задачи овладения ядерной энергией и исследования космоса.

1952 г. Под руководством **С.А. Лебедева** в Москве построен компьютер **БЭСМ—1** (большая электронная счетная машина) — на то время самая производительная машина в Европе и одна из лучших в мире.

1953 г. **Джей Форрестер** реализовал **оперативную память на магнитных сердечниках** (core memory), которая существенно удешевила компьютеры и увеличила их быстродействие. Память на магнитных сердечниках широко использовалась до начала 70-х годов. На смену ей пришла память на полупроводниковых элементах.

1955—1959 гг. Российские ученые **А.А. Ляпунов, С.С. Камынин, Э.З.Любимский, А.П. Ершов, Л.Н. Королев, В.М. Курочкин, М.Р. Шура-Бура** и др. создали "**программирующие программы**" — прообразы трансляторов. **В.В.Мартынюк** создал **систему символьного кодирования** — средство ускорения разработки и отладки программ.

1955—1959 гг. Заложен фундамент теории программирования (**А.А. Ляпунов, Ю.И. Янов, А.А. Марков, Л.А. Калужин**) и численных методов (**В.М. Глушков, А.А. Самарский, А.Н. Тихонов**). Моделируются схемы механизма мышления и процессов генетики, алгоритмы диагностики медицинских заболеваний (**А.А. Ляпунов, Б.В. Гнеденко, Н.М. Амосов, А.Г. Ивахненко, В.А. Ковалевский** и др.).



Джон Бэкус



Интегральная схема

1958 г. **Джек Килби** из фирмы Texas Instruments создал **первую интегральную схему**.

1957 г. Первое сообщение о языке **Фортран** (Джон Бэкус).

1957 г. Американской фирмой NCR создан **первый компьютер на транзисторах**.

1959 г. Под руководством **С.А. Лебедева** создана машина **БЭСМ—2** производительностью 10 тыс. опер./с. С ее применением связаны расчеты запусков космических ракет и первых в мире искусственных спутников Земли.



С.А. Лебедев

1959 г. Создана машина **М—20**, главный конструктор **С.А. Лебедев**. Для своего времени одна из самых быстродействующих в мире (20 тыс. опер./с.). На этой машине было решено большинство теоретических и прикладных задач, связанных с развитием самых передовых областей науки и техники того времени. На основе М—20 была создана уникальная многопроцессорная **М—40** — самая быстродействующая ЭВМ того времени в мире (40 тыс. опер./с.). На смену М—20 пришли полупроводниковые **БЭСМ—4** и **М—220** (200 тыс. опер./с.).

1959 г. Первое сообщение о языке **Алгол**, который надолго стал стандартом в области языков программирования.

1961 г. Фирма IBM Deutschland реализовала **подключение компьютера к телефонной линии с помощью модема**.

1964 г. Начат выпуск семейства машин **третьего поколения** — **IBM/360**.

1965 г. **Дж. Кемени** и **Т. Курц** в Дортмундском колледже (США) разработали язык программирования **Бейсик**.



БЭСМ—6

1965 г. **Сеймур Пейперт** (Seymour Papert) разработал язык **LOGO** — компьютерный язык для детей.

1967 г. Под руководством **С.А. Лебедева** организован крупно-серийный выпуск шедевра отечественной вычислительной техники — миллионника **БЭСМ—6**, — самой быстродействующей машины в мире. За ним последовал "**Эльбрус**" — ЭВМ нового типа, производительностью 10 млн. опер./с.



Никлаус Вирт

1968 г. Основана фирма **Intel**, впоследствии ставшая признанным лидером в области производства микропроцессоров и других компьютерных интегральных схем.

1970 г. Швейцарец **Никлаус Вирт** разработал язык **Паскаль**.

1971 г. **Эдвард Хофф** разработал микропроцессор **Intel—4004**, состоящий из 2250 транзисторов, размещённых в кристалле размером не больше шляпки гвоздя. Этот микропроцессор стал поистине революционным изобретением, открывшем путь к созданию искусственных интеллектуальных систем вообще и персонального компьютера в частности.

1971 г. Французский учёный **Алан Колмари** разработал язык логического программирования **Пролог** (PROgramming in LOGic).



Деннис Ритчи

1972 г. **Деннис Ритчи** из Bell Laboratories разработал язык **Си**.

1973 г. **Кен Томпсон** и **Деннис Ритчи** создали операционную систему **UNIX**.

1973 г. Фирма **IBM** (International Business Machines Corporation) сконструировала **первый жёсткий диск типа "винчестер"**.

1974 г. Фирма **Intel** разработала **первый универсальный восьмиразрядный микропроцессор 8080** с 4500 транзисторами.



Альтаир

1974 г. Эдвард Робертс, молодой офицер ВВС США, инженер-электронщик, построил на базе процессора 8080 микрокомпьютер **Альтаир**, имевший огромный коммерческий успех, продававшийся по почте и широко использовавшийся для домашнего применения. Компьютер назван по имени звезды, к которой был запущен межпланетный корабль "Энтерпрайз" из телесериала "Космическая одиссея".



Билл Гейтс
и Пол Аллен

1975 г. Молодой программист **Пол Аллен** и студент Гарвардского университета **Билл Гейтс** реализовали для **Альтаира** язык **Бейсик**. Впоследствии они основали фирму **Майкрософт** (Microsoft), являющуюся сегодня крупнейшим производителем программного обеспечения.

1975 г. Фирма IBM начала продажу **лазерных принтеров**.



Apple—1

1976 г. Студенты **Стив Возняк** и **Стив Джобс**, устроив мастерскую в гараже, реализовали компьютер **Apple—1**, положив начало корпорации **Apple**.



Стивен Джобс и
Стефан Возняк

1978 г. Фирма **Intel** выпустила **микропроцессор 8086**.

1979 г. Фирма **Intel** выпустила **микропроцессор 8088**. Корпорация IBM приобрела крупную партию этих процессоров для вновь образованного

подразделения по разработке и производству персональных компьютеров.

1979 г. Фирма **SoftWare Arts** разработала первый пакет деловых программ **VisiCalc** (Visible Calculator) для персональных компьютеров.

1980 г. Корпорация **Control Data** выпустила суперкомпьютер **Cyber (Сайбер) 205**.

1980 г. Японские компании **Sharp, Sanyo, Panasonic, Casio** и американская фирма **Tandy** вынесли на рынок первый **карманный компьютер**, обладающий всеми основными свойствами больших компьютеров.

1981 г. Фирма **IBM** выпустила первый **персональный компьютер IBM PC** на базе микропроцессора 8088.

1982 г. Фирма **Intel** выпустила **микропроцессор 80286**, содержащий 134 000 транзисторов и способный выполнять любые программы, написанные для его предшественников. С тех пор такая программная совместимость остается отличительным признаком семейства микропроцессоров Intel.

1982 г. Митч Капор (Mitch Capor) представил систему **Lotus 1—2—3**, которая победила в конкурентной борьбе Visicalc.



Lisa

1983 г. Корпорация **Apple Computers** построила персональный компьютер **Lisa** — первый офисный компьютер, управляемый манипулятором мышь.

1983 г. Гибкие диски получили распространение в качестве стандартных носителей информации.



Андерс Хейльсберг

1983 г. Фирмой **Borland** выпущен в продажу компилятор Turbo Pascal, разработанный **Андерсом Хейльсбергом** (Anders Hejlsberg).

1984 г. Создан первый компьютер типа **Laptop** (наколенный), в котором системный блок объединен с дисплеем и клавиатурой в единый блок.

1984 г. Фирмы **Sony** и **Phillips** разработали стандарт записи компакт-дисков **CD-ROM**.



Macintosh

1984 г. Корпорация **Apple Computer** выпустила компьютер **Macintosh** на 32-разрядном процессоре **Motorola 68000** — первую модель знаменитого впоследствии семейства Macintosh с удобной для пользователя операционной системой, развитыми графическими возможностями, намного превосходящими в то время те, которыми обладали стандартные IBM-совместимые ПК с MS-DOS. Эти компьютеры быстро приобрели миллионы поклонников и стали вычислительной платформой для целых отраслей, таких например, как издательское дело и образование.

1984 г. Появилась некоммерческая компьютерная сеть **FIDO**. Ее создатели **Том Дженнингс** и **Джон Мэдил**. В 1995 году в мире насчитывалось около 20 тысяч узлов этой сети, объединяющих 3 млн. человек.

1985 г. Фирма **Intel** выпустила микропроцессор **80386**, насчитывающий уже 275000 транзисторов. Этот 32-разрядный "многозадачный" процессор обеспечивал возможность одновременного выполнения нескольких программ.

1985 г. **Бьярн Страуструп** из **Bell Laboratories** опубликовал описание созданного им объектно-ориентированного языка **C++**.

1989 г. Американская фирма **Poquet Computers Corporation** представила новый компьютер класса **Subnotebook** — **Pocket PC**.

1989 г. **Тим Бернерс-Ли** предложил язык гипертекстовой разметки **HTML** (HyperText Markup Language) в качестве одного из компонентов технологии разработки распределенной гипертекстовой системы **World Wide Web**.

1989 г. Фирма **Intel** выпустила микропроцессор **Intel 486 DX**. Поколение процессоров i486 ознаменовало переход от работы на компьютере через командную строку к режиму "укажи и щелкни". Intel 486 стал первым микропроцессором со встроенным математическим сопроцессором, который существенно ускорил обработку данных, выполняя сложные математические действия вместо центрального процессора. Количество транзисторов — 1,2 млн.

Корпорация Microsoft выпустила графическую оболочку **MS Windows 3.0**.

1990 г. Выпуск и ввод в эксплуатацию векторно-конвейерной суперЭВМ "Эльбрус 3.1". Разработчики — **Г.Г. Рябов, А.А. Соколов, А.Ю. Бяков**.

Производительность в однопроцессорном варианте — 400 мегафлопов.



Линус Торвальдс

1991 г. Финский студент **Линус Торвальдс** (Linus Torvalds) распространил среди пользователей Интернет первый прототип своей операционной системы **Linux**. Заинтересованные в этой работе программисты стали поддерживать Linux, добавляя драйверы устройств, разрабатывая разные продвинутые приложения и др. Атмосфера работы энтузиастов над полезным проектом, а также свободное распространение и использование исходных текстов стали основой феномена Linux. В настоящее время Linux — очень мощная система, к тому же — бесплатная.

1992 г. В этом году начался бурный рост популярности Internet и World Wide Web в связи с появлением **web-браузера Mosaic**, разработанного в Национальном центре по приложениям для суперкомпьютеров в Университете штата Иллинойс. Разработчики **Эрик Бина** и **Марк Андрессен**.

1993 г. Фирма **Intel** выпустила микропроцессор **Pentium**, который научил компьютеры работать с атрибутами "реального мира" — такими, как звук, голосовая и письменная речь, фотоизображения.

1994 г. Начало выпуска фирмой **Power Mac** серии фирмы Apple Computers — **Power PC**.

1994 г. Компания **Netscape Communication** выпустила браузер **Netscape Navigator**.

1995 г. Фирма **Microsoft** выпустила в свет операционную систему **Windows 95**.

1995 г. Фирма **Microsoft** выпустила браузер **Internet Explorer**. Началась война браузеров, в которой пока побеждает Internet Explorer.

1995 г. Фирма **Intel** выпустила микропроцессор **Pentium Pro**, насчитывающий 5,5 миллионов транзисторов. Процессор разрабатывался как мощное средство наращивания быстродействия 32-разрядных приложений для серверов и рабочих станций, систем автоматизированного проектирования, программных пакетов, используемых в машиностроении и научной работе. Все процессоры Pentium Pro оснащены второй микросхемой кэш-памяти, еще больше увеличивающей быстродействие.

1997 г. Фирма **Intel** выпустила микропроцессор **Pentium II**, насчитывающий 7,5 миллионов транзисторов. Процессор Pentium II использует технологию Intel MMX, обеспечивающую эффективную обработку аудио, визуальных и графических данных. Кристалл и микросхема высокоскоростной кэш-памяти помещены в корпус с односторонним контактом, который устанавливается на системной плате с помощью одностороннего разъема — в отличие от прежних процессоров, имевших

множество контактов. Процессор дает пользователям возможность вводить в компьютер и обрабатывать цифровые фотоизображения, создавать и редактировать тексты, музыкальные произведения, сценки для домашнего кино, передавать видеоизображения по обычным телефонным линиям.

1997 г. Компания **Sun Microsystems** приняла стандарт объектно-ориентированного языка программирования **Java** (произносится "джава"), созданного для реализации принципа "Написано однажды — работает везде". В применении к интернету Java — технология создания "апплетов" — небольших программ, которые загружаются на компьютер пользователя вместе со страницей сайта и позволяют "оживлять" эту страницу. Апплеты могут обеспечивать странице дополнительную функциональность, например, реализовывать мультипликационные иллюстрации.

1998 г. Выпуск в свет операционной системы **Windows 98**.

1999 г. Появление 64-разрядного микропроцессора **Mersed**.

2000 г. Появление 64-разрядных микропроцессоров **Itanium** и **AMD**.

2000 г. Выпуск в свет операционной системы **Windows 2000**.

2000г. Фирма Microsoft выпустила операционные системы [Windows ME](#) и [Windows 2000](#).

Выпущена спецификация стандарта [USB 2.0](#).

В израильской фирме M-Systems был создан первый [USB-флеш-накопитель](#).

2001 г. Фирма Microsoft выпустила операционную систему [Windows XP](#), которая в 2000-е годы была самой популярной ОС в мире (76,1 % в январе 2007 года).

Фирма Apple выпустила операционную систему [OS X](#) (Mac OS X, macOS).

2002 г. Был выпущен веб-браузер [Mozilla Firefox](#) с открытым исходным кодом.

2003 г. Фирма Apple выпустила веб-браузер [Safari](#).

2004г. Выпущена первая версия самого популярного дистрибутива Linux, [Ubuntu](#).

2005 г. Фирма Apple выпустила компьютер [Mac mini](#).

2006 г. Фирма Microsoft выпустила операционную систему [Windows Vista](#).

Фирма Apple выпустила ноутбук [MacBook Pro](#).

Начат выпуск носителей формата [Blu-ray Disc](#).

2008 г. Компания Google выпустила веб-браузер [Google Chrome](#).

Выпущена спецификация стандарта [USB 3.0](#).

Фирма Apple выпустила ноутбуки [MacBook](#) и [MacBook Air](#).

2009 г. Фирма Microsoft выпустила операционную систему [Windows 7](#), которая по состоянию на 2016 год является самой популярной ОС в мире.

2012 г. Фирма Microsoft выпустила операционную систему [Windows 8](#).

2015 г. Фирма Microsoft выпустила операционную систему [Windows 10](#).

