

ИНФОРМАТИКА

**ИНФОРМАТИКА И ОСНОВЫ ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ**

курс лекций

автор курса: Пикулева Наталья Ивановна

Лекция 2

Компьютер - это электронный прибор, предназначенный для автоматизации создания, хранения, обработки и транспортировки данных. Особое развитие ПК получили после 1995 года в связи с бурным развитием Интернета.



Логические основы компьютера

Алгебра логики — это раздел математики, изучающий высказывания, рассматриваемые со стороны их логических значений (истинности или ложности) и логических операций над ними.

Логические основы компьютера

Логические операции

1. *Операция, выражаемая словом «не»*, называется отрицанием и обозначается чертой над высказыванием. Высказывание $\neg A$ истинно, когда A ложно, и ложно, когда A истинно.

2. *Операция, выражаемая связкой «и»*, называется конъюнкцией или логическим умножением и обозначается точкой \cdot (может обозначаться знаком $\&$). Высказывание $A \& B$ истинно тогда и только тогда, когда оба высказывания A и B истинны.

3. *Операция, выражаемая связкой «или»* называется дизъюнкцией или логическим сложением и обозначается знаком \vee (или плюсом). Высказывание $A \vee B$ ложно тогда и только тогда, когда оба высказывания A и B ложны.

Например, высказывание «10 не делится на 2 или 5 не больше 3» ложно,

а высказывания

«10 делится на 2 или 5 больше 3», «10 делится на 2 или 5 меньше 3 истинны.



отрицание (унарная операция)



конъюнкция (бинарная)



дизъюнкция (бинарная)

Логические схемы ЭВМ

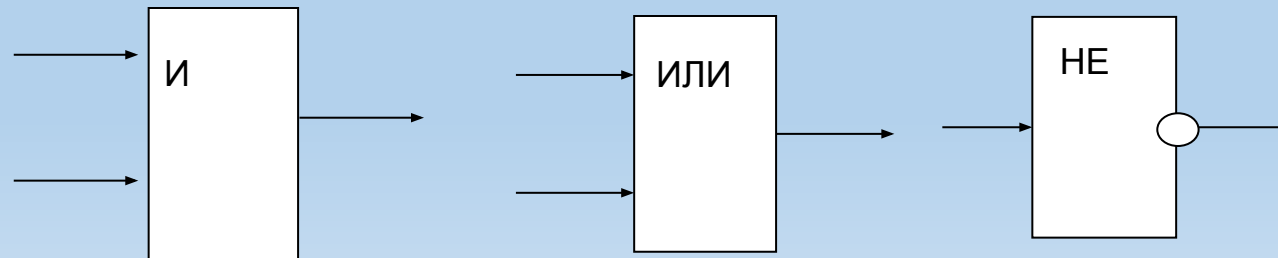
Схемы вычислительных устройств можно условно разделить на три группы: исполнительные, информационные и управляющие.

Исполнительные схемы производят обработку информации, представленной в бинарной форме.

Информационные схемы служат для передачи бинарной формы информации.

Управляющие схемы управляют всей работой системы, они генерируют соответствующие сигналы.

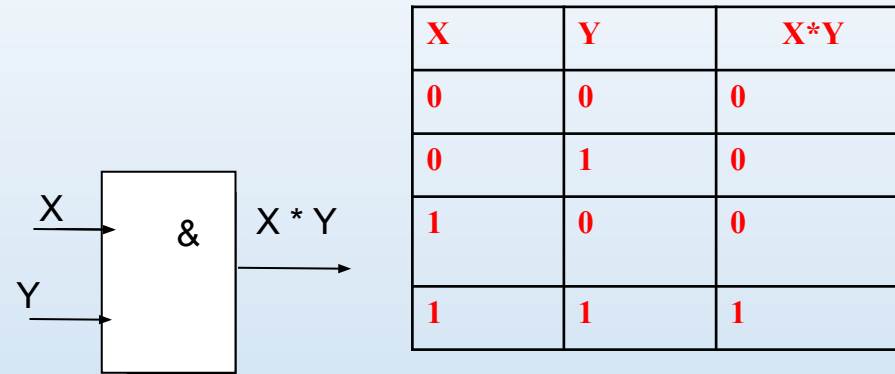
Логический элемент компьютера – это часть электронной логической схемы, которая реализует элементарную логическую функцию (операцию). Логические элементы используются при создании электронных схем ПК. Логические элементы, представленные графически называются **ВЕНТИЛЯМИ**.



В электронных схемах используются вентили И, ИЛИ, НЕ, И-НЕ, ИЛИ-НЕ, а также триггер. Обычно у вентиляей бывает от двух до восьми входов и один или два выхода. Чтобы представить два логических состояния 1 и 0 в вентилях, соответствующие им входные и выходные сигналы имеют один из двух установленных уровней напряжения, например +5 вольт и ноль вольт. Высокий уровень сигнала обычно соответствует значению «истина» (1), а низкий значению «ложь» (0). Работу логических элементов описывают с помощью таблиц истинности.

