Основы электроники 47 группа на 7.04.2022 Андреева НИ (две пары)

Запишите конспект в тетрадь. Придете в техникум проверю и поставлю оценку.

Тема 3.2. Технические характеристики микропроцессоров и микро ЭВМ

Аппаратное обеспечение ЭВМ

Основной принцип построения ЭВМ

Что такое ЭВМ

Электронная вычислительная машина (ЭВМ), или компьютер - это электронное устройство, которое предназначено для ввода, обработки, хранения и выдачи информации и в котором вычислительный процесс управляется программой.

В настоящее время ЭВМ обрабатывают числовую, текстовую, графическую и звуковую информацию, которая должна быть представлена в компьютерной форме (на машинном языке), то есть в виде последовательности нулей и единиц. Информация, которая представлена на машинном языке и обрабатывается на ЭВМ, называется данными.

ЭВМ обрабатывает данные в соответствии с алгоритмом решения поставленной задачи. Современные ЭВМ строятся на основе принципа программного управления, который предполагает:

- исходные данные, промежуточные и конечные результаты задаются на машинном языке и разделяются на элементы информации, которые называются словами;
- операции над словами выполняют операторы, которые называются командами;
- алгоритм, представленный совокупностью команд, называется программой.

Из Неймановского принципа программного управления однозначно определяется состав ЭВМ:
- память, для хранения программ и данных;
- арифметико-логическое устройство (АЛУ);
- устройство управления (УУ);
- устройство ввода информации;
- устройство вывода информации.

Запоминающие устройства (ЗУ) предназначено для приёма, хранения и выдачи данных и команд.

В ЭВМ имеется несколько типов ЗУ, которые различаются по своим основным характеристикам - быстродействию и ёмкости. Это объясняется тем, что ни один из типов ЗУ не удовлетворяет двум противоречивым требованиям: высокой скорости приёма и выдачи информации и большой ёмкости.

В современных ЭВМ используются два типа ЗУ: внутренние ЗУ и внешние ЗУ. Внутренние ЗУ характеризуются высоким быстродействием, соизмеримым с быстродействием работы АЛУ, но они не обладают необходимыми характеристиками по ёмкости хранимой информации.

К внутренним ЗУ относится:
- оперативное ЗУ (ОЗУ), которое часто называют RAM (Random Access Memory), то есть память с произвольным доступом;
- постоянное запоминающее устройство (ПЗУ);
- кэш-память;
- регистры общего назначения (РОН).

ОЗУ служит для хранения выполняемых программ и данных, которые участвуют в операциях. Однако информация в нём сохраняется только до тех пор, пока включён компьютер.

В ПЗУ хранятся постоянные величины (константы) и некоторые программы. Информация в ПЗУ, как правило, записывается при конструировании ЭВМ и в дальнейшем не меняется. При считывании информация в ПЗУ сохраняется.

ОЗУ и ПЗУ образуют Основную Память ЭВМ.

Кэш-память служит для повышения быстродействия работы ЭВМ, так как сохраняет наиболее часто используемые команды и данные.

РОН - ячейки памяти, в которых размещаются числа выполняемой команды.

Для хранения больших объёмов информации применяют более дешевые, но значительно менее быстродействующие внешние запоминающие устройства (ВЗУ). ВЗУ имеют много общего с устройствами ввода-вывода, которые рассмотрим позже. ВЗУ и устройства ввода-вывода принято называть периферийными устройствами (ПУ).

ВЗУ обеспечивают долговременное хранение данных и программ на различных носителях информации.

В зависимости от типа носителя ВЗУ делятся на накопители на магнитных лентах (стримеры), накопители на гибких и жёстких магнитных дисках (НГМД и НЖМД), накопители на оптических дисках (CD и DVD) и полупроводниковые накопители (Flash-память).

АЛУ служит для выполнения арифметических и логических операций над числами и командами, которые представлены на машинном языке.

Основным блоком АЛУ большинства ЭВМ является блок сумматора, осуществляющий сложение двух чисел. Выполнение всех других операций сводится к выполнению операции сложения и некоторых вспомогательных операций, таких как сдвиг числа, преобразование кода числа и других.

УУ служит для управления взаимодействием всех функциональных устройств ЭВМ и необходимо для реализации вычислительного процесса, производимого по заранее составленным и введенным в ЭВМ программам.