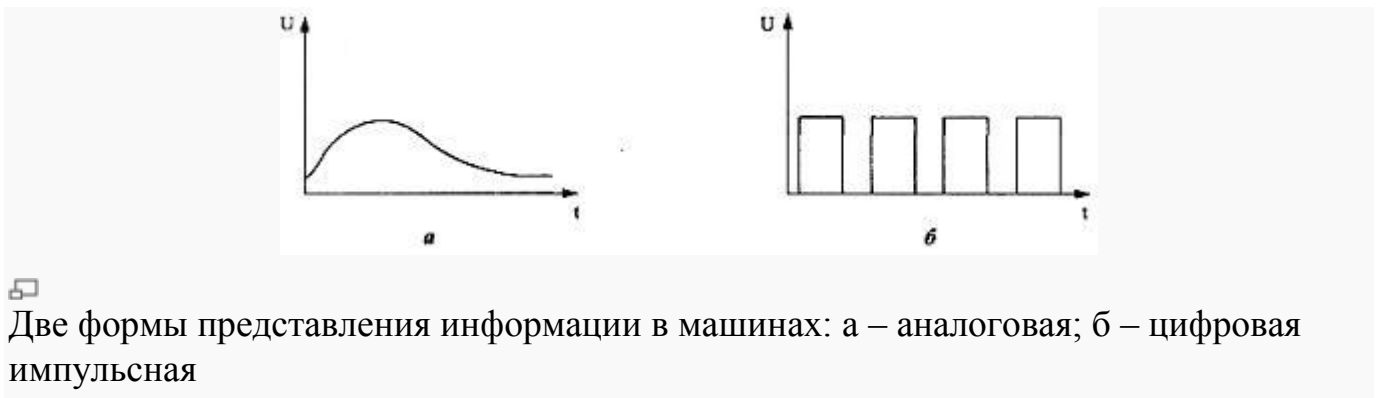
Классификация ЭВМ по принципу действия.

Компьютер – комплекс технических средств, предназначенных для автоматической обработки информации в процессе решения вычислительных и информационных задач.

По принципу действия вычислительные машины делятся на три больших класса: аналоговые (АВМ), цифровые (ЦВМ) и гибридные (ГВМ).

Критерием деления вычислительных машин на эти три класса являются форма представления информации, с которой они работают.

- ЦВМ – вычислительные машины дискретного действия, работают с информацией, представленной в дискретной, а точнее, в цифровой форме.
- АВМ - вычислительные машины непрерывного действия, работают с информацией, представленной в непрерывной (аналоговой) форме, то есть в виде непрерывного ряда значений какой-либо физической величины (чаще всего электрического напряжения).
- ГВМ – вычислительные машины комбинированного действия работают с информацией, представленной и в цифровой, и в аналоговой форме; они совмещают в себе достоинства АВМ и ЦВМ. ГВМ целесообразно использовать для решения задач управления сложными быстродействующими техническими комплексами.



Аналоговые вычислительные машины весьма просты и удобны в эксплуатации; программирование задач для решения на них, как правило, нетрудоемкое; скорость решения задач изменяется по желанию оператора и может быть сделана сколь угодно большой (больше, чем у ЦВМ), но точность решения задач очень низкая (относительная погрешность 2-5 %). На АВМ наиболее эффективно решать математические задачи, содержащие дифференциальные уравнения, не требующие сложной логики.

Наиболее широкое распространение получили ЦВМ с электрическим представлением дискретной информации – электронные цифровые вычислительные машины, обычно называемые просто электронными вычислительными машинами.

Классификация ЭВМ по этапам создания.

По этапам создания и используемой элементной базе ЭВМ условно делятся на поколения:

- Первое поколение, 50-е годы; ЭВМ на электронных вакуумных лампах.
- Второе поколение, 60-е годы; ЭВМ на дискретных полупроводниковых приборах (транзисторах).
- Третье поколение, 70-е годы; ЭВМ на полупроводниковых интегральных схемах с малой и средней степенью интеграции (сотни – тысячи транзисторов в одном корпусе).
- Четвертое поколение, 80-е годы; ЭВМ на больших и сверхбольших интегральных схемах – микропроцессорах (десятки тысяч – миллионы транзисторов в одном
- Пятое поколение, 90-е годы; ЭВМ с многими десятками параллельно работающих микропроцессоров, позволяющих строить эффективные системы обработки знаний; ЭВМ на сверхсложных микропроцессорах с параллельно-векторной структурой, одновременно выполняющих десятки последовательных команд программы;
- Шестое и последующие поколения; оптоэлектронные ЭВМ с массовым параллелизмом и нейтронной структурой – с распределенной сетью большого числа (десятки тысяч) несложных микропроцессоров, моделирующих архитектуру нейтронных биологических систем.

Каждое следующее поколение ЭВМ имеет по сравнению с предыдущими существенно лучшие характеристики. Так, производительность ЭВМ и емкость всех запоминающих устройств увеличивается, как правило, больше чем на порядок.

Классификация ЭВМ по назначению

По назначению ЭВМ можно разделить на три группы: универсальные (общего назначения), проблемно-ориентированные и специализированные.

Универсальные ЭВМ предназначены для решения самых различных инженерно-технических задач: экономических, математических, информационных и других задач, отличающихся сложностью алгоритмов и большим объемом обрабатываемых данных. Они широко используются в вычислительных центрах коллективного пользования и в других мощных вычислительных комплексах.

Характерными чертами универсальных ЭВМ является:

- высокая производительность;
- разнообразие форм обрабатываемых данных: двоичных, десятиричных, символьных, при большом диапазоне их изменения и высокой степени их

представления;

- обширная номенклатура выполняемых операций, как арифметических, логических, так и специальных;
- большая емкость оперативной памяти;
- развитая организация системы ввода-вывода информации, обеспечивающая подключение разнообразных видов внешних устройств.

Проблемно-ориентированные ЭВМ служат для решения более узкого круга задач, связанных, как правило, с управлением технологическими объектами; регистрацией, накоплением и обработкой относительно небольших объемов данных; выполнением расчетов по относительно несложным алгоритмам; они обладают ограниченными по сравнению с универсальными ЭВМ аппаратными и программными ресурсами.

К проблемно-ориентированным ЭВМ можно отнести, в частности, всевозможные управляющие вычислительные комплексы.

Специализированные ЭВМ используются для решения узкого круга задач или реализации строго определенной группы функций. Такая узкая ориентация ЭВМ позволяет четко специализировать их структуру, существенно снизить их сложность и стоимость при сохранении высокой производительности и надежности их работы.

К специализированным ЭВМ можно отнести, например, программируемые микропроцессоры специального назначения; адаптеры и контроллеры, выполняющие логические функции управления отдельными несложными техническими устройствами согласования и сопряжения работы узлов вычислительных систем. К таким компьютерам также относятся, например, бортовые компьютеры автомобилей, судов, самолетов, космических аппаратов. Бортовые компьютеры управляют средствами ориентации и навигации, осуществляют контроль за состоянием бортовых систем, выполняют некоторые функции автоматического управления и связи, а также большинство функций оптимизации параметров работы объекта (например, оптимизацию расхода топлива объекта в зависимости от конкретных условий движения). Специализированные мини-ЭВМ, ориентированные на работу с графикой, называют графическими станциями. Специализированные компьютеры, объединяющие компьютеры предприятия в одну сеть, называют файловыми серверами. Компьютеры, обеспечивающие передачу информации между различными участниками всемирной компьютерной сети, называют сетевыми серверами.

Во многих случаях с задачами специализированных компьютерных систем могут справиться и обычные универсальные компьютеры, но считается, что использование специализированных систем все-таки эффективнее. Критерием оценки эффективности выступает отношение производительности оборудования к величине его стоимости.

Классификация ЭВМ по размерам и функциональным возможностям

По размерам и функциональным возможностям ЭВМ можно разделить

на **сверхбольшие, большие, малые, сверхмалые (микроЭВМ)**.

Функциональные возможности ЭВМ обуславливают важнейшие технико-эксплуатационные характеристики:

- быстродействие, измеряемое усредненным количеством операций, выполняемых машиной за единицу времени;
- разрядность и формы представления чисел, с которыми оперирует ЭВМ;
- номенклатура, емкость и быстродействие всех запоминающих устройств;
- номенклатура и технико-экономические характеристики внешних устройств хранения, обмена и ввода-вывода информации;
- типы и пропускная способность устройств связи и сопряжения узлов ЭВМ между собой (внутримашинного интерфейса);
- способность ЭВМ одновременно работать с несколькими пользователями и выполнять одновременно несколько программ (многопрограммность);
- типы и технико-эксплуатационные характеристики операционных систем, используемых в машине;
- наличие и функциональные возможности программного обеспечения;
- способность выполнять программы, написанные для других типов ЭВМ (программная совместимость с другими типами ЭВМ);
- система и структура машинных команд;
- возможность подключения к каналам связи и к вычислительной сети;
- эксплуатационная надежность ЭВМ;
- коэффициент полезного использования ЭВМ во времени, определяемый соотношением времени полезной работы и времени профилактики.

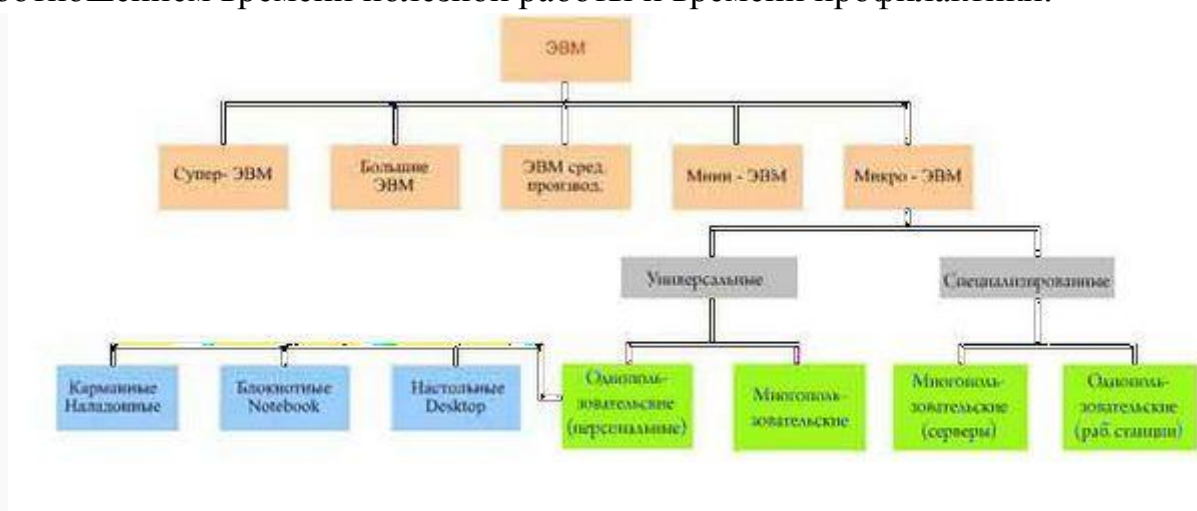


Схема классификации ЭВМ, исходя из их вычислительной мощности и габаритов.

Исторически первыми появились большие ЭВМ, элементная база которых прошла путь от электронных ламп до интегральных схем со сверхвысокой степенью

интеграции. Первая большая ЭВМ ЭНИАК была создана в 1946 году. Эта машина имела массу более 50 т., быстродействие несколько сотен операций в секунду, оперативную память емкостью 20 чисел; занимала огромный зал площадью 100 кв.м.

Производительность больших ЭВМ оказалась недостаточной для ряда задач: прогнозирования метеообстановки, управления сложными оборонными комплексами, моделирования экологических систем и др. Это явилось предпосылкой для разработки и создания суперЭВМ, самых мощных вычислительных систем, интенсивно развивающихся и в настоящее время.

Появление в 70-х годах малых ЭВМ обусловлено, с одной стороны, прогрессом в области электронной элементной базы, а с другой – избыточностью ресурсов больших ЭВМ для ряда приложений. Малые ЭВМ используются чаще всего для управления технологическими процессами. Они более компактны и значительно дешевле больших ЭВМ.

Дальнейшие успехи в области элементной базы и архитектурных решений привели к возникновению супермини-ЭВМ – вычислительной машины, относящейся по архитектуре, размерам и стоимости к классу малых ЭВМ, но по производительности сравнимой с большой ЭВМ.

Изобретение в 1969 году микропроцессора привело к появлению в 70-х годах еще одного класса ЭВМ – микроЭВМ. Именно наличие микропроцессора служило первоначально определяющим признаком микроЭВМ. Сейчас микропроцессоры используются во всех без исключения классах ЭВМ.

СуперЭВМ

К СуперЭВМ относятся мощные многопроцессорные вычислительные машины с быстродействием сотни миллионов – десятки миллиардов операций в секунду.

Типовая модель суперЭВМ 2000 г. по прогнозу будет иметь следующие характеристики:

- высокопараллельная многопроцессорная вычислительная система с быстродействием примерно 100000 MFLOPS;
- емкость: оперативной памяти 10 Гбайт, дисковой памяти 1 – 10 Тбайт (или 1000 Гбайт);
- разрядность 64; 128 бит.

Фирма Cray Research намерена в 2000 г. создать суперЭВМ производительностью 1 TFLOPS = 1000000 MFLOPS.

Создать такую высокопроизводительную ЭВМ по современной технологии на одном микропроцессоре не представляется возможным в виду ограничения, обусловленного конечным значением скорости распространения электромагнитных волн (300000 км/с), ибо время распространения сигнала на расстояние несколько миллиметров (линейный размер стороны микропроцессора) при быстродействии 100

млрд. оп/с становится соизмеримым с временем выполнения одной операции. Поэтому суперЭВМ создаются в виде высокопараллельных многопроцессорных вычислительных систем (МПВС).

Высокопараллельные МПВС имеют несколько разновидностей:

- магистральные (конвейерные) МПВС, в которых процессоры одновременно выполняют разные операции над последовательным потоком обрабатываемых данных; по принятой классификации такие МПВС относятся к системам с многократным потоком команд и однократным потоком данных (МКОД или MISD)
- векторные МПВС, в которых все процессоры одновременно выполняют одну команду над различными данными – однократный поток команд с многократным потоком данных (ОКМД или SIMD).
- матричные МПВС, в которых микропроцессоры одновременно выполняют разные операции над несколькими последовательными потоками обрабатываемых данных (МКМД или MIMD).

В суперЭВМ используются все три варианта архитектуры МПВС:

- структура MIMD в классическом ее варианте (например, в суперкомпьютере BSP фирмы Burroughs)
- параллельно-конвейерная модификация, иначе, MMISD, т.е. многопроцессорная MISD- архитектура (например, в суперкомпьютере «Эльбрус 3»).
- параллельно-векторная модификация, иначе, MSIMD, т.е. многопроцессорная SIMD-архитектура (например, в суперкомпьютере Cray 2).