Таблица истинности — это табличное представление логической схемы (операции), в котором перечислены все возможные сочетания значений истинности входных сигналов (операндов) вместе со значением истинности выходного сигнала (результата операции) для каждого из этих сочетаний.

Схема «И»



Единица на выходе схемы И будет тогда и только тогда, когда на всех входах будет единица. Если хотя бы на одном входе будет ноль, то на выходе тоже будет ноль.

Ноль на выходе схемы ИЛИ будет тогда и только тогда, когда на всех входах будет ноль. Если хотя бы на одном входе будет 1, то на выходе тоже будет 1.

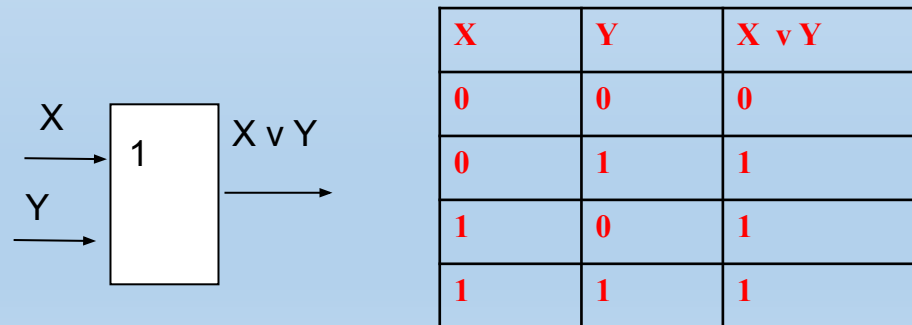
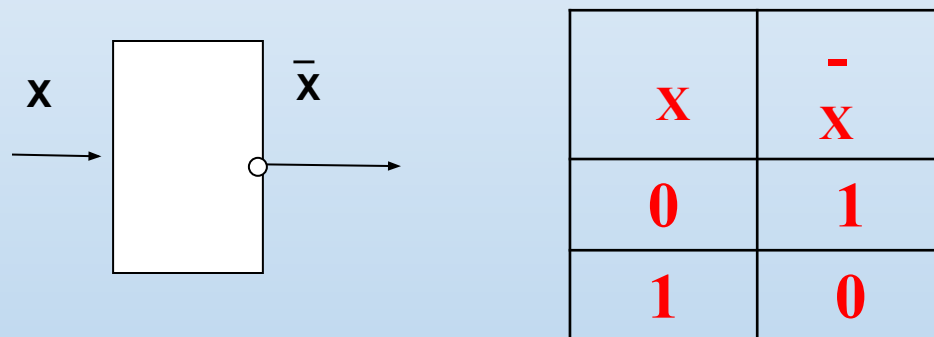


Схема «ИЛИ»

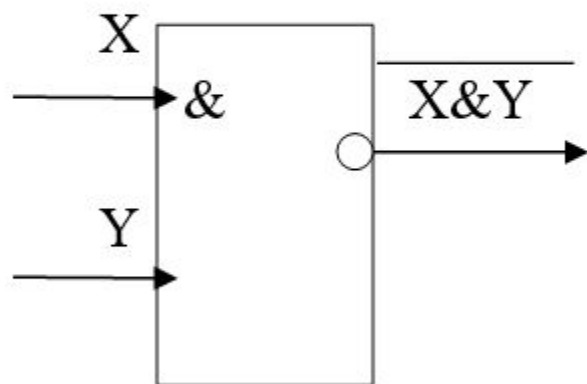
Схема «НЕ» (инвертор)

Если на входе схемы 0, то на выходе 1. Если на входе 1, то выходе будет 0.



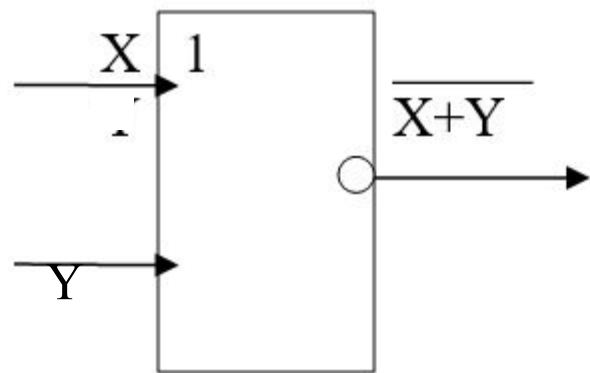
Логические операции И, ИЛИ, НЕ образуют функционально полный набор операций. С их помощью можно построить логическую схему любой сложности. Но чтобы сократить количество элементов на схеме ввели еще две логические функции И-НЕ, ИЛИ-НЕ.