В настоящее время УУ и АЛУ объединяют в один блок и называют этот блок - Процессор. В состав Процессора обязательно включается ЗУ небольшой ёмкости: кэш-память и регистры общего назначения.

В зависимости от используемой системы команд различают Процессоры типа:

-CISC (Complex Instruction Set Command) с полным набором системы команд;

-RISC (Reduced Instruction Set Command) с усеченным набором системы команд.

Устройства ввода информации служат для восприятия вводимой информации (исходных данных и программ), её преобразования и передачи в ЗУ ЭВМ. Устройства ввода можно разделить на несколько групп.

Основным средством ввода информации является клавиатура, которая позволяет вводить числовую и текстовую информацию.

Координатные устройства ввода предназначены для работы с графическим интерфейсом программ, то есть обеспечивают перемещение указателя по экрану монитора. Такими устройствами являются: манипуляторы (мышь,джойстик и трекбол), сенсорные панели TouchPad (тачпад).

Сканер - оптическое устройство для ввода и преобразования в компьютерную форму текста, рисунков, фотографий.

Дигитайзер - устройство для ввода графической информации.

В последние годы появились и широко распространяются такие устройства ввода как цифровые видеокамеры, цифровые фотоаппараты и звуковые карты.

Цифровые видеокамеры - подключают к компьютеру для сохранения видеозаписи в компьютерной форме (компьютерном формате).

Цифровые фотоаппараты - подключают к компьютеру для сохранения фотографий на жестком диске.

Звуковая карта преобразует звук из аналоговой формы в цифровую.

Устройства вывода информации предназначены для связи ЭВМ с окружающей средой, то есть с человеком или каким-либо другим автоматическим устройством. Выводимая информация представляется в удобном для дальнейшего использования виде: печатается на бумаге, или отображается на экране монитора, или воспроизводится в виде звуков или электрических сигналов.

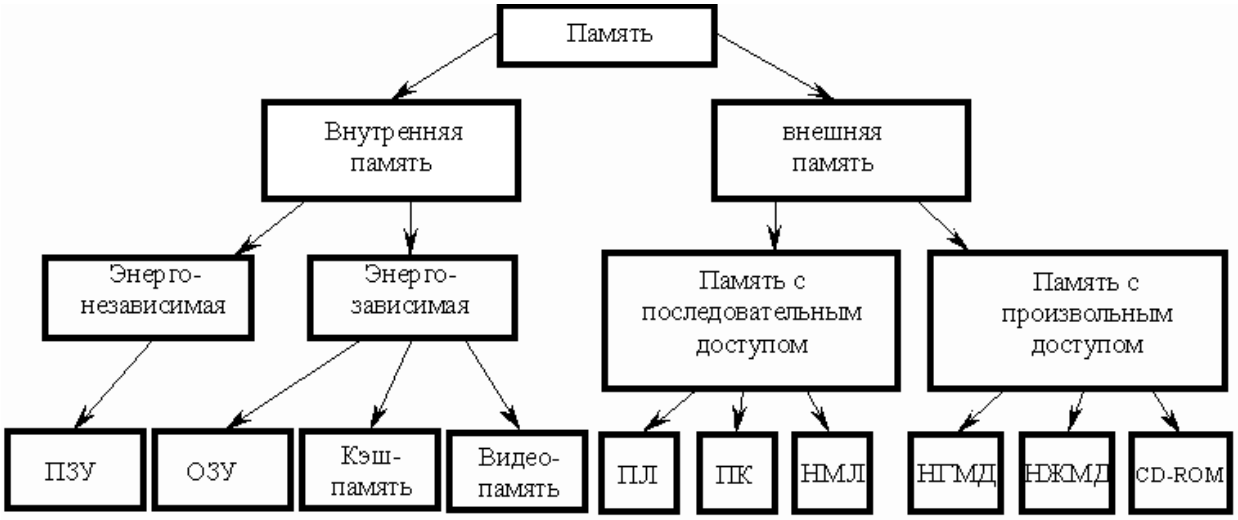
Современные устройства вывода можно разделить на несколько групп.

Мониторы - предназначены для отображения числовой, текстовой и графической информации, как вводимой с клавиатуры, так и полученной в результате решения задачи.

Принтеры - предназначены для вывода на бумагу числовой, текстовой и графической информации.