Наибольшую эффективность показала MSIMD-архитектура, поэтому в современных суперЭВМ чаще всего используется именно она (суперкомпьютеры фирм Cray, Fujitsu, NEC, Hitachi и др.)

Большие ЭВМ

Это самые мощные компьютеры. Их применяют для обслуживания очень крупных организаций и даже целых отраслей народного хозяйства. За рубежом компьютеры этого класса называют мэйнфреймами (mainframe). В России за ними закрепился термин **большие ЭВМ**. Штат обслуживания большой ЭВМ составляет до многих десятков человек. На базе таких суперкомпьютеров создают вычислительные центры, включающие в себя несколько отделов или групп:

- **Центральный Процессор** — основной блок ЭВМ, в котором непосредственно и происходит обработка данных и вычисление результатов. Обычно центральный процессор представляет собой несколько стоек аппаратуры и размещается в отдельном помещении, в котором соблюдаются повышенные требования по температуре, влажности, защищенности от электромагнитных помех, пыли и

дыма.

- **Группа системного программирования** занимается разработкой, отладкой и внедрением программного обеспечения, необходимого для функционирования самой вычислительной системы. Работников этой группы называют системными программистами. Они должны хорошо знать техническое устройство всех компонентов ЭВМ, поскольку их программы предназначены в первую очередь для управления физическими устройствами. Системные программы обеспечивают взаимодействие программ более высокого уровня с оборудованием, то есть группа системного программирования обеспечивает программно-аппаратный интерфейс вычислительной системы.
- **Группа прикладного программирования** занимается созданием программ для выполнения конкретных операций с данными. Работников этой группы называют прикладными программистами. В отличие от системных программистов им не надо знать техническое устройство компонентов ЭВМ, поскольку их программы работают не с устройствами, а с программами, подготовленными системными программистами. С другой стороны, с их программами работают пользователи, то есть конкретные исполнители работ. Поэтому можно говорить о том, что группа прикладного программирования обеспечивает пользовательский интерфейс вычислительной системы.
- **Группа подготовки данных** занимается подготовкой данных, с которыми будут работать программы, созданные прикладными программистами. Во многих случаях сотрудники этой группы сами вводят данные с помощью клавиатуры, но они могут выполнять и преобразование готовых данных из одного вида в другой. Так, например, они могут получать иллюстрации, нарисованные художниками на бумаге, и преобразовывать их в электронный вид с помощью специальных устройств, называемых сканерами.
- **Группа технического обеспечения** занимается техническим обслуживанием всей вычислительной системы, ремонтом и наладкой устройств, а также подключением новых устройств, необходимых для работы прочих подразделений.
- **Группа информационного обеспечения** обеспечивает технической информацией все прочие подразделения вычислительного центра по их заказу. Эта же группа создает и хранит архивы ранее разработанных программ и накопленных данных. Такие архивы называют библиотеками программ или банками данных.
- **Отдел выдачи данных** получает данные от центрального процессора и преобразует их в форму, удобную для заказчика. Здесь информация распечатывается на печатающих устройствах (принтерах) или отображается на экранах дисплеев.

К мейнфреймам относятся, как правило, компьютеры, имеющие следующие характеристики:

- производительность не менее 10 MIPS;

- основную память емкостью от 64 до 10000 MIPS;
- внешнюю память не менее 50 Гбайт;
- многопользовательский режим работы (обслуживают одновременно от 16 до 1000 пользователей).

Основные направления эффективного применения мейнфреймов – 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 – использование мейнфреймов в качестве больших серверов вычислительных сетей часто отмечается специалистами среди наиболее актуальных.

Большие ЭВМ отличаются высокой стоимостью оборудования и обслуживания, поэтому работа таких суперкомпьютеров организована по непрерывному циклу. Наиболее трудоемкие и продолжительные вычисления планируют на ночные часы, когда количество обслуживающего персонала минимально. В дневное время ЭВМ исполняет менее трудоемкие, но более многочисленные задачи. При этом для повышения эффективности компьютер работает одновременно с несколькими задачами и, соответственно, с несколькими пользователями. Он поочередно переключается с одной задачи на другую и делает это настолько быстро и часто, что у каждого пользователя создается впечатление, будто компьютер работает только с ним. Такое распределение ресурсов вычислительной системы носит название принципа разделения времени.

Родоначальником современных больших ЭВМ, по стандартам которой в последние несколько десятилетий развивались ЭВМ этого класса в большинстве стран мира, является фирма IBM.

Среди лучших современных разработок мейнфреймов за рубежом в первую очередь следует отметить: американский IBM 390, IBM 4300, (4331, 4341, 4361, 4381), пришедшие на смену IBM 380 в 1979 году, и IBM ES/9000, созданные в 1990 году, а также японские компьютеры М 1800 фирмы Fujitsu.

Мини

Надежные, недорогие и удобные в эксплуатации компьютеры, обладающие несколько более низкими по сравнению с мейнфреймами возможностями и, соответственно меньшей стоимостью. Такие компьютеры используются крупными предприятиями, научными учреждениями и некоторыми высшими учебными заведениями, сочетающими учебную деятельность с научной. Мини-ЭВМ (и наиболее мощные из них супермини-ЭВМ) обладают следующими характеристиками:

- производительность до 100 MIPS;
- емкость основной памяти – 4-512 Мбайт;
- емкость дисковой памяти - 2-100 Гбайт;
- число поддерживаемых пользователей – 16-512.

Все модели мини-ЭВМ разрабатываются на основе микропроцессорных наборов интегральных микросхем, 16-, 32-, 64-разрядных микропроцессоров. Основные их особенности: широкий диапазон производительности в конкретных условиях применения, аппаративная реализация большинства системных функций ввода-вывода информации, простая реализация микропроцессорных и многомашинных систем, высокая скорость обработки прерываний, возможность работы с форматами данных различной длины.

К достоинствам мини-ЭВМ можно отнести: специфичную архитектуру с большой модульностью, лучше, чем у мейнфреймов, соотношение производительность/цена, повышенная точность вычислений.

Мини-ЭВМ ориентированы на использование в качестве управляющих вычислительных комплексов. Традиционная для подобных комплексов широкая номенклатура периферийных устройств дополняется блоками межпроцессорной связи, благодаря чему обеспечивается реализация вычислительных систем с изменяемой структурой.

Мини-ЭВМ часто применяют для управления производственными процессами. Например, в механическом цехе компьютер может поддерживать ритмичность подачи заготовок, узлов и комплектующих на рабочие места, управлять гибкими автоматизированными линиями и промышленными роботами, собирать информацию с инструментальных постов технического контроля и сигнализировать о необходимости замены изношенных инструментов и приспособлений, готовить данные для станков с числовым программным управлением, а также своевременно информировать цеховые и заводские службы о необходимости выполнения мероприятий по переналадке оборудования. Например, он может помогать экономистам в осуществлении контроля за себестоимостью продукции, нормировщикам в оптимизации времени технологических операций, конструкторам в автоматизации проектирования станочных приспособлений, бухгалтерии в осуществлении учета первичных документов и подготовки регулярных отчетов для налоговых органов. Для организации работы с мини-ЭВМ тоже требуется специальный вычислительный центр, хотя и не такой многочисленный, как для больших ЭВМ.

Наряду с использованием для управления технологическими процессами мини-ЭВМ успешно применяется для вычислений в многопользовательских вычислительных системах, в системах автоматизированного проектирования, в системах моделирования несложных объектов, в системах искусственного интеллекта.

МикроЭВМ

Компьютеры данного класса доступны многим предприятиям. Организации, использующие микро-ЭВМ, обычно не создают вычислительные центры. Для обслуживания такого компьютера им достаточно небольшой вычислительной лаборатории в составе нескольких человек. В число сотрудников вычислительной лаборатории обязательно входят программисты, хотя напрямую разработкой программ они не занимаются. Необходимые системные программы обычно

покупают вместе с микроЭВМ, а разработку нужных прикладных программ заказывают более крупным вычислительным центрам или специализированным организациям.

Программисты вычислительной лаборатории занимаются внедрением приобретенного или заказанного программного обеспечения, выполняют его доводку и настройку, согласовывают его работу с другими программами и устройствами компьютера. Хотя программисты этой категории и не разрабатывают системные и прикладные программы, они могут вносить в них изменения, создавать или изменять отдельные фрагменты. Это требует высокой квалификации и универсальных знаний. Программисты, обслуживающие микро-ЭВМ, часто сочетают в себе качества системных и прикладных программистов одновременно.

Можно привести следующую классификацию микроЭВМ:

Универсальные

Многопользовательские микроЭВМ – это мощные микроЭВМ, оборудованные несколькими видеотерминалами и функционирующие в режиме разделения времени, что позволяет эффективно работать на них сразу нескольким пользователям.

Персональные компьютеры(ПК) – однопользовательские микроЭВМ удовлетворяющие требованиям общедоступности и универсальности применения, рассчитанные на одного пользователя и управляемые одним человеком.

Персональный компьютер должен удовлетворять следующим требованиям:

- стоимость от нескольких сотен до 5-10 тысяч долларов;
- наличие внешних ЗУ на магнитных дисках;
- объём оперативной памяти не менее 4 Мбайт;
- наличие операционной системы;
- способность работать с программами на языках высокого уровня;
- ориентация на пользователя-непрофессионала (в простых моделях).

Портативные компьютеры обычно нужны руководителям предприятий, менеджерам, учёным, журналистам, которым приходится работать вне офиса — дома, на презентациях или во время командировок.

Основные разновидности портативных компьютеров:

Laptop (наколенник, от lap — колено и top — поверх). По размерам близок к обычному портфелю. По основным характеристикам (быстродействие, память) примерно соответствует настольным ПК. Сейчас компьютеры этого типа уступают место ещё меньшим.

Notebook (блокнот, записная книжка). По размерам он ближе к книге крупного формата. Имеет вес около 3 кг. Помещается в портфель-дипломат. Для связи с офисом его обычно комплектуют модемом. Ноутбуки зачастую снабжают

приводами CD-ROM. Многие современные ноутбуки включают взаимозаменяемые блоки со стандартными разъёмами. Такие модули предназначены для очень разных функций. В одно и то же гнездо можно по мере надобности вставлять привод компакт-дисков, накопитель на магнитных дисках, запасную батарею или съёмный винчестер. Ноутбук устойчив к сбоям в энергопитании. Даже если он получает энергию от обычной электросети, в случае какого-либо сбоя он мгновенно переходит на питание от аккумуляторов.

Palmtop (наладонник) — самые маленькие современные персональные компьютеры. Умещаются на ладони. Магнитные диски в них заменяет энергонезависимая электронная память. Нет и накопителей на дисках — обмен информацией с обычными компьютерами идет линиям связи. Если Palmtop дополнить набором деловых программ, записанных в его постоянную память, получится персональный цифровой помощник (Personal Digital Assistant).

Специализированные

Рабочие станции представляют собой однопользовательские мощные микроЭВМ, специализированные для выполнения определенного вида работ (графических, инженерных, издательских и др.)

Несмотря на относительно невысокую производительность по сравнению с большими ЭВМ, микро-ЭВМ находят применение и в крупных вычислительных центрах. Там им поручают вспомогательные операции, для которых нет смысла использовать дорогие суперкомпьютеры. К таким задачам, например, относится предварительная подготовка данных.

Серверы

Серверы – многопользовательские мощные микроЭВМ в вычислительных сетях, выделенные для обработки запросов от всех станций сети.

Серверы обычно относят к микроЭВМ, но по своим характеристикам мощные серверы скорее можно отнести к малым ЭВМ и даже к мэйнфреймам, а суперсерверы приближаются к суперЭВМ.

Сервер – выделенный для обработки запросов от всех станций вычислительной сети компьютер, предоставляющий этим станциям доступ к общим системным ресурсам (вычислительным мощностям, базам данных, библиотекам программ, принтерам, факсам и др.) и распределяющий эти ресурсы. Такой универсальный сервер часто называют **сервером приложений**.

Серверы в сети часто специализируются. Специализированные серверы используются для устранения наиболее "узких" мест в работе сети: создание и управление базами данных и архивами данных, поддержка многоадресной факсимильной связи и электронной почты, управление многопользовательскими терминалами (принтеры, плоттеры) и др.

Файл-сервер (File Server) используется для работы с файлами данных, имеет объемные дисковые запоминающие устройства, часто на отказоустойчивых

дисковых массивах RAID емкостью до 1 Тбайта.

Архивационный сервер (сервер резервного копирования, Storage Express System) служит для резервного копирования информации в крупных многосерверных сетях, использует накопители на магнитной ленте (стриммеры) со сменными картриджами емкостью до 5 Гбайт; обычно выполняет ежедневное автоматическое архивирование со сжатием информации от серверов и рабочих станций по сценарию, заданному администратором сети (естественно, с составлением каталога архива).

Факс-сервер (Net SatisFaxion) – выделенная рабочая станция для организации эффективной многоадресной факсимильной связи с несколькими факс-модемными платами, со специальной защитой информации от несанкционированного доступа в процессе передачи, с системой хранения электронных факсов.

Почтовый сервер (Mail Server) – то же, что и факс-сервер, но для организации электронной почты, с электронными почтовыми ящиками.

Сервер печати (Print Server , Net Port) предназначен для эффективного использования системных принтеров.

Сервер телеконференций имеет систему автоматической обработки видеоизображений и др.

Рабочая станция

Рабочей станцией называется совокупность аппаратных и программных средств, предназначенных для решения профессиональных задач. Это специализированный высокопроизводительный компьютер для тех, кому необходима надежная и производительная система, гарантирующая стабильную и эффективную работу приложений. Использование рабочих станций позволяет вывести ваше предприятие на новый профессиональный уровень вне зависимости от того, в какой области вы развиваетесь.

Рабочие станции решают широкий спектр задач:

- Инженерно-технические задачи – 3D-проектирование и конструирование, расчетные работы.
- Профессиональная работа с трехмерной графикой – визуализация, 3D-моделирование, мультипликация, спецэффекты.
- Цифровая обработка фото и видео материала - верстка, монтаж, дизайн.
- Работа с большими объемами данных – статистика, аналитика, прогнозирование.

Основные преимущества:

- Эффективность

Решения, использующие последние технологии, позволяют рабочим станциям более эффективно справиться с высокими вычислительными нагрузками. Рабочие станции

адаптированы на решение профессиональных задач за счет оптимизации как аппаратной части, так и драйверов.

- Надежность

Повышенная надежность достигается за счет использования только высококачественной компонентной базы, длительному стресс-тестированию на этапе разработки и тотальному контролю качества при производстве изделия.

- Специализация

Отдельным сегментом в линейке рабочих станций являются графические станции, оснащаемые профессиональными видеоадаптерами, созданными специально для решения профессиональных задач, связанных со сложной визуализацией, конструированием и 3D-моделированием, разработкой и производством, созданием медиа контента и научной деятельностью.