Схемы И-НЕ



| X | Y | <u>X & Y</u> |
|---|---|------------------|
| 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 |

ИЛИ-НЕ

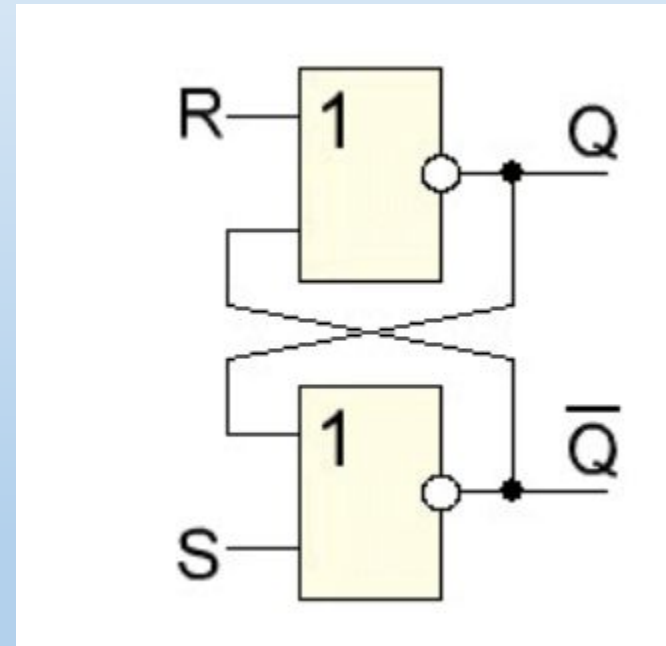
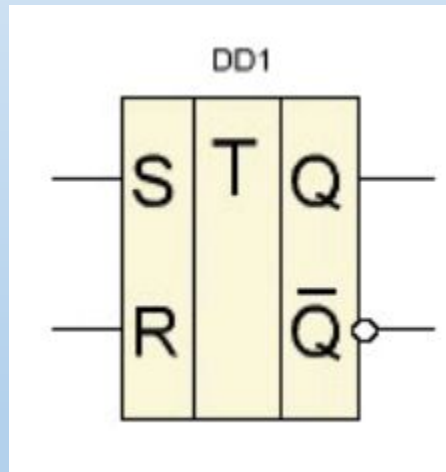


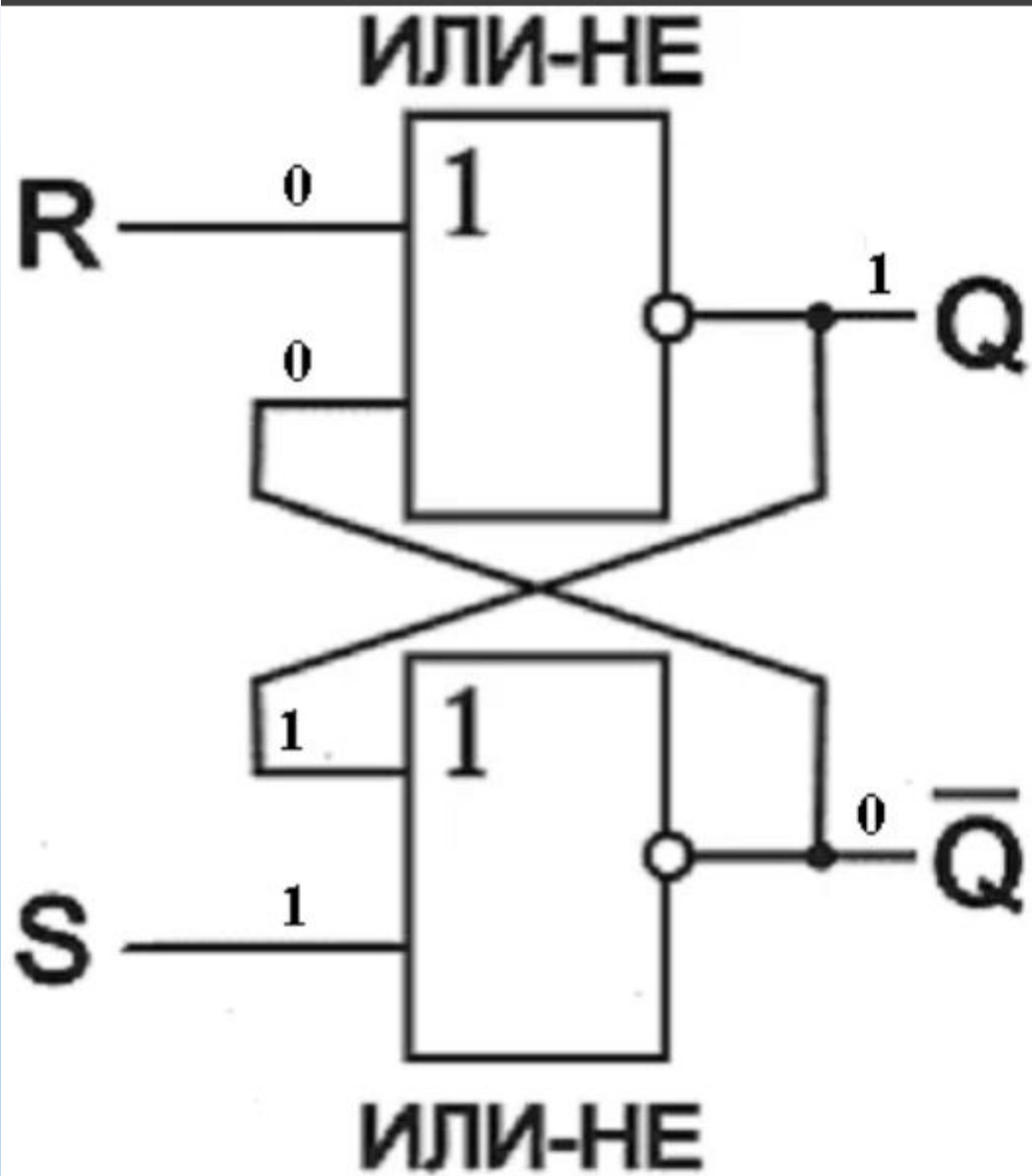
| X | Y | <u>X & Y</u> |
|---|---|------------------|
| 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 |

ТРИГГЕР

Триггер – это электронная схема, которая надежно запоминает один разряд двоичного кода. Триггер имеет два устойчивых состояния, одно соответствует нулю, а другое – единице. Самый распространенный тип триггера – RS-триггер. Он имеет два симметричных входа S и R и два симметричных выхода Q и $\text{не}Q$, причем выходной сигнал Q является логическим отрицанием сигнала $\text{не}Q$. На каждый из двух входов S и R могут подаваться входные сигналы в виде кратковременных импульсов. Наличие импульса на входе будем считать единицей, а его отсутствие — нулем.

Триггеры используются как разряды оперативной памяти и памяти процессора. В обычном состоянии триггер хранит сигнал 0. Для записи 1 на вход S подается кратковременный сигнал 1. Пройдя по схеме, он формирует на выходе Q сигнал 1 и устойчиво хранит его после того, как сигнал S исчезнет. Для того, чтобы сбросить этот сигнал и подготовиться к приему нового на вход R подается сигнал 1, который приводит триггер к «нулевому» состоянию.





| S | R | Q |
|---|---|----------------|
| 0 | 0 | Q ₀ |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | - |

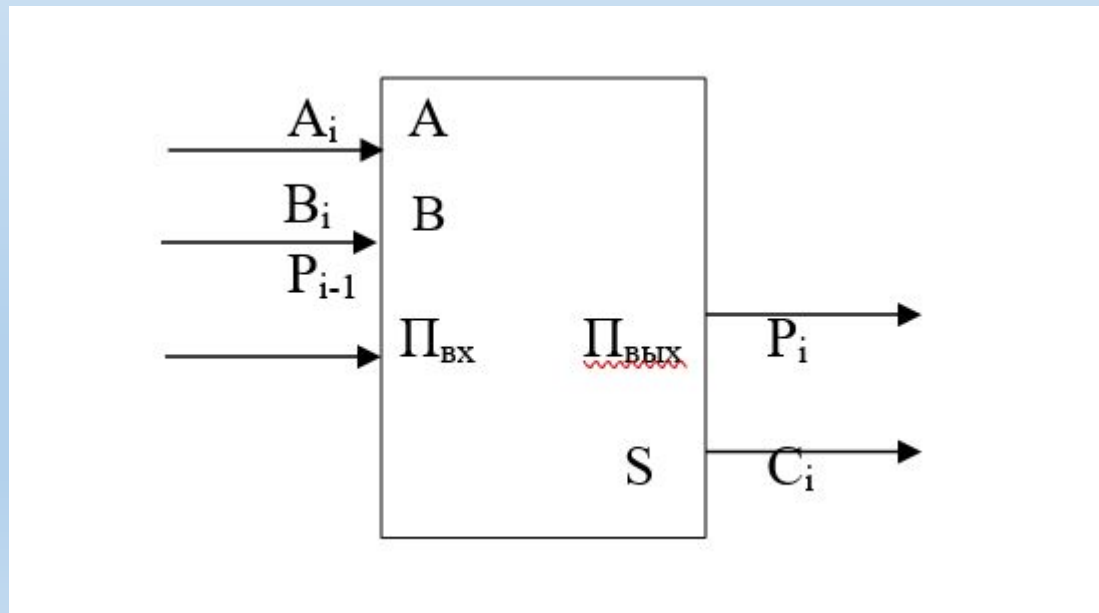
запрещено

Надежное хранение бита

СУММАТОР

Сумматор – это электронная логическая схема, выполняющая суммирование двоичных чисел. Сумматор служит центральным узлом арифметическо-логического устройства компьютера.

Многоразрядный двоичный сумматор, предназначен для сложения многоразрядных двоичных чисел, он представляет собой комбинацию одноразрядных сумматоров, с рассмотрения которых мы и начнем. Условное обозначение одноразрядного сумматора приведено на рисунке



При сложении чисел A и B в одном i -м разряде приходится иметь дело с тремя числами:

- 1) цифра A_i первого слагаемого;
- 2) цифра B_i второго слагаемого
- 3) перенос P_{i-1} из младшего разряда.