- Адаптация к программному обеспечению

Графические станции проходят тестирование и сертифицирование на совместимость и эффективную работу с приложениями от ведущих разработчиков профессионального профильного программного обеспечения, таких как Catia и SolidWorks от Dassault Systemes, AutoCAD и Inventor от Autodesk, Компас 3D от Аскон, ProEngineer от ProTechnologies, NX от Siemens PLM Software, с продуктами компаний ANSYS, Adobe и многих других.

- Возможности расширения

Платформы рабочих станций предоставляют большую гибкость в модернизации. Большое количество слотов PCI и PCI-E дает возможность установки профильных плат расширения. Большое количество слотов памяти и возможность установки второго процессора в двухпроцессорных системах увеличивает диапазон выбора производительности.

Конечно, вышеприведенная классификация весьма условна, ибо мощный современный персональный компьютер, оснащенный проблемно-ориентированным программным и аппаратным обеспечением, может использоваться и как полноценная рабочая станция, и как многопользовательная микроЭВМ, и как хороший сервер, но по своим характеристикам почти не уступающий малым ЭВМ.

Список литературы:

А.П. Пятибратов, А.С. Касаткин, Р.В. Можаров. «ЭВМ, МИНИ – ЭВМ и микропроцессорная техника в учебном процессе». – М: Изд-во МГУ, 1997

А.П. Пятибратов, А.С. Касаткин, Р.В. Можаров. «Электронно-вычислительные машины в управлении». – СПб.: «Питер», 1997

В.Э. Фигурнов. IBM PC для пользователя. / Издание 7-е. М. ИНФРА 1997г

А.Н. Салтовский, Ю.А. Первин. Как работает ЭВМ: серия Мир знаний. / М. Просвещение 1986

А.Г. Кушниренко, Г.В. Лебедев, Р.А. Сворень. Основы информатики и вычислительной техники. / М. Просвещение 1991

Джорджейн Р. Справочник по ЕС ЭВМ. М -: Финансы и статистика, 1998

Для подготовки данной работы были использованы материалы с сайтов <http://www.allbest.ru/> и <http://informatika-help.ru>

АРХИТЕКТУРА И ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ ЭВМ

Архитектура ЭВМ - это описание совокупности устройств, блоков ЭВМ и принципов взаимодействия компонентов компьютера.

Основными функциями ЭВМ является обработка и хранение информации, а также обмен информацией с внешними устройствами. В основе функционирования ЭВМ лежит принцип программного управления (ЭВМ выполняет программу автоматически без вмешательства человека), то есть вычислительная машина должна руководствоваться программой с последовательным выполнением команд из этой программы, а сама программа, как и сами данные, должна храниться в памяти ЭВМ в виде кодов 0 и 1. Эти принципы работы ЭВМ сформулировал математик фон Нейман в 1946 г.

Итак, программы - это управляющие средства компонентами компьютера, которые обеспечивают функционирование компьютера и обработку информации.

Команда - это инструкция компонентам ЭВМ, о том, что они должны делать на каждом шагу.

Программа - это упорядоченная совокупность команд (директив), которые может выполнять ЭВМ в автоматическом режиме.

По фон Нейману вычислительная машина должна состоять из таких основных компонентов.

1. *Запоминающее устройство*, в котором можно было бы записывать двоичные коды и считывать их. Это устройство называется *оперативной памятью* (ОП). Выполнена она в виде ячеек, каждая из которых имеет свой номер, то есть адрес. По адресу можно обратиться к нужной ячейки в операциях записи-считывания.

2. *Арифметико-логическое устройство* (АЛУ). Устройство предназначенное для автоматического выполнения определенного набора арифметических и логических операций над числовыми и символьными данными.

3. *Устройство управления* (УУ). Это устройство обеспечивает чтение и запись информации в ячейки памяти. Оно также формирует и подает сигналы во все блоки ЭВМ для управления их работой, например, координирует работу АЛУ и внешних устройств. Микропроцессоры в современных компьютерах на одной микросхеме сочетают в себе АЛУ и УУ.

4. *Внешние устройства.* Это, прежде всего, устройства ввода и вывода информации. Такими устройствами являются клавиатура, монитор, принтер и тому подобное.

СОСТАВ СИСТЕМНОГО БЛОКА

1. *Общая характеристика.*

2. *материнская плата*

3. *Оперативная память.*

4. *Микропроцессоры.*

5. *Контроллеры, адаптеры.*

1. **Общая характеристика**

Все основные узлы ПК расположены внутри системного блока. Системный блок является основным узлом компьютера, он содержит:

- *электронные схемы, управляющие работой ПК (процессор, память, системная плата, контроллеры устройств и т.п.);*

- *накопители на жестких и гибких магнитных дисках, накопители на оптических дисках;*

- *блок питания, который преобразует переменное напряжение сети на низкое постоянное напряжение, необходимое для работы электронных схем и двигателей приводов дисководов и т.д.;*

- *систему охлаждения (вентиляторы и радиаторы), которая обеспечивает необходимый температурный режим.*

Оборудование, размещенное снаружи системного блока, относится ко внешним устройствам ввода / вывода. Это оборудование также называют *периферийными устройствами.*

На фронтальной стороне системного блока находятся:

- *кнопка Power* - для включения / выключения ПК;

- *кнопка Reset* - для перезагрузки компьютера при его зависании, то есть когда в результате ошибки в работе ПК он перестает выполнять ваши команды;

- *два индикатора* (лампочки, которые светятся): индикатор питания - горит постоянно и индикатор работы жесткого диска – горит тогда, когда на диск записывается информация или считывается из него.

На передней панели находится дисковод CD или DVD. Кроме этого, на фронтальную панель для удобства выводят еще дополнительные разъемы (USB, звуковые).

На задней стороне системного блока находится множество различных разъемных соединений для подключения внешних устройств. Это

- *два больших разъемных соединения для подключения питания системного блока и монитора (порой эти устройства питаются отдельно),*

- разъемное соединения звуковой карты - для подключения колонок, микрофона,
- разъемное соединения видеокарты - для подключения монитора,
- параллельный LPT-порт (в параллель передаются 8 импульсов, несущих информацию) для подключения принтера,
- последовательный СОМ-порт - для подключения модема,
- гнезда PS / 2 - для подключения клавиатуры и мыши (разъемные соединения разного цвета).

Гнезда выполняются различной формы с тонкими штырьками или с дырочками. Поскольку разъемное соединение уникальное то перепутать подключения устройств невозможно.

Корпусы системного блока бывают вертикальные и горизонтальные (Desktop). Современными считаются вертикальные Midi Tower (средний) и Big Tower (большой) корпуса.

Блок питания, как правило, уже встроен в корпус. Блоки питания различаются по мощности: 250 Вт, 300 Вт, 350 Вт, 400 Вт (лучше всего). Этих мощностей должно быть достаточно, чтобы обеспечить энергопотребление всех подключенных к ПК устройств. От эффективности блока питания зависит и стабильность работы всей системы.

2. Материнская плата

Важнейшим узлом ПК является системная (материнская) плата. Основная функция материнской платы - осуществлять взаимосвязь между устройствами ПК. За всеми устройствами компьютера нужен контроль, их работу надо координировать.

Материнская плата - это основная электронная схема ПК, от работы которой зависит быстрдействие компьютера и стабильность его работы.

Устройства, из которых состоит материнская плата:

- *системная шина* - магистраль, которая связывает устройства ПК в единое целое. Именно по шине передаются сигналы управления и данные;

- *базовый набор микросхем логики* - чипсет, с помощью которого материнская плата осуществляет контроль над всем, что происходит внутри системного блока. В каждом чипсете есть два моста (чипа): северный, соединяющий между собой процессор, оперативную память и видеопорт AGP (Accelerated Graphics Port) и южный, отвечающий за работу со всеми подключенными к этой шине периферийными устройствами. Чипсет является основой любой материнской платы, от него зависит тип процессора, тип памяти и производительность материнской платы;

- *схема BIOS*. Основная функция BIOS - это управление стандартными периферийными устройствами, в частности, дисководом, клавиатурой, принтером, таймером и т.д. Кроме этого, BIOS отыскивает и загружает в ОП программу-загрузчик операционной системы с системного диска в ОП и осуществляет

тестирование аппаратуры компьютера.

Остальные элементы размещаются на отдельных платах и вставляются в разъемные соединения на материнской плате - так называемые *слоты*, имеющие вид длинных гнезд. Количество слотов расширения определяет сколько можно вставить в компьютер дополнительных плат. Видеокарта подключается через специальный слот под названием AGP или PCI Express (Peripheral Component Interconnect), остальные слоты называются PCI. На материнской плате есть слоты для установки ОП. этих слотов может быть от 1 до 4, что позволяет иметь до 4 Гб оперативной памяти. Слоты четко привязаны к типу ОП.

Микропроцессоры устанавливаются на материнской плате в квадратные гнезда, называемые *сокетам*. Эти гнезда похожи между собой, но они отличаются количеством ножек. Для современных процессоров Pentium IV и Celeron используются материнские платы с гнездами Socket 478. Для различных групп микропроцессоров существуют различные материнские платы с соответствующими гнездами для микропроцессоров, например для процессоров AMD Socket AM2 и AM2 +. Итак, материнскую плату нужно выбирать в соответствии с микропроцессором.

Кроме этого, на материнской плате находятся разъемы (слоты) для установления модулей оперативной памяти, разъем для подключения накопителей жестких дисков, дисководов CD, DVD, FDD, разъем для подключения электропитания. На заднюю стенку ПК с материнской платы выведены разъемные соединения, называемые портами для подключения внешних устройств. Существуют параллельные (LPT) и последовательные (COM) порты. Для последовательного порта присуща последовательная передача данных (бит за битом), а для параллельного - одновременная передача нескольких битов в параллель (по 8 бит).

Параллельный порт предназначен для подключения принтера, сканера. Для него характерна высокая скорость передачи данных - 2 Мб / с. Последовательные порты предназначены для поддержки мыши, модема. для них характерна малая скорость передачи данных - до 112 Кб / с.

Ранее клавиатура имела свое гнездо для подключения к материнской плате, а мышь подключалась к COM-порту. В последствии клавиатуру и мышь решили подключать к одинаковому разъема. Так в 1998г. родился порт PS / 2. Новые конструкции системных плат для подключения клавиатуры и мыши поддерживают встроенный порт USB (Universal Serial Bus).

3. Оперативная память

Внутренняя память ПК состоит из оперативно запоминающего устройства (ОЗУ, RAM-память, оперативная память) и постоянного запоминающего устройства (ROM BIOS).

Оперативная память (ОП) - это специальные микросхемы, которые состоят из ячеек памяти, предназначенных для временного хранения и текущего изменения информации при работе ПК.

Постоянная память - это энерго независимая память, в которую информация

заносится при ее изготовлении. В постоянную память "прошиты" некоторые программы и данные, которые компьютер не может изменить. Эта память предназначена только для считывания информации. Как правило, в постоянной памяти сохраняются программы обслуживания устройств компьютера и инициализации загрузки операционной системы.

ОП используется для хранения данных и программного кода, выполняемого микропроцессором. Любая информация записывается в электронные ячейки памяти в виде двоичных чисел. Расположение информации в памяти называется записью, а получение информации из памяти - считыванием. Во время записи предыдущие данные, которые хранились в ячейках памяти, стираются. В физическую ячейку памяти записывается 1 байт информации. Эта емкость ячейки достаточна, чтобы в нее записать один символ. Каждая ячейка имеет свой адрес. Когда компьютер отправляет данные в ОП, он запоминает адреса, затем по известному адресу выбирает данные из памяти.

Важнейшими характеристиками ОП является ее *разрядность, емкость и быстродействие*. Еще 10 лет назад ПК с операционной системой Windows 95 работали с 8 Мб ОП. Семь лет назад для ПК полностью хватало 64 -128 Мб ОП. Для работы современных операционных систем и мультимедийных приложений требуется не менее 512 Мб оперативной памяти. Современные ПК имеют и 4 Гб оперативной памяти. Быстродействие ОП зависит от скорости считывания и записи в ячейки памяти.

Кроме объема ОП, актуальным является выбор типа памяти. по принципу работы (принципу хранения информации) RAM можно разделить на динамическую и статическую. Разница между динамической и статической памятью заключается в конструктивных особенностях элементарных ячеек для сохранения отдельных битов. Сейчас для ОП используется динамическая память DRAM. Она построена на микросхемах, требующих для сохранения информации ее периодического обновления (регенерации), то есть на конденсаторах. По своей логической организацией DRAM может быть асинхронной и синхронной. Чтобы обеспечить высокую скорость работы памяти сейчас используется синхронная динамическая память DDR SDRAM. SDRAM означает, что память является синхронной динамической, то есть при работе с памятью SDRAM обеспечивается синхронизация всех входных и выходных сигналов с тактами системного генератора.

Аббревиатура DDR (Double Data Rate) означает двойную скорость передачи данных (до 4 Гб / с и более). В четыре раза большую скорость передачи данных имеет стандарт DDR2. В 2009 основную долю рынка ОП завоевал стандарт DDR3 (логическое продолжение стандарта DDR2). Первые модули памяти DDR3 имеют емкость 1 Гб, последующие - 2 и даже 4 Гб.

В зависимости от форм-фактора различают SIMM-модули и DIMM-модули памяти (появился в 1998г.). В современных ПК используются 184-контактные DIMM DDR-модули памяти в виде отдельных маленьких плат с напаянными на них микросхемами. В отличие от модулей SIMM, двухрядные модули памяти - модули DIMM имеют электрически независимые контакты с обеих сторон разъема.

Существуют различные стандарты на модули DIMM: DIMM-512 Мб, DIMM-1 Гб, DIMM-2 Гб и др. На материнскую плату в соответствующие гнезда можно вставить 1, 2, 3 и даже 4 микросхемы памяти типа DIMM. Различные структуры ОП отличаются скоростью доступа к памяти и их пропускной способностью.

Статическая память используется в качестве вспомогательной памяти - *кэш-памяти*, которая предназначена для оптимизации работы процессора. Оперативная память работает более медленнее, чем процессор, поэтому он оснащается запоминающим устройством небольшого объема (кэш-памятью) для промежуточного хранения данных.

МАГИСТРАЛЬНО-МОДУЛЬНАЯ СТРУКТУРА ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА

Персональный компьютер - это многофункциональная, однопользовательская, малогабаритная вычислительная машина, которая предназначена для решения задач обработки и хранения информации.

Основными составными частями персонального компьютера являются:

системный блок, монитор, клавиатура, манипулятор мыши. Они составляют минимальную конфигурацию современного персонального компьютера.

Модульный способ конструирования персонального компьютера вместе с магистральным способом обмена информацией и определяет *магистрально-модульный принцип построения компьютера.*

Функциональная схема ПК выглядит, который приведен на рис.



Различные узлы компьютера связаны с микропроцессором и между собой через устройство, которое называется *системной шиной*. Обмен данными происходит через системную шину, которую еще называют *магистралью*.

Магистраль содержит следующие шины:

1. *Шина данных*, по которой информация (данные) передается от МП к любому устройству или наоборот от устройства к МП.

2. *Шина адреса* - совокупность проводов и соответствующих схем, по которым передается в параллель все коды адреса ячейки ОП или портов ввода / вывода.

3. *Шина управления* содержит провода для передачи управления (управляющих сигналов) со стороны микропроцессора во все блоки ПК.

4. *Шина питания*, содержит провода и схемы для подключения блоков ПК к системе электрического питания.

Разрядность шины данных определяет *разрядность компьютера*. например, если шиной данных передается 32 бита в параллель, то ПК является 32- разрядным. Разрядность влияет на производительность компьютера.

Разрядность адресной шины определяет *адресное пространство* - максимальное количество ячеек ОП. Количество адресованных ячеек составляет 2^n , где n - разрядность адресной шины. Для современных компьютеров используется 32-разрядная адресная шина (для процессоров семьи Pentium) и 64-разрядная (для процессоров семьи Itanium). Разрядность адресной шины определяет максимальное число адресов, по которым может обратиться процессор, т. е. число линий в адресной шине показывает, каким объемом памяти может управлять процессор.

Системная шина обеспечивает три направления передачи информации:

- 1) *между микропроцессором и ОП;*
- 2) *между процессорами и портами ввода / вывода внешних устройств;*
- 3) *между основной памятью и внешними устройствами (в режиме прямого доступа к памяти).*

Благодаря наличию системной шины IBM-совместимые ПК имеют принцип открытой архитектуры, то есть они состоят из нескольких модулей, которые изготавливаются в виде отдельных плат. Модульная структура позволяет пользователю самому комплектовать нужную ему конфигурацию компьютера и облегчает модернизацию компьютера и его ремонт.

Один из важных модулей - это *материнская плата*, на которой размещены микропроцессор, оперативная память, системная шина и слоты расширения для подключения других модулей. Этими модулями являются электронные платы-контроллеры внешних устройств, например, плата видеоконтроллера (видеокарта), создающая сигналы для монитора.

ВНЕШНЯЯ ПАМЯТЬ КОМПЬЮТЕРА

1. *Общие характеристики внешней памяти.*
2. *Винчестеры (HDD).*
3. *Лазерные диски.*

4. Flash-память.

1. Общие характеристики внешней памяти

Для долговременного хранения информации (программ и данных) на ПК используются различные устройства, принадлежащие к внешней памяти. Внешняя память является долговременной. Если в оперативной памяти данные сохраняются только во время работы программы, то во внешней памяти информация может храниться годами. Поэтому эти устройства называются накопителями. Устройства внешней памяти различают прежде всего по типу носителя информации, а именно:

- жесткие магнитные диски;
- оптические компакт-диски;
- Flash-память.

В системном блоке ПК есть специальные монтажные отсеки. Это позволяет компактно размещать накопители в системном блоке. Все устройства внешней памяти, содержащие диски (накопители), являются устройствами с прямым доступом, то есть время доступа к информации не зависит от расположения информации.

Магнитные диски имеют такое название благодаря наличию тонкого магнитного слоя на своей поверхности. Запись информации на магнитные диски происходит по концентрическим дорожкам. Все концентрические дорожки разбиваются на секторы. **Сектор** - это наименьший участок поверхности диска, на который можно записать данные. В одном секторе, как правило, 512 б, но может быть и 1024 б.

Обмен данных осуществляется целым числом секторов. **Кластер** – это минимальная единица размещения информации, состоящий из нескольких смежных секторов дорожки. Разметка магнитного диска на дорожки и сектора называется **форматированием диска**. Вследствие форматирования дорожкам присваиваются номера. Форматирование осуществляют специальные служебные программы.

При записи / чтении магнитные диски вращаются вокруг своей оси с постоянной скоростью, а магнитная головка подводится к нужной дорожке. Данные на диске хранятся в файлах. *Файлы, хранящиеся в отдельных кластерах, разбросанных на диске, называются фрагментированными.* Для отыскания файлов на первой дорожке находится таблица размещения файлов (FAT).

2. Винчестеры (HDD)

Винчестеры служат в современных компьютерах основными средствами массовой памяти. Их параметры постоянно улучшаются. Базой для улучшения является развитие технологии магнитной записи, которая обеспечивает постоянный рост емкости диска при снижении его стоимости.

Одна офисная программа занимает на дисках сотни мегабайт, одна игра может занять несколько Гб, поэтому сейчас дисковое пространство должен занимать Гб и Тб. Чем больше емкость диска, тем меньше относительная стоимость, то есть стоимость одного мегабайта. Современные винчестеры являются надежными в работе (большой срок службы - 5-7 лет) и характеризуются хорошими

статистическими показателями (средняя наработка на отказ 500 тыс. - 1 млн часов). Каждый винчестер содержит совокупность дисковых пластин (до четырех), которые размещены на одной оси и покрыты с двух сторон магнитным материалом, на который записываются данные. Данные записываются НЕ как угодно, а в соответствии с физической структурой диска. Магнитная поверхность каждого диска разделена на магнитные дорожки, которые в свою очередь делятся на секторы. Но поскольку дисков в винчестере есть несколько и имеют они по две рабочих поверхности, то дисковое пространство делится еще и на цилиндры. **Цилиндр** - это сумма совпадающих друг с другом дорожек по вертикали и по всем поверхностям. Диски винчестера закреплены на одной оси, которую вращает двигатель. Скорость вращения дисков очень высока. Чем выше скорость вращения, тем больше скорость чтения / записи информации.

На жестком диске ПК размещается операционная система, которая загружается в память сразу после включения компьютера. Каждый жесткий диск для удобства разбивается на несколько разделов. *Образующиеся разделы называются логическими дисками*. Им даются имена: буквы С :, D :, E Логический диск с буквой С: является системным.

Числовые характеристики винчестера:

1. *Емкость диска*. Диапазон отформатированных емкостей современных жестких дисков составляет более 250 Гб. Первый жесткий диск (1956 гг.) имел емкость 5 Мб.

2. *Скорость чтения данных*. Современный показатель - это 150, 300 Мб / с.

3. *Скорость вращения диска*. Нынешний стандарт - 7200 об / мин.

4. *Размер кэш-памяти*. **Кэш-память** - быстрая память небольшого объема, в которую компьютер помещает наиболее часто используемые данные, вероятно пригодятся процессору. Размер кэш-памяти в современных моделях винчестеров достигает 16 Мб и более.

5. *Тип интерфейса*. На жестких дисках большинства дисководов имеется несколько разъемов для подключения к системе подачи электропитания и интерфейсного кабеля. Ранее жесткие диски подключались к разъему E-IDE на материнской плате. Сюда подключаются FDD и CD-ROM. Стандарт E-IDE позволяет подключить до 4 дисков.

Контроллер IDE (эл. схема) находится на основной материнской плате. В 2002 появились новые жесткие диски с интерфейсом SATA, пропускная способность которых составляла 150 Мб / с и практически все производители жестких дисков начали их серийное производство. В 2004 максимальная скорость передачи данных по этому интерфейсу увеличилась в два раза и составила 300 Мб / с. Интерфейс SATA несмотря на увеличенную скорость передачи данных имеет и ряд других преимуществ: отсутствие плоских и широких шлейфов, повышенная надежность передачи данных, простота подключения и др. Внедрение этой технологии ставит винчестеры SATA в один ряд с SCSI-дисками. Для интерфейса SCSI нужно приобрести вместе с винчестером контроллер SCSI и установить его в свободный слот на материнской плате. Винчестеры SCSI дороже и ориентированы в основном

на применения в профессиональных системах.

3. Лазерные диски

Лазерные (оптические) диски выпускаются двух типов: CD-диски, DVD- диски. CD ROM (ROM - Read Only Memory) - устройство для чтения данных с компакт дисков на которых большие объемы информации (эпоха Windows связана с большими объемами информации). Этот дисковод появился на компьютерах в начале 90-х годов.

Компактные (оптические) диски используют технологию лазерной записи и считывания информации (разработана российскими учеными А. Прохоровым, М. Басовым и Ж. Алферовым – лауреатами Нобелевской премии). При этой технологии лазерный луч прожигает ямки, затем при чтении с поверхности диска по-разному отражается свет. Ямка соответствует нулю, а бугорок - единицы. Дорожка, по которой сделана запись, имеет вид спирали. Эта дорожка только одна, в отличие от многих дорожек на магнитном диске.

Теперь выпускаются оптические диски диаметром 120 мм (4,7 дюйма) и 80 мм (3,1 дюйма). Классический CD мог вместить 650 Мб данных или 74 мин аудиоинформации. На такие диски можно записать более 20 тыс. картинок в сжатом формате JPEG. Если хранить только текст, то на диск CD можно разместить более 1000 книг по 300 страниц. Впоследствии появились CD на 700 Мб (80 мин аудиозвучания) и 800 Мб (90 мин).

Скорость считывания - это величина вынесена прямо в название устройства. Например, Creative 24x (1997 г.) - это 24-скоростной дисковод. 24 при этом означает, что он в 24 раза быстрее самых первых дисководов, скорость которых была 150 Кб / с (24 умножаем на 150 и получаем 3600 Кб / с). В 2000 появились 52-скоростные дисководы фирмы Kenwood. Этого добились путем расщепления лазерного луча на 6 лучей и смогли читать информацию сразу из 6 дорожек.

Кроме дисководов CD-ROM стали использовать дисководы CD-RW, которые могут записывать диски двух типов: CD-R (однократная запись) и CD-RW (диски многократной записи). Запись дисков CD-RW приблизительно в два раза медленнее чем CD-R дисков.

В приводах CD-RW указывают три числа: первое - скорость записи, второе - перезаписи, третье - чтение, или меньше число – скорость перезаписи, среднее число - скорость записи, больше всего – скорость чтения, например формула 32x24x48x означает максимальную скорость записи на CD-R 32x, на CD-RW 24x, максимальную скорость чтения 48x.

В начале 1998г. на рынке стали появляться диски и накопители DVD (Digital Video Disk) - многоцелевой цифровой диск). По размеру CD и DVD одинаковые (диаметром 12 см), но DVD в два раза тоньше. На DVD диске дорожки размещены плотнее и лазерный луч с меньшей длиной волны нарезает более плотные ямки (точки). DVD диски могут быть как односторонние так и двусторонние (DS), однослойные и двухслойные (DL).

Односторонние диски DVD выпускаются в запечатанных картриджах, так и без

картриджей. Двусторонние диски DVD бывают только в картриджах. Накопитель DVD-ROM, аналогично CD-ROM-у, может считывать информацию как с дисков DVD, так и с дисков CD, так что производство накопителей CD-ROM уже сворачивается.

Для самостоятельной записи существуют две разновидности DVD-дисков:

□- DVD-R, DVD + R, DVD-R DL, DVD + R DL - однократно записываемый диск (аналог CD-R);

□- DVD-RW, DVD + RW - многократно перезаписываемый диск (Аналог CD-RW).

Значение емкостей для DVD-дисков размером 120 мм такие: односторонний однослойный - 4,7 Гб; односторонний двухслойный - 8,5 Гб; двусторонний однослойный - 9,4 Гб; двусторонний двухслойный - 17 Гб.

Если говорить о скоростных характеристиках записывающих DVD- дисководов, то сейчас в большинстве новых моделей универсальных дисководов максимальная скорость записи дисков DVD-R, DVD + R составляет 16x, DVD + RW, DVD + R DL - 8x, дисков DVD-RW и DVD-R DL - 6x, где однократная скорость записи DVD-устройств уже составляет 1350 Кб / с, то есть скорость передачи информации для DVD-дисководов достигает 21 Мбайт / с.

Однако необходимо отметить, что не всегда оправданным является выбор дисковода с максимальной скоростью записи, поскольку нужно иметь сертифицированные диски на соответствующую скорость записи, а это существенно влияет на их цену. Кроме этого возникает проблема надежности записи.

Заметим, что этим двум стандартам дисков уже идут на смену диски нового поколения (Blue-ray диски, сокращенно BD) с высокой плотностью записи - 25 Гб на один слой. Базовое значение скорости 1x для BD составляет 36864 Кб / с, что в 27 раз превышает DVD. Этого эффекта удалось достичь за счет использования в технологии Blue-ray для записи и считывания сине-фиолетового лазера (длина волны 405 нм), вместо красного лазера (длина волны 650 нм), которую использует технология DVD.

Flash-память

В последнее время для внешней памяти используют устройства Flash-памяти (микросхемы в пластиковом корпусе). Подключаются эти устройства к компьютеру по интерфейсу USB (2.0). устройства Flash- памяти имеют небольшие размеры, различные формы корпусов с индикатором, которые загораются при подготовке к доступу к данным.

Основные характеристики Flash-памяти такие: емкость (1, 2, 4, 8, 16, 32 ГБ), скорость передачи данных (до 60 Мб / с), надежность (время хранения данных до 10 лет).

УСТРОЙСТВА ВВОДА / ВЫВОДА ИНФОРМАЦИИ

Типы устройств ввода / вывода информации

Для ввода информации в памяти компьютера существуют различные

устройства. Универсальным устройством ввода является клавиатура. К устройствам ввода относятся также манипуляторы типа мышь, джойстик. Для оптического считывания изображений и преобразования их в цифровой код применяются сканеры. В последнее время используются цифровые видеокамеры и фотоаппараты.

Основным устройством вывода информации в ПК является монитор. *Монитор служит для отображения на экране графической и символьной информации.* Для вывода информации на бумагу используют принтер, плоттеры.

Клавиатура

Современная клавиатура - это сложное устройство, позволяющее вводить данные в ПК. Кроме того, с помощью клавиатуры пользователь может управлять работой компьютера и различных приложений. Кроме панели с клавишами, она содержит электронные схемы, которые преобразуют нажатия клавиш в двоичные коды.

Клавиши клавиатуры можно разделить на несколько групп. В центре клавиатуры находятся алфавитно-цифровые клавиши. Эти клавиши имеют двойные отметки - верхние надписи работают, когда мы используем латинские буквы, а нижние, когда набираем текст кириллицей. При нажатой клавише Shift набираются большие буквы, то есть переходим в верхний регистр клавиатуры. Отпустив клавишу Shift снова переходим к набору строчных букв. Набор строчных соответствует нижнему регистру клавиатуры. Для перехода в верхний регистр можно использовать клавишу Caps Lock. Нажатие на эту клавишу переключает режимы нижнего и верхнего регистров.

Справа от алфавитно-цифровых клавиш размещается группа клавиш управления курсором (клавиши со стрелками, Home, End, Page Up, Page Down). Клавиша Home возвращает курсор в начало строки, а End - в конец строки. Клавиши Page Up, Page Down обеспечивают перелистывания видимых частей страниц документа.