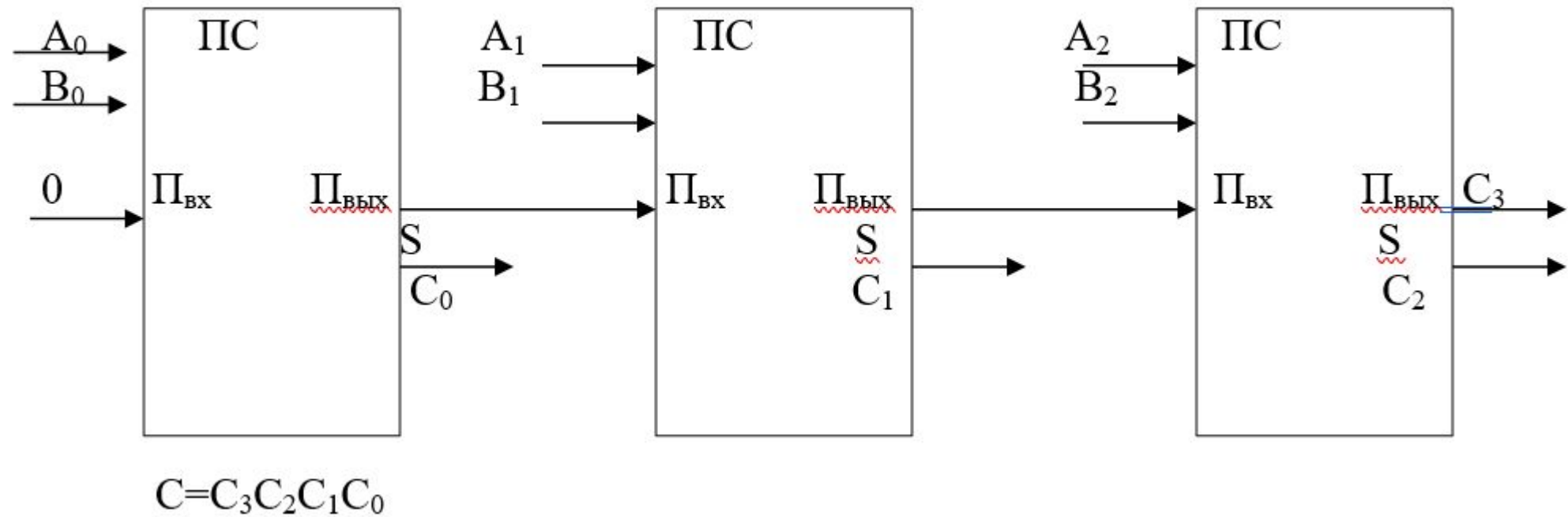
В результате получаются две цифры: цифра C_i для суммы и перенос P_i из данного разряда в старший.

Однозначный двоичный сумматор - это устройство с тремя входами и двумя выходами, его работа описывается след.

| Входы | | | Выходы | |
|-------|---|---|--------|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

перенос в старший разряд

Если складываются слова из нескольких бит, то используют последовательное соединение таких сумматоров, причем для двух соседних сумматоров выход переноса одного сумматора является входом для другого.



АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА ВТ

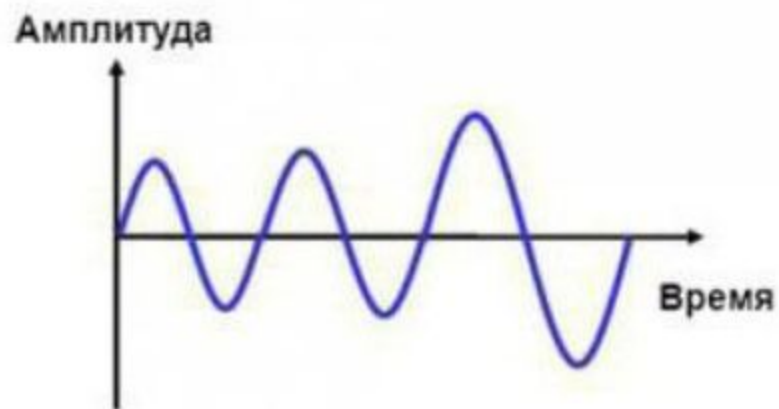
Архитектура современных вычислительных средств рассматривается на аппаратном и программном уровнях. Рассмотрим архитектуру аппаратных средств ВТ. В современной ВТ основой представления информации являются электрические сигналы, допускающие при использовании напряжений постоянного тока две формы представления - **аналоговую и дискретную**. При аналоговом представлении информации значения измеряемых величин могут принимать любые допустимые значения из заданного диапазона, плавно, без разрывов переходя от одного значения к другому.

При дискретном представлении информации значения измеряемых величин носят дискретный (конечный) характер в измеряемом диапазоне.