В правой части клавиатуры расположена цифровая клавиатура. Эти клавиши используются для ввода цифр и знаков арифметических действий (в режиме Num Lock - светится индикатор Num), или для управления курсором, если режим Num отключен.

Выше алфавитно-цифрового блока находятся функциональные клавиши F1 - F12. В каждом приложении этим клавишам соответствует разное назначение. F1 всегда используется для вызова справки.

Приведем назначение специальных клавиш клавиатуры:

Enter - ввод команды;

Esc - отмена последнего действия, выход из текущего режима программы;

Del - удаление выделенных объектов или символа в тексте, находящегося справа от курсора;

Backspace - удаление символа слева от курсора;

Print Screen - копирование содержимого экрана в буфер.

Всего клавиатура содержит 101-104 клавиши. В ноутбуках обычно используется 88-клавишная клавиатура.

В середине 1990-х годов была разработана эргономичная клавиатура, учитывающая особенности анатомии человека. В ней клавиши разделены на две секции (соответственно для левой и правой руки) и размещены под определенным углом. Такая форма клавиатуры позволяет снизить нагрузку при длительной работе на ПК.

Наиболее распространенными интерфейсами для подключения клавиатур является PS / 2 и USB.

Мышь

Мышь вместе с клавиатурой является неотъемлемым атрибутом ПК. Без нее невозможна работа с большинством современных приложений.

Мышь - это устройство для позиционирования курсора и управления работой программ.

Вместе с перемещением мыши по экрану монитора движется указатель мыши. Если указатель мыши навести на объект, то над ним можно выполнить ряд действий. Щелчок левой кнопкой мыши приводит к выделению объекта, щелчок правой кнопкой - к вызову контекстного меню этого объекта.

В комплект поставки мыши входит и драйвер мыши. Драйвер – это программа, управляющая работой устройства.

Мыши делятся на оптико-механические и оптические по виду получения информации о перемещении мыши.

По способу передачи информации в ЭВМ мыши делятся на проводные и беспроводные.

Принцип работы оптико-механической мыши является простым: утяжеленный шарик с резиновым покрытием катится по плоской поверхности и вращает 2 перпендикулярно размещенных валика, которые формируют движение в системе "горизонтально-вертикально", на конце каждого валика есть диск с малыми дырками по кругу. Это колесо крутится между источником света (светодиодом) и приемником (фототранзистором). Информация о длине светового импульса (чередование света-темноты) преобразуется в электрические сигналы и позволяет определить скорость перемещения курсора на экране и его размещения.

Оптические мыши не имеют движущихся частей. Фотодатчики установлены на нижней поверхности корпуса мыши. В ней установлен цифровой сигнальный процессор DSP (мощность 18 MIPS - первые ПК имели значительно меньшую мощность). Этот процессор в реальном времени сравнивает картинки, которые поступают с миниатюрной видео камеры оптического датчика. По результатам сравнений определяется, в какую сторону и с какой скоростью перемещается мышь. В современных моделях оптических мышей сравнивается от 1,5 до 6 тыс. картинок в секунду). Именно такие оптические мыши сейчас доминируют на рынке.

Большинство мышей подключаются к ПК с помощью тонкого многожильного

кабеля. Такой способ простой и дешевый, но лишний провод на столе нежелателен, поэтому были созданы беспроводные мыши.

При перелистывании документов необходимо постоянно переключать внимание с документа на полосу прокрутки (что является неудобным). Можно для этого воспользоваться клавишами PgUp, PgDown. Но при просмотре сайтов Internet руку с мыши убирать неудобно, поскольку большинство операций с гипертекстом выполняется именно мышью. Поэтому данные функции стали выполнять мыши с скроллингом (Microsoft Intelli Mouse). Между двумя кнопками мыши есть колесико, с помощью которого можно прокручивать по вертикали содержимое активного окна. Такая конструкция мыши является сейчас фактическим стандартом.

Но постоянное прокручивание мыши приводило к утомлению пальцев, поэтому вместо колесика стала использоваться кнопка, с помощью которой можно мышь перевести в режим Auto Panning, в котором перемещение мыши приводит не к перемещению курсора, а к прокручиванию содержимого окна - это мыши Easy Mouse.

Наиболее распространенными интерфейсами, используемыми сейчас для подключения мышей является порт мыши PS / 2 и разъем шины USB. Подключение с помощью стандартного последовательного COM-порта и с помощью специального адаптера в виде платы расширения сейчас практически не используются.

Сканеры

Сканеры - это устройства для ввода в компьютер черно-белых или цветных изображений непосредственно с бумажного документа.

Сканирование - это перевод бумажных документов в цифровую форму по точкам. Сканирование - это процесс, в результате которого создается электронный образ бумажного документа.

В результате сканирования документа создается графический файл, в котором хранится растровое изображение исходного документа, но этот набор точек еще не является документом в электронной форме. Это файл графического формата (например, .bmp, .tiff, .jpeg). Если оригинал содержал текст, отсканированный файл не может быть прочитан текстовым редактором. Нужно еще распознать текст отсканированных документов – это осуществляют программы распознавания текста. Примером программы, которая распознает текст, является FineReader.

Принцип действия сканеров основан на освещении бумажного документа. Затем измеряется отраженный свет в цифровой форме. Наиболее распространенными сейчас являются планшетные сканеры. В планшетных сканерах бумагу кладут на специальную поверхность и далее осуществляется сканирование документа и его ввод в компьютер. Кроме планшетных еще бывают барабанные, рулонные, ручные, проекционные и др. сканеры. Сканеры бывают *черно-белые* (для ввода текста и рисунков, выполненных контуром), *полутонные* (цвета заменяются различными оттенками серого цвета) и *цветные*. В настоящее время практически все сканеры цветные.

Основная техническая характеристика сканера - это *разрешение сканера*

(максимальное количество точек, которое способен различить сканер), которая имеет два показателя: по горизонтали (определяется количеством элементов на линейке фотодетекторов) и по вертикали (определяется шагом движения линейки). Например, 600x300, 600x800, однако часто используют только первое значение. Разрешение сканера измеряют еще количеством точек на дюйм - dpi. Сканера нужна такая разрешающая способность:

- в случае текста - для дальнейшего распознавания в программе FineReader - 300 dpi в монохромном режиме;
- простой цветной печати - 300 dpi;
- фотопечать - 600 dpi;
- сохранение изображений и просмотр их только на компьютере - 200 dpi.

За точность передачи цветов отвечает второй показатель - разрядность сканера (глубина цвета), которая измеряется в битах. К примеру, разрядность 8 бит соответствует тому, что сканер может распознать $256 = 2^8$ цветов, или градаций серого, 10 бит - уже $1024 = 2^{10}$ градаций, 24 бита соответствуют 16700000 цветов (понятно, что в быту такое количество цветов никогда не понадобится - хотя производители сканеров уже заявили о 48-битную разрядность домашних сканеров).

Для качества работы сканера важно, какой тип матрицы использует сканер. Матрица CIS значительно хуже различает цвета и оттенки. В CIS сканеров является невысокое разрешение - до 600 dpi. Хотя они дешевле. Значительно лучше обстоят сканеры с матрицей CCD от фирмы Hewlett-Packard. Профессиональные сканеры по технологии CCD имеют разрешение 1200x2400 dpi.

Способы подключения сканеров к компьютеру:

- сканеры с параллельным или последовательным интерфейсом присоединяются к LPT или COM портам;
- сканеры с интерфейсом USB (работают значительно быстрее) подключаются к USB-порту;
- сканеры с собственной интерфейсной платой. Плата добавляется к сканеру и вставляется в свободный слот на материнской плате (Гнездо PCI или ISA). Эти сканеры относятся к более высокому классу. Они дороже и быстрее работают чем сканеры первых двух категорий.

Фирма номер один на рынке сканеров, как и на рынке принтеров, Hewlett-Packard. Другие фирмы-производители сканеров: Canon, Epson, Mustek.

МОНИТОРЫ

Монитор является основным устройством вывода информации. Сегодня выпускаются разные мониторы (дисплеи) стандарта SVGA. качество изображения на экране монитора определяется как возможностями самого монитора, так и возможностями контроллера SVGA (видеоконтроллера).

Основные параметры монитора: размер экрана и зерна, разрешение, частота

кадровой развертки (скорость обновления изображения) и др.

Существует несколько стандартных размеров диагонали экрана: 14 дюймов (36 см), 15 дюймов (39 см), 17 дюймов (44 см), 19 дюймов (49 см), 21 дюйм (54 см) и т.д. Сегодня в основном используются 17-дюймовые мониторы. Большие экраны используются для профессиональной работы.

Еще один фактор, который определяет качество изображения (и соответственно, цену монитора), является размер зерна (0,22, 0,26, 0,28, 0,29 мм). чем меньше зерно, тем лучше изображение. *Зерно* - это минимальная точка (пиксель), которая измеряется в десятых долях миллиметра. Как правило, для 15-дюймовых мониторов размер зерна составляет от 0,28 мм до 0,25 мм. величина зерна на 17-дюймовых мониторах колеблется в диапазоне 0,24 - 0,27 мм.

Частота вертикальной развертки - это частота обновления кадров измеряется в Гц. Один герц соответствует одному кадру в секунду. Для комфортной работы необходимо, чтобы частота вертикальной развертки составляла не менее 85 Гц. Меньшая частота вредна для глаз - мигание быстро утомляет глаза. При частоте вертикальной развертки, что превышает 110 Гц глаз человека уже не замечает никакого мигания.

Горизонтальная частота развертки показывает, какое количество линий может быть выведено на экран за 1 секунду. Для современных мониторов она составляет от 15 кГц до 100 кГц.

Параметры мониторов связаны между собой, например, при уменьшении разрешения растет частота развертки и число цветов.

Разрешение. Эта величина характеризует качество воспроизведения изображение на мониторе, то есть показывает сколько пикселей может уместиться на вашем экране. Разрешение описывают две величины: количество точек по горизонтали и по вертикали.

Стандартные режимы:

640x480 - для 14 дюймовых мониторов;

800x600 - для 15-дюймовых;

1024x768 - для 17-дюймовых и т.д.

На практике каждый монитор может поддерживать и более высокое разрешение. Для мониторов с электронно-лучевой трубкой разрешение можно менять достаточно гибко.

Разновидности мониторов. Существуют два класса мониторов: светоизлучающие (мониторы с электронно-лучевой трубкой (ЭЛТ-мониторы)) и светопропускающие (мониторы на жидких кристаллах).

ЭЛТ-мониторы получают изображение от пучка электронов, попадает на поверхность монитора, который покрыт люминофором. Люминофор - это зернистое вещество, которое испускает свет при бомбардировке его заряженными частицами. Пучок электронов выпускается электронной пушкой и управляется отклоняющей системой через электромагнитное поле так, что электроны попадают в нужное место

на экране. Модулятор регулирует интенсивность этого пучка и обусловленную этим яркость изображения.

Для создания цветного изображения используются три пушки ("красная", "зеленая", "синяя") и на поверхность монитора наносятся три вида люминофора. Когда пучок электронов достигает слоя люминофора он вызывает свечение трех отдельных точек, расположенных настолько близко, что воспринимаются глазом человека как единый смешанный цвет. Перед люминофором ставится специальная маска-решетка, которая сужает пучок и сосредоточивает его на одном из участков люминофора. Без решетки изображение было бы расплывчатым.

Мониторы на основе дисплеев с жидкими кристаллами (LCD-мониторы). В LCD-мониторах изображение создается с помощью матрицы пикселей, что формируется не пучком электронов, а жидкими кристаллами. Жидкокристаллическим называется такое состояние вещества при котором оно обладает промежуточными свойствами между свойствами твердого кристалла и жидкости. Жидкие кристаллы обладают оптическими свойствами, то есть под действием электронов их молекулы могут изменять свою ориентацию и вследствие чего изменять свойства светового луча (его интенсивность), проходящего через них, а это позволяет формировать нужное изображение на экране. Цвет в LCD-мониторах получается за счет поворота на определенный угол жидкокристаллических молекул для каждого субпикселя. Промежуточные состояния LCD-ячейки формируют цветной оттенок.

Жидкокристаллические дисплеи имеют фиксированный набор физических пикселей, поэтому LCD-мониторы обладают одним разрешением.

В настоящее время характеристики LCD-мониторов значительно улучшились. Есть мониторы с отличной четкостью и идеальным качеством геометрии изображений. Плюс к этому они не генерируют электромагнитное излучение (являются безопасными для здоровья человека) являются компактными и имеют красивый дизайн. Одно из основных преимуществ LCD-мониторов - это отсутствие мигания и высокая яркость изображения. К недостаткам LCD-мониторов относится ограниченность диапазонов углов зрения (вертикального и горизонтального), то есть стоит несколько повернуть дисплей, как заметно изменятся яркость и цвета. Выпускают такие мониторы компании LG, BenQ.

Совсем недавно возникли *плазменные дисплеи (PDP-мониторы)*. технология PDP базируется на световом разряде в плазме, образующейся при рекомбинации ионизированного газа. Заряженный газ называется плазмой излучает свет в ультрафиолетовом диапазоне, который попадая на люминофор заставляет его частицы светиться, но уже в видимом для человека диапазоне. Пока что PDP-мониторы используются в основном в домашних кинотеатрах и достаточно дороги.

Действие мониторов на здоровье людей. Электронно-лучевые трубки являются источником электромагнитного поля, которое негативно влияет на нервную систему и органы зрения человека. Поэтому монитор должен отвечать ряду стандартов безопасности. Наиболее важными являются два стандарта. Стандарт TCO 92 внедрен в 1992 Шведской конфедерацией профсоюзов. В этом стандарте допустимые уровни электромагнитного поля регламентировались на расстоянии 30

см от экрана и 50 см от других поверхностей корпуса монитора. Опираясь на современные научные исследования утверждать о существенном вреде или о безопасности излучения не представляется возможным. Считается, что наличие значка ТСО 92 свидетельствует о полной безопасности вашего монитора. Согласно ТСО 92 частота изменения картинки должно быть не менее 85 Гц. Стандарт ТСО 98/99 заключается в основном в требованиях к материалам, из которых сделан как самый монитор, так и его упаковка.

ПРИНТЕРЫ

Принтер - это устройство для печати на бумаге различного формата текста, графики, изображений, чертежей. Сейчас наиболее более распространенными являются лазерные, струйные, матричные принтеры.

В конкурентной борьбе явными аутсайдерами являются матричные принтеры. В них скорость и качество печати низкая (бледные, нечеткие буквы). Вторым недостатком матричных принтеров - относительно высокий уровень шума. Для широкого пользования конкуренция идет между лазерными и струйными принтерами.