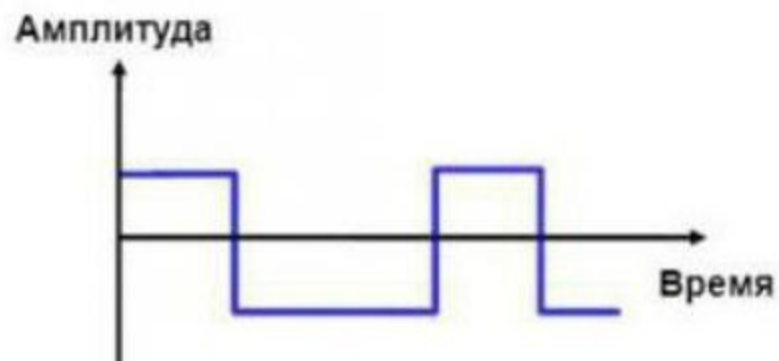
При создании ВТ аналогового типа требуется меньшее число компонент, но сложность ее быстро возрастает за счет необходимости различать большое число состояний сигнала. Аналоговая ВТ более интеллектуальна и производительна, но сложно реализовывать устройства для логической обработки информации, длительного хранения и высокой точности измерений. Для решения задач, связанных с хранением и обработкой больших объемов информации различного характера, с высокой степенью точности используют дискретную форму представления информации. Иными словами существует два основных класса компьютеров:

- цифровые компьютеры, они обрабатывают данные в виде двоичных кодов;
- аналоговые компьютеры, они обрабатывают непрерывно меняющиеся физические величины (напряжение, время и т.д.), которые являются аналогами вычисляемых величин. В настоящее время большинство компьютеров являются цифровыми.

Аналоговый и цифровой сигналы



Аналоговый сигнал



Цифровой сигнал

Базовая аппаратная Конфигурация ПК

В настоящее время в базовой конфигурации рассматриваются четыре устройства:

- системный блок
- монитор
- клавиатура
- мышь (в настоящее время не входит)

Монитор, клавиатура и мышь являются внешними устройствами. Внешние дополнительные устройства, предназначенные для ввода, вывода и длительного хранения данных, называют периферийными устройствами. К ПК могут подключаться дополнительные устройства: принтер, джойстик, сканер, музыкальная приставка, модем, плоттер, цифровая фотокамера, световое перо, дигитайзеры, графический планшет и т.д.

Внешние устройства

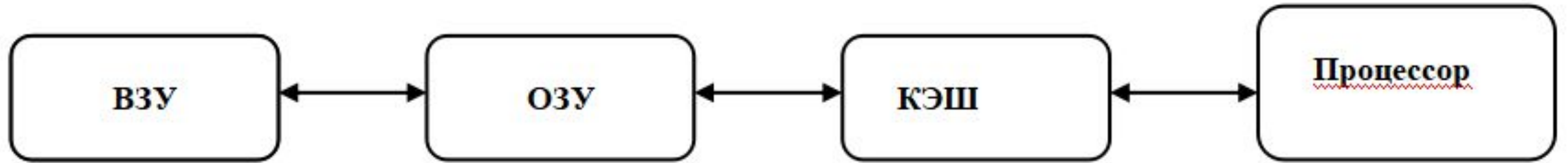
По назначению периферийные устройства можно разделить **на устройства ввода данных, устройства вывода данных, устройства хранения данных и устройства обмена данными (средства связи и коммуникаций)**. Периферийные устройства ПК подключаются к его интерфейсам. Подсоединение периферийных устройств к компьютеру производится через устройства сопряжения (адаптеры), на которых реализованы стандартные или специальные интерфейсы. Интерфейс определяет тип и вид соединителя (вилка или розетка), протоколы обмена, уровни и длительности электрических сигналов. Последовательный и параллельный интерфейсы называют также портами ввода/вывода. Последовательные порты используются для подключения мыши, удаленного принтера, внешнего модема, плоттера и т.п. Параллельные порты используются для подключения принтера, сканера, плоттера.

1. Устройства хранения данных или внешняя память ЭВМ

Внешняя память предназначена для хранения больших объемов информации отдельно от ПК. Например, когда данные имеют повышенную ценность и нужно хранить резервные копии.

Целостность ее содержимого не зависит от того, включен или выключен компьютер. Внешняя память, кроме стримера, имеет прямой доступ к содержимому.

В отличие от оперативной памяти, внешняя память не имеет прямой связи с процессором. К содержимому внешней памяти можно обратиться только при помощи операций ввода/вывода, информация при этом записывается в ОП и становится доступной процессору. Информация от ВЗУ к процессору циркулирует примерно так:



В состав внешней памяти компьютера входят: накопители на жестких дисках, накопители на компакт-дисках, накопители на магнитной ленте и др.

НМД. Жесткий диск - это основное устройство для долговременного хранения больших объемов информации. Сейчас это группа соосных дисков, имеющих магнитное покрытие и вращающихся с высокой скоростью. Управление работой жесткого диска выполняет контроллер жесткого диска. Основными параметрами диска являются емкость и производительность.

Стримеры. Большие объемы информации хранятся на накопителях на магнитных лентах. Это запоминающие устройства с последовательным доступом. НМЛ (накопители на магнитных лентах) используются для архивного хранения информации. Для этой цели используют стримеры - накопители на магнитной ленте, магнито-оптические устройства и др.

CDRW-DVD - это постоянные перезаписывающие запоминающие устройства.

Чаще всего используются для хранения больших объемов информации, характерны для мультимедийной информации (графика, музыка, видео).