Одним из преимуществ лазерной печати является высокое качество. отпечатки НЕ размазываются и не повреждаются при контакте с водой. При печати не коробится лист бумаги (как это бывает при струйной печати). Монохромные лазерные принтеры в более низкой цене производят и фирмы Panasonic, Epson, но Hewlett-Packard является лидером в этой группе. Хотя если сравнить качество печати, то она одинакова, потому что все фирмы, которые выпускают принтеры, используют печатные узлы других фирм, например, доля Canon на рынке печатающих узлов составляет 70%.

Струйные принтеры, хотя и уступают лазерным при черно-белой печати, но позволяют выводить цветные изображения, однако стоимость печати одной страницы на струйном принтере выше чем на лазерном. Поэтому при выборе принтера необходимо исходить прежде всего из сферы применения.

Рассмотрим подробнее принципы действия различных принтеров.

Матричные принтеры по качеству печати явно уступают лазерным и струйным. Механизм печати базируется на способе удара. В разных моделях существует 9 или 24 ударных иглы. Почти все матричные принтеры монохромные. Преимуществом матричных принтеров является прочность и надежность принтера, возможность печати на бумаге через копирку (до 6 копий). Также дешевые краска и лента. Цветное изображение на матричных принтерах получается с помощью разноцветных лент. Используется четырёхцветная лента, на которую нанесено три основных цвета: голубой, пурпурный, желтый и черный цвет. Разрешение 180 - 300 точек / дюйм.

Лазерные принтеры. Первая настольная модель монохромного лазерного принтера, который предназначался для подключения к ПК была выпущена в 1984 г. Процесс лазерной печати разработан фирмой Xerox. На специальном фото

чувствительном барабане лучом света создаются области заряженные электронами (картинка рисуется лучом по барабану). Поверхность барабана, обработанная лазером, проходит вдоль картриджа и заряженными областями притягивает порошок тонер, состоящий из частиц красящего пигмента покрытых пластмассой. Затем барабан вращается над листом бумаги, заряженный сильнее барабан, при этом частицы тонера переносятся с барабана на бумагу и разогреваются, образуя водостойкое изображение. В лазерных принтерах используется бумага в виде листов. При лазерной печати область, которая покрывается несколькими точками, превращается в одну большую виртуальную точку. Она может выглядеть светлее, темнее в зависимости от количества реальных точек, формирующих изображение. Это и создает эффект градации серого цвета.

Одной из основных характеристик принтера является его разрешающая способность. Она измеряется в количестве точек на один дюйм (dpi). Чем выше разрешение принтера, тем больше реальных точек может быть в одной виртуальной точке, а это означает более высокое качество печатного изображения. Разрешение современных монохромных моделей колеблется от 600 до 1200 dpi. Разница между напечатанным текстом 600 dpi и 1200 dpi несущественна, но становится заметной на графических изображениях. Для цветных моделей разрешение составляет 1200 dpi.

Второй важной характеристикой принтера является максимальная скорость печати, измеряемая количеством напечатанных страниц формата А4 за одну минуту. Скорость печати монохромных лазерных принтеров составляет от 4 до 40 и более страниц в минуту. Это самая высокая скорость среди других типов принтеров. На цветных принтерах можно печатать до 30 страниц в минуту.

Другими характеристиками принтера является время выхода первой страницы, максимальный формат листа бумаги, ресурс фотобарабана, тонер-картриджей, объем памяти принтера (производители оснащают современные лазерные принтеры памятью от 4 до 8 Мб).

Современные струйные принтеры выводят текст и цветную графику и стоят значительно дешевле, чем лазерные. Кроме того, они более компактны, используют меньше энергии, но имеют меньшую скорость печати и высокую стоимость расходных материалов (чернил, картридж). Подобно лазерной печати струйная печать является безударной. Принцип струйной технологии базируется на выстреливании на носитель изображения микрокапли чернил из специального сопла (их называют дюзами). печатающая головка, содержащая чернила, имеет группу микросопел, каждое из которых в диаметре меньше диаметра человеческого волоса. Цветные устройства струйной печати имеют, как правило, четыре форсунки: три - для основных цветов (голубого, пурпурного, желтого) и одну – для черного. Эта модель цвета называется СМΥК.

Основное преимущество струйной технологии заключается в возможности смешивать цвета, поскольку жидкие части краски наносятся за один проход и они успевают перемешиваться до высыхания краски. Это позволяет получать глубину и резкость цвета такие, которых нельзя достичь при другой технологии.

Важную роль для качества печати играет качество бумаги. Технология струйной печати такова, что лучшего результата можно добиться при использовании

специальной бумаги и быстро высыхающих чернил QuickDryLink, которые на соответствующем бумаге обеспечивают устойчивость к свету порядка 20 лет.

В конце 1990 в сегменте струйных принтеров сформировался подкласс *фотопринтеров*. В отличие от струйных принтеров в фото принтерах стали использовать шестицветную модель цвета СсМмУК, где с и m означают дополнительные светло-голубую и светло -пурпурную краски. На протяжении многих лет шестицветная схема оставалась стандартом для струйных принтеров непрофессионального класса.

В конце 2003. Компания Hewlet-Packard представила новую эволюцию технологии фотореалистичной печати - HP PhotoRet Pro, в которой уже использовались не шесть, а восемь цветов: к классическому набору были добавлены два оттенка серого (серый и светло-серый). Это дало возможность увеличить количество воспроизводимых цветов к 79,2 млн оттенков. В 2005 компания HP выпустила фотопринтер HP Photosmart 8753, который уже использовал девяти цветовую схему (добавили еще синий цвет). Параллельно компании EPSON и Canon выпускают свои модели фотопринтеров, в которых реализованы другие технологии фотопечати.

Стоит отметить, что существуют модели фотопринтеров, которые могут печатать изображения со сменных носителей и без компьютера. Они обладают многими функциональными возможностями и даже небольшим цветным дисплеем.

В последние годы значительно выросла популярность многофункциональных устройств, объединяющих в себе функции сканера, принтера и копира.

Для получения твердых копий чертежей, широко форматных графических изображений используют первые *плоттеры*.

КОНТРОЛЛЕРЫ, АДАПТЕРЫ

Контроллер (или *адаптер*, в переводе с английского языка означает *вспомогательное устройство*) - это специальная электронная схема, управляющая работой периферийного устройства (дисководом, винчестером, монитором и т.д.) и обеспечивает связь этого устройства с материнской платой. Обмен информацией между ОП, микропроцессором и внешним устройством происходит не напрямую, а через специальную схему - *контроллер*.

Отметим, что на всех современных материнских платах уже присутствуют контроллеры клавиатуры, мыши, накопителей, винчестеров (с интерфейсом IDE). К платам, расширяющим возможности ПК относятся плата модема, видеокарта, звуковая карта, сетевая карта и др.

Качество изображения на экране монитора зависит от двух составляющих - от самого монитора и от графического адаптера.

ВИДЕОАДАПТЕРЫ (ГРАФИЧЕСКИЕ УСКОРИТЕЛИ)

Видеоадаптер - это обычно отдельная плата, которая вставляется в соответствующий слот на материнской плате и формирует видеосигнал для

создания изображений на экране монитора. Команды, которые формируют изображения поступают от микропроцессора к видеоадаптеру, где согласно им конструируется изображения.

Современные видеокарты - это самая сложная составляющая ПК (компьютер в компьютере). На самой видеокарте есть специализированный графический процессор (GPU), который формирует изображение, выводимое на экран и своя оперативная память.

Экран дисплея - это прямоугольная матрица отдельных точек (пикселей), которые определяют изображение. Число пикселей по горизонтали и по вертикале экрана определяет разрешающую способность дисплея, например, 640x480, 1280x1024. Первое число показывает количество пикселей в строке, второе - количество строк.

Каждому пикселю изображения ставится в соответствие фиксированное число битов (атрибут пикселя) в памяти видеоадаптера. Эта память называется видеопамятью. Для видеопамати используется графическая память GDDR2 GDDR3, микросхемы которой распаиваются на плате графической карты. Ее стандартный объем сейчас составляет от 128 Мб до 2 Гб. Видеоадаптер циклически (75 - 100 раз в секунду) считывает содержимое видео памяти и постоянно формирует изображение на экране монитора, причем цвет пикселя определяется текущим значением его атрибута.

Программа, выполняемая на ПК в графическом режиме, имеет доступ (чтение / запись) ко всем атрибутам видеопамати. Основой для получения качественных изображений являются графические режимы высокой разрешающей способности и высокой кадровой развертки.

Графические задачи стали настолько сложными, что видеокарты оснастили специализированными графическими процессорами (ускорителями), которые по сложности приближаются к центральному процессору.

Центральный процессор дает видеоадаптеру только общие команды, например, начертить треугольник формы X в области Y экрана. Дальнейшие вычисления с точностью до пикселя берет на себя видеокарта, освобождая от рутинной работы центральный процессор. Видеокарта выполняет эти операции аппаратно, что позволяет ускорить формирование изображения на экране. Так появился термин графический акселератор (ускоритель).

А формирование объемного изображения - значительно сложнее задача. Для создания на экране 3D-картины процессору и графическому ускорителю нужно сначала выделить видимые грани объекта. Следующим шагом будет наложение текстуры на каждую грань. Далее необходимо учесть откуда и какой падает свет, свойства поверхности объектов (прозрачность, зеркальность). А теперь представьте себе десятки объектов в картинке, которые вращаются, удаляются, приближаются, перекрывают друг друга, попадают под различные источники света, отбрасывают тени и т.д. В результате получается сложная задача, с которой центральный процессор без 3D- ускорителя не смог бы справиться.

Неоснащенных 3D-ускорителями видеокарт сейчас не выпускают, но, с другой

стороны, возможности 3D-карт используются в полную силу только в играх. Современную видеокарту можно назвать компьютером в компьютере, поскольку у нее есть свой процессор, память, внутренняя шина передачи данных.

Кроме этого, видеокарта призвана решать задачи мультимедиа. Многие карты сегодня поддерживают вывод изображения на телеэкран и наоборот, осуществляют прием изображений с видеокамеры, телеантенны. Эти операции выполняют видеовход и TV-тюнер. Также современная видеокарта декодирует сжатый видеосигнал, поступающий с DVD-дисков. Вот сколько задач лежит на маленьком **чипсете** - главной микросхеме любой видеокарты.

Потоки графических данных стали настолько интенсивными, что для увеличения быстродействия обмена данными между видеоадаптером и оперативной памятью была разработана отдельная графическая шина AGP (ускоренный графический порт). В настоящее время видеокарты подключаются к материнской плате через локальную шину AGP - ее разрядность 64 бита.

Первые видеокарты были оснащены интерфейсом AGP1x (скорость передачи данных - 256 Мб / с). В конце 1998г. На рынке появились видеокарты AGP2x - со скоростью передачи данных 512 Мб / с, в 1999г. появился режим AGP4x (скорость передачи данных - 1,06 Гб / с). В 2002 появились карты со значком AGP8x (пропускная способность 2,1 Гб / с).

На смену AGP пришел интерфейс PCI Express, который уже передал эстафету в два раза более быстрому PCI Express 2.0, который в свою очередь уже скоро будет заменен на более быстрый PCI Express 3.0.

Современные видеокарты могут поддерживать 24-битный цветной режим (3 байта на 1 пиксель). Этот режим называется True Color и может одновременно отображать на экране 16777216 цветов. эти видеоадаптеры поддерживают и другие режимы, которые отличаются друг от друга разрешающей способностью и количеством цветов. Способность видеоадаптера отображать большое количество цветов с высокой разрешением может быть обеспечена только соответствующим объемом видеопамати.

Среди популярных видеоадаптеров можно назвать видеокарты, которые выходят под брендом GeForce. Их выпускает компания NVIDIA. Эти видео карты именуются по названию используемого графического процессора, например GeForce 8800 GTX, GeForce 9400 GT и др. Объединенное предприятие AMD / ATI выпускает видеокарты на базе процессоров Radeon. новые модели - это карты семейства
Radeon HD 3000.

ЗВУКОВАЯ КАРТА

ПК долго обходились без средств воспроизведения звука. С развитием вычислительной техники в середине 80-х годов появилась возможность создавать, хранить и воспроизводить комплексные документы, содержащие текст, звук, язык, графику и видео. Такие документы стали называть **мультимедийными**, а программные и аппаратные средства для работы с такими документами называют средствами **мультимедиа**.

Мультимедийным называют компьютер, который оснащен современными носителями данных (дисковыми CD или DVD) и звуковой картой (SoundBlaster). Звуковая плата в комплексе с аудиоколонками и микрофоном позволяет записывать и воспроизводить на компьютере различные звуки, речь и музыку. Она выполняет преобразование звука из аналоговой формы в цифровую (на входе) и обратное преобразование цифрового звука в аналоговый сигнал (на выходе). Звуковая карта вставляется на материнскую плату в свободный PCI-слот и имеет выход на заднюю панель компьютера. Среди этих выходов является гнезда для подключения колонок, микрофона, MIDI-клавиатуры (копия фортепиано) и др.

Заметим, что почти на половине материнских плат устанавливаются вместо звуковых плат звуковые чипы, то есть звуковые карты интегрируются на материнскую плату. Сейчас часто для высококачественной звуковой системы используются внешние модели звуковых адаптеров, которые подключаются к ПК через интерфейс USB.

Звуковые карты осуществляют декодирование сжатой музыки в формате MP3. MP3 - это формат хранения данных. В формате MP3 на диск CD можно записать 10 - 12 ч звука (100 - 200 записей), на аудио CD – от 10 до 15 записей. Поэтому на звуковые платы поставлены специальные чипы, которые осуществляют декодирование сжатого звука. Средства мультимедиа используются в системах распознавания речи.

СЕТЕВАЯ КАРТА. МОДЕМ.

Когда ПК используется как средство передачи данных по сети, то необходимо установить определенные устройства. При подключении компьютера к локальной сети необходимо сетевая плата. Она устанавливается в PCI-слот на материнской плате. Наиболее распространенными являются комбинированные платы Ethernet, рассчитанные на разные типы кабелей.

Для передачи данных по телефонной линии необходимо устройство, которое может принять аналоговый сигнал из телефонной линии и превратить его в цифровую информацию и наоборот, то есть это устройство осуществляет модуляцию и демодуляцию сигналов (отсюда и название модем).

Модем выполняется в виде отдельного внешнего устройства, который одним выходом подключается к телефонной линии, а второй – к последовательному порту компьютера, или в виде отдельной платы, вставляется в системный блок.

Основной параметр сетевых карт - это скорость передачи данных. Хотя они

способны теоретически работать на скорости 57600 бит / с, реальная скорость передачи данных значительно меньше - от 12 до 15 Мб / с. Для работы в сети Internet необходима скорость передачи данных - 28800 бит / с.

МИКРОПРОЦЕССОРЫ

Микропроцессор (далее МП) - это специальная сверхбольшая интегральная схема, которая устанавливается на материнской плате. К материнской плате микропроцессор подсоединяется с помощью специальных разъемных соединений (Socket 7, Socket A, Slot 1, Socket 423, Socket 478 и т.д.). Современные микропроцессоры - это одна микросхема, которая изготовлена из полупроводникового кристалла кремния с плотной упаковкой физических элементов, благодаря чему на кристалле площадью около 1 см² можно разместить большое количество элементов: транзисторов, конденсаторов и т.д.