Мультимедиа - это сочетание нескольких видов данных в одном документе (текстовые, графические, музыкальные и видеоданные) или совокупность устройств для воспроизведения этого комплекса данных. Дисководы CD-ROM относят к аппаратным средствам мультимедиа. Программные продукты, распространяемые на лазерных дисках называют мультимедийными изданиями.

Flash-память

2. Устройства ввода данных

Клавиатура – это устройство, предназначенное для непосредственного ввода команд и данных в компьютер.

Мышь

Ранее было принято определять мышь как указательное устройство или устройство для управления курсором, но сейчас существуют и другие определения. Мышь – это средство ввода графической информации в компьютер, основной элемент управления программой, имеющей сложную графическую оболочку. Мышь, трекбол являются устройствами командного управления. Одной из важных характеристик мыши является ее разрешение, измеряемое в dpi. Эта характеристика определяет минимальное перемещение, которое способен почувствовать контроллер мыши. Чем больше

Трекбол – это устройство ввода информации в виде перевернутой мыши с шариком большого размера. Принцип действия такой же, как и у мыши.

Джойстик является координатным устройством ввода информации и наиболее часто применяется в области компьютерных игр и компьютерных тренажеров.

Для ввода графической информации используют сканеры, графические планшеты (дигитайзеры) и цифровые фотокамеры.

Сканер – устройство для копирования графической и текстовой информации и ввода ее в компьютер.

Цветные сканеры работают по принципу сложения цветов, при котором цветное изображение создается путем смешения трех цветов: красного, синего и зеленого.

Цифровые фотокамеры – это еще один тип устройства оцифровывания графики и ввода изображений в ПК. Изображение проецируется не на фотопленку, а на полупроводниковую светочувствительную матрицу из ПЗС ячеек. После этого изображение переводится в цифровую форму и записывается в память фотокамеры. Главным достоинством цифровой фотокамеры является оперативность. Снятый кадр можно сразу же поместить в компьютер и отправить через Интернет.

Дигитайзер - устройство ввода чертежей с листа, имеет специальный инструмент – перо. При перемещении пера над линиями чертежа производятся отсчеты его координат в близко расположенных точках. Эти данные вводятся в компьютер, тем самым производится преобразование готовых изображений в цифровую форму данных.

Графические планшеты (разновидность дигитайзера). Они представляют собой координатную двумерную электронную сетку, каждый элемент которой способен воспринимать и передавать ряд сигналов от электронного пера. К таковым сигналам относятся: координаты точки контакта пера с планшетом, сила нажима и ряд других. Затем за счет программного преобразования полученные данные отображаются на экране в виде линий, мазков и других художественных средств создания изображений.

3 Устройства вывода

К устройствам вывода относятся матричные, лазерные, светодиодные и струйные принтеры, плоттеры и имиджсеттеры.

Принтеры. Принтер – это печатающее устройство, он осуществляет вывод из компьютера закодированной информации в виде печатных копий текста и графики. Модели принтеров делятся на четыре типа: матричные, струйные, лазерные и светодиодные. Матричные – устарели.

Имиджсеттер – это фотонаборная машина с цифровым формированием изображения. Они производят вывод на печать с высоким разрешением – от 1000 до 3000 точек на дюйм. Для черно-белой издательской продукции имиджсеттеры обеспечивают печать с максимальным количеством оттенков серого – 256. Для цветного вывода они создают четыре пленочных изображения, каждый из которых передает свой цвет (цветоделение). После пробного оттиска негативы передаются на коммерческий принтер, на котором создаются печатные формы с негатива.

Плоттер (графопостроитель) устройство, которое чертит графики, рисунки или диаграммы под управлением компьютера. Плоттеры бывают монохромными и цветными. Плоттеры делятся на перьевые и струйные. Большинство плоттеров имеют пишущий узел перьевого типа.

Мониторы



Устаревшая модель монитора на основе электронно-лучевой трубки



ЖКД Жидко-кристаллические дисплеи

LED-мониторы



Как можно понять из названия LED (Ligh Emitting Diode) в данных моделях вместо жидких кристаллов используются светодиоды. Которые отвечают за передачу одного или несколько цветов и выступают в качестве одного пикселя. Благодаря тому, что светодиоды являются самостоятельными источниками светового излучения, они позволяют построить картинку с максимальной яркостью и контрастом.



Газоплазменные мониторы

Их работа основана на явлении свечения люминофора под воздействием ультрафиолетовых лучей, возникающих при электрическом разряде в ионизированном газе, проще говоря в плазме. Отсюда и пошло такое название плазма или плазменная панель. Такие виды мониторов достаточно редки, как правило такая технология зачастую используется при создании телевизоров.

Видеосистема компьютера состоит из трех компонент: монитора, видеоадаптера и программного обеспечения (драйверов видеокарты).