Так схемы современных процессоров Pentium содержат более сотни миллионов транзисторов. Последняя модель Itanium 2 содержит 410 млн. транзисторов. Но, поскольку электронным устройствам свойственно нагреваться во время работы, то над корпусом МП размещают небольшой вентилятор и радиатор, которые обеспечивают охлаждение МП в процессе работы.

Микропроцессор - это устройство, выполняет две основные функции:

1. Вычисления согласно программе, которая хранится в оперативной памяти.
2. Обеспечивает общее управление аппаратурой компьютера и вычислительными процессами. При этом МП выполняет:

- чтение и дешифрацию команд из ОП;
- чтение данных из ОП и данных из регистров внешних устройств;
- обработку данных и запись их в ОП.

Для того, чтобы МП знал, что делать, он непрерывно должен получать поток команд. Эти команды составляют программы. Благодаря программе вычисления в ЭВМ происходят автоматически. В программе сложный вычислительный процесс разбивается на множество элементарных команд, которые может выполнять МП. Число команд современного МП - 220. У каждой команды есть свой код.

МП отличаются тремя характеристиками: тактовой частотой, разрядностью и типом (моделью).

Тактовая частота определяет быстрдействие процессора. Количество команд, которые процессор может выполнить за 1 секунду зависит от тактовой частоты. Каждая команда, которая выполняется в ЭВМ, занимает несколько тактов, поэтому время выполнения команды измеряется в тактах. Продолжительность одного такта зависит от тактовой частоты. Измеряется тактовая частота в мегагерцах (1 МГц соответствует 1 миллиону тактов в секунду). Чем больше тактовая частота, тем меньше продолжительность такта, и тем быстрее работает ПК. Например, МП Intel 8086 работал на тактовой частоте 4,7 МГц, Pentium III на 230 - 400 МГц, современные МП перешли рубеж 3 Гц (3000 МГц). Тактовая частота генерируется тактовым генератором.

Еще одной важной характеристикой процессоров является их разрядность. Процессор оперирует с двоичными числами, представленными как последовательность нулей и единиц. **Разрядность МП** - это количество разрядов двоичных чисел, обрабатываются процессором за один такт в параллель. Микропроцессоры первых ПК были 8-разрядными, а все современные модели МП уже 32- и 64-разрядные.

Модель МП определяется особенностью его архитектуры, маркой фирмы производителя и типом процессора.

В IBM-совместимых ПК чаще всего применяются МП фирмы Intel, а также совместимые с ними модели МП других фирм - AMD, Cyrix, IBM и др.

Приведем список моделей МП фирмы Intel в порядке возрастания их производительности:

Intel 8086 (1976 г.), Intel 8088 (1979 г.) - Первые 16-разрядные процессоры имели тактовую частоту 5 ... 10 МГц;

Intel 80286 - 16-разрядный процессор с тактовой частотой до 12 МГц;

Intel 80386 (1985 г.) - Первый 32-разрядный процессор. он содержал 275000 транзисторов и имел тактовую частоту до 33 МГц;

Intel 80486 (1989 г.) Содержал 1200000 транзисторов и имел 32 линии адреса, 32 линии данных и работал на частоте до 100 МГц.

Новым этапом в производстве МП стал процессор Pentium (1993 г.).

Впоследствии появились довольно успешный процессор Pentium Pro (1995) и Pentium II, в конце февраля 1999 были анонсированы первые МП Pentium III.

В конце 1999 появилось 9 моделей МП этого типа: Pentium 500E, 550, 533, 600, 700, 733 и т. После появились Intel Pentium 750, 800, 900, 1140. Цифры после названия означают тактовую частоту в МГц.

Современные микропроцессоры. В ноябре 2000 компания Intel представила процессор Pentium IV. Архитектура его стала отличаться от архитектуры его предшественников, благодаря чему смогли сильно увеличить частоту процессора.

Первые МП Pentium IV имели частоту 1,4 - 1,5 ГГц и содержали 42 млн транзисторов на площади 217 мм² (в два раза больше чем Pentium III). 14 ноября 2002 Intel анонсировала МП Pentium IV 3,06 ГГц. такой тактовой частоты удалось добиться благодаря организации вычислений в несколько потоков. Тактовые частоты последних Pentium находятся в пределах 4 ГГц. В процессорах семейства Pentium используется 64-разрядная шина данных и 32-разрядная шина адреса (2³² = 4294967296 ячеек, около 4 Гб ОП)

Ответвлением от процессоров семьи Pentium стали процессоры семейства Xeon, предназначенные для многопроцессорных серверов и процессоры Celeron - более упрощенный и удешевленный вариант процессоров Pentium.

В 2001 году. Появился процессор фирмы Intel - Itanium. Последняя модель Itanium 2 содержит 410 млн транзисторов и имеет разрядность шины данных 128

байт.

Революционным событием на рынке МП стал момент появления (середина 2006) продуктов Intel Core 2 (восьмое поколение микропроцессоров).

Core 2 - это эффективная система взаимодействия нескольких процессорных ядер, но для их эффективной работы необходимо, чтобы программные продукты были адаптированы для многопроцессорных систем. Заметим, что персональный компьютер с процессором Intel Core 2 Duo с тактовой частотой 2,4 ГГц имеет быстродействие 19,2 Гигафлопс ($19,2 * 10^{12}$ операций с плавающей точкой в секунду).

Параллельно с фирмой Intel фирма AMD в 1999г. выпустила МП Athlon (K7). Это были модели AMD Athlon 500, 550, 600, впоследствии 650, 700, 750, 800. Кроме K7 на рынке появилась МП Athlon MP и Athlon XP (32-разрядные МП), составившие конкуренцию Pentium IV. В последнее время фирма AMD решила маркировать свои процессоры не реальной тактовой частотой, а так называемым PR-рейтингом. PR-рейтинг новых Athlon XP, MP начинается с отметки 1500+, что соответствует частоте 1,33 ГГц и заканчивается на уровне 2800+.

В октябре 2002 AMD выпустила 2 новых МП: Athlon XP 2700+ и Athlon XP 2800+, который во многих тестах является лучшим чем Pentium IV 2,8 ГГц, хотя дешевле его в 1,5 раза.

В 2003 на рынок поступили МП фирмы AMD 8-го поколения под названием Athlon 64 FX (Hammer). Одноядерный Athlon 64 представлен моделями 2800+, ..., 3400+.

Компания AMD в 2005г. анонсировала выпуск двухъядерных процессоров Athlon 64 X2 для настольных систем и линейку серверных двухъядерных процессоров Opteron. PR-рейтинг Athlon 64 X2 находится в диапазоне от 3800+ до 6000+ (2008 г.).

Как видно, выбрать лидера среди перечисленных МП совсем не просто.

КОНФИГУРИРОВАНИЕ И УСТАНОВКА ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ. РЕДАКТИРОВАНИЕ РЕЕСТРА.

Установка операционной системы

До установки ОС должны быть выполнены следующие этапы подготовки диска: *логическое разбиение и логическое форматирование*. Для логического разбиения предназначены специальные утилиты, например Partition Magic. С помощью этой же утилиты можно отформатировать логический диск под файловую систему.

Этап логического форматирования реализуется при помощи средств программы установки большинства ОС. Например, при установке систем Windows и выбора логического диска для установки, этот диск предлагается отформатировать под NTFS или FAT.

Чаще всего ОС устанавливается с установочного компакт-диска. В случае необходимости потребуется изменить настройки BIOS – в разделе First Boot Device первым загрузочным устройством нужно выбрать CD-ROM.

После того как компьютер загрузится с установочного CD-диска, начнется сам процесс установки ОС. В большинстве случаев этот процесс включает следующие этапы:

I этап. Сбор сведений: выбор параметров установки.

-сбор информации о компьютере, анализ конфигурации (проверка того, соответствует ли аппаратная конфигурация компьютера требованиям, необходимым для использования ОС).

-выбор варианта установки (обновление или новая).

-ознакомление с лицензионным соглашением.

-указание серийного номера.

-выбор специальных параметров установки: использование многовариантной загрузки, выбор расположения файлов дистрибутива, имя папки для сохранения файлов ОС, специальные возможности, экранная лупа, экранный диктор, языки ввода и раскладки клавиатуры.

II этап. Динамическое обновление.

Появление новых аппаратных компонентов влечет за собой появление новых драйверов, которых не было на момент появления ОС и которые отсутствуют в дистрибутиве. Процедура динамического обновления выполняет проверку наличия обновленных драйверов и загрузку самых последних версий драйверов и может выполняться в процессе установки ОС.

III этап. Подготовка к установке, начало установки.

-копирование на жесткий диск установочных файлов и перезагрузка системы.

-выбор логического диска для установки, его проверка и, возможно, форматирование под файловую систему.

IV этап. Установка.

-ввод персональной информации о пользователе (например, имя и организация).

-выбор опций языков ввода и региональных стандартов.

-ввод имени компьютера и пароля администратора.

-настройка параметров отображения даты и времени.

-настройка параметров сети.

V этап. Завершение процесса установки.

-завершение настройки устройств.

-настройка подключения к сети Интернет.

-активация операционной системы.

-создание учетных записей локальных пользователей.

-завершение конфигурирования.

После установки ОС выполняются следующие действия: установка драйверов к

материнской плате и ко всем устройствам.

Разделение всех действий установки ОС на этапы является условным. В зависимости от вида ОС, некоторые действия в процессе инсталляции могут отсутствовать или выполняться на другом этапе.

Установка серверных версий ОС отличается от установки ОС на локальные компьютеры и требует установку и конфигурирование основных компонентов сервера.

Конфигурирование операционной системы

Любая операционная система предоставляет пользователю ряд инструментов для настройки (конфигурирования) своей среды. Пользователь может выполнить настройки: оборудования, интерфейса, подключения к сети, администрирования и др.

В ОС Windows инструменты для конфигурирования находятся в папке *Панель управления*. Доступ к этой папке осуществляется через Главное меню. После нажатия кнопки «Пуск» в меню следует выбрать пункт Настройка, а затем в подменю - пункт Панель управления. Все инструменты можно разделить на два класса:

класс инструментов для системной настройки. Эти инструменты используются для настройки оборудования и установки приложений. К ним можно отнести: установку или удаление программ; установку, тестирование и конфигурирование оборудования; изменение настройки Интернет; установку паролей и др.

класс инструментов для настройки пользовательского интерфейса. Эти инструменты позволяют изменять внешний облик системы. К ним можно отнести; установку даты и времени, изменение оформления Рабочего стола (звук, фон, заставку и др.), поддержку необходимого языка, выбор видов указателя мыши и др.

Еще одним инструментом системы, который может использоваться для конфигурирования является реестр. **Реестр** (от английского registry) - *база данных операционной системы, содержащая конфигурационные сведения*. В реестре хранится информация по аппаратной конфигурации компьютера, различные настройки операционной системы и настройки устанавливаемых программ.

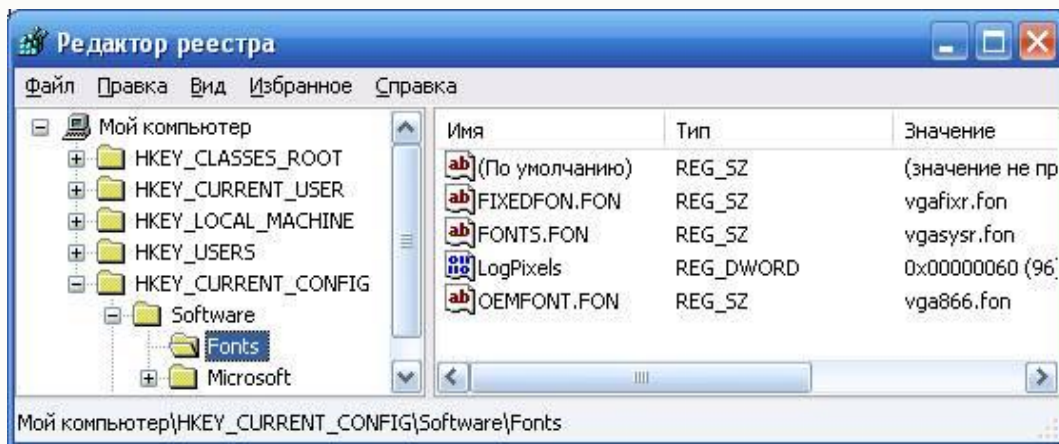
Например, существует возможность настроить практически все параметры среды Windows через реестр. Причем эти настройки зачастую невозможно подкорректировать стандартными средствами и инструментами самой операционной системы. В большинстве случаев, когда все функционирует нормально, необходимости заглядывать в реестр нет. Но иногда возникают ситуации, требующие непосредственного вмешательства в эту базу данных и тогда надо иметь хотя бы приблизительное представление о структуре реестра, его функционировании, месторасположении различной информации и принципов работы с ней.

Программа установки Windows предотвращает использование реестра неопытными пользователями, поэтому после установки Windows редактор реестра отсутствует в главном меню и на рабочем столе. А файл редактора реестра

(REGEDIT.EXE) помещается в системную папку Windows в процессе инсталляции.

Самый простой способ открыть редактор реестра – это выполнить команду: [Пуск-Выполнить, набрать regedit] или сделать ярлык файла REGEDIT.EXE на Рабочем столе.

Информация, хранящаяся в иерархической базе данных реестра, собрана в разделы (key), которые содержат один или более подразделов (subkey). Каждый подраздел содержит параметры (value). После запуска редактора реестра откроется окно программы «Редактор реестра», при этом количество разделов зависит от версии ОС.



С левой стороны расположено дерево реестра, а справа выводятся значения (ключи), содержащиеся в выбранном разделе. Каждый раздел (ветвь) соответствует определенному типу информации о пользователе, аппаратном обеспечении, приложении и т.д.

Для приведенного выше примера, название каждого корневого раздела начинается с HKEY_, и каждый корневой раздел содержит несколько подразделов.

Назначение корневых разделов следующее:

HKEY_CLASSES_ROOT – отвечает за настройки рабочего стола, ярлыки, межпрограммные связи, технологии OLE.

HKEY_CURRENT_USER – хранит настройки текущего пользователя, рабочего стола и др.

HKEY_LOCAL_MACHINE – отвечает за настройки компьютера, параметры оборудования, драйверы, установленное программное обеспечение и его настройки.

HKEY_USERS – хранит информацию и настройки оболочки Windows всех пользователей компьютера, плюс разграничение доступа.

HKEY_CURRENT_CONFIG – отвечает за текущую конфигурацию устройств Plug&Play и сведения о конфигурации компьютера с переменным составом аппаратных средств.