Видеокарта

Видеоадаптер посылает в монитор сигналы управления яркостью лучей и синхросигналы строчной и кадровой разверток. Видеокарта (графическая карта, видеоадаптер) реализует вывод информации на монитор. От ее качества зависят:

- скорость обработки информации
- четкость изображения и размеры
- цветность экрана

Существуют следующие режимы работы видеоадаптеров:

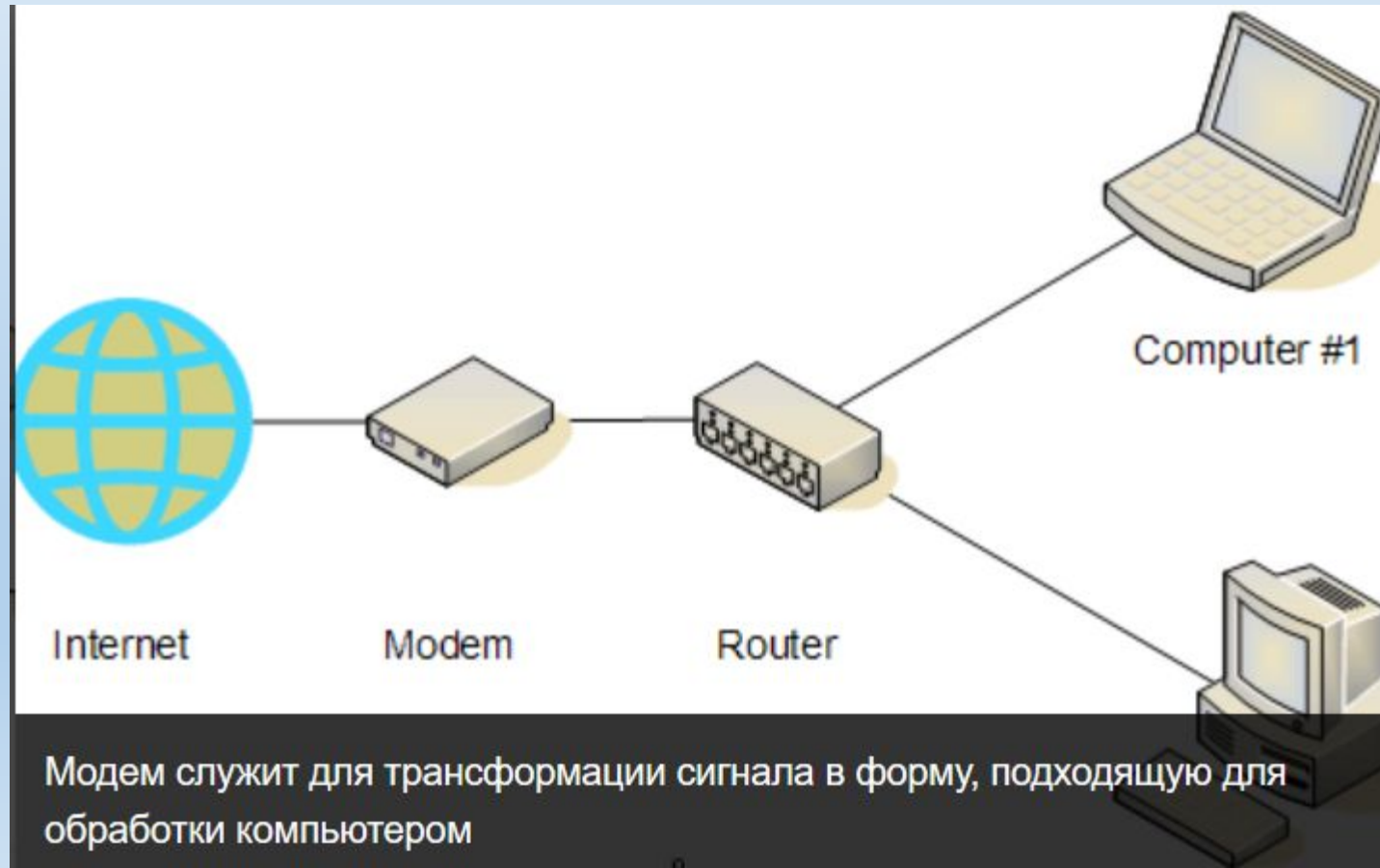
16 цветов, 256 цветов, High Color (16 бит), True Color (24 бит), True Color (32 бит)

4.Устройства обмена данными.

Модем – это устройство, предназначенное для передачи данных между удаленными компьютерами по каналам связи.

Главная функция модема — обеспечение связи между устройствами в процессе обмена данными. Это устройство предназначено для кодировки, передачи, получения и преобразования сигналов. Области применения подобных приборов очень широки: они используются в гражданской и в военной связи. Среди рядовых потребителей наибольшую известность получили модемы, которые служат для обеспечения подключения к интернету. Давайте ознакомимся с принципом их работы.

Слово «модем» является производной формой от «модулятор-демодулятор». Он трансформирует сигнал перед передачей данных в форму, соответствующую требованиям используемого канала связи (производит модуляцию сигнала), а принимаемый сигнал изменяет в форму, подходящую для обработки компьютером пользователя (производит демодуляцию сигнала).



Под каналом связи понимают физические линии (проводные, оптоволоконные, кабельные, радиочастотные), способ их использования (коммутируемые и выделенные) и способ передачи данных (цифровые или аналоговые). В зависимости от типа канала связи устройства приема-передачи делятся на радиомодемы, кабельные модемы и др.