Модемы - предназначены для обмена информацией через телефонную сеть с другими компьютерами. Модемы выпускаются как в виде отдельного устройства, так и могут вставляться внутрь компьютера.

Памятью компьютера называется совокупность устройств для хранения программ, вводимой информации, промежуточных результатов и выходных данных. Классификация памяти представлен на рисунке:



Внутренняя память предназначена для хранения относительно небольших объемов информации при ее обработке микропроцессором.

Внешняя память предназначена для длительного хранения больших объемов информации независимо от того включен или выключен компьютер.

Энергозависимой называется память, которая стирается при выключении компьютера.

Энергонезависимой называется память, которая не стирается при выключении компьютера.

К энергонезависимой внутренней памяти относится **постоянное запоминающее устройство (ПЗУ).** Содержимое ПЗУ устанавливается на заводе-изготовителе и в дальнейшем не меняется. Эта память составлена из микросхем, как правило, небольшого объема. Обычно в ПЗУ записываются программы, обеспечивающие минимальный базовый набор функций управления устройствами компьютера. При включении компьютера первоначально управление передается программе из ПЗУ, которая тестирует компоненты компьютера и запускает программу-загрузчик операционной системы.

К энергозависимой внутренней памяти относятся **оперативное запоминающее устройство (ОЗУ), видеопамять** и **кэш-память**. В **оперативном запоминающем устройстве** в двоичном виде запоминается обрабатываемая информация, программа ее обработки, промежуточные данные и результаты работы. ОЗУ обеспечивает режимы записи, считывания и хранения информации, причём в любой момент времени возможен доступ к любой произвольно выбранной ячейке памяти. Это отражено в англоязычном названии ОЗУ – RAM (Random Access Memory – память с произвольным доступом). Доступ к этой информации в ОЗУ осуществляется очень быстро. Эта память составлена из сложных электронных микросхем и расположена внутри корпуса компьютера. Часть оперативной памяти отводится для хранения изображений, получаемых на экране монитора, и называется **видеопамять**. Чем больше видеопамять, тем более сложные и качественные картинки может выводить компьютер. Высокоскоростная **кэш-память** служит для увеличения скорости выполнения операций компьютером и используется при обмене данными между микропроцессором и RAM. Кэш-память является промежуточным запоминающим устройством (буфером). Существует два вида кэш-памяти: внутренняя, размещаемая внутри процессора и внешняя, размещаемая на материнской плате.

Внешняя память может быть с **произвольным доступом** и **последовательным доступом**. **Устройства памяти с произвольным доступом** позволяют получить доступ к произвольному блоку данных примерно за одно и то же время доступа.

Выделяют следующие основные типы устройств памяти с произвольным доступом:

1. Накопители на жёстких магнитных дисках (винчестеры, НЖМД) - несъемные жесткие магнитные диски. Ёмкость современных винчестеров от сотен мегабайт до нескольких сотен гигабайт. На современных компьютерах это основной вид внешней памяти. Первые жесткие диски состояли из 2 дисков по 30 Мбайт и обозначались 30/30, что совпадало с маркировкой модели охотничьего ружья “Винчестер” - отсюда пошло такое название этих накопителей.

2. Накопители на гибких магнитных дисках (флоппи-дисководы, НГМД) – устройства для записи и считывания информации с небольших съемных магнитных дисков (дискет), упакованные в пластиковый конверт (гибкий - у 5,25 дюймовых дискет и жесткий у 3,5 дюймовых). Максимальная ёмкость 5,25 дюймовой дискеты - 1,2Мбайт; 3,5 дюймовой дискеты - 1,44Мбайт. В настоящее время 5,25 дюймовые дискеты морально устарели и не используются.

3. Оптические диски (CD-ROM - Compact Disk Read Only Memory) - компьютерные устройства для чтения с компакт-дисков. CD-ROM диски получили распространение вслед за аудио-компакт дисками. Это пластиковые диски с напылением тонкого слоя светоотражающего материала, на поверхности которых информация записана с помощью лазерного луча. Лазерные диски являются

наиболее популярными съемными носителями информации. При размерах 12 см в диаметре их ёмкость достигает 700 Мб. В настоящее время все более популярным становится формат компакт-дисков DVD-ROM, позволяющий при тех же размерах носителя разместить информацию объемом 4,3 Гб. Кроме того, доступными массовому покупателю стали устройства записи на компакт диски. Данная технология получила название CD-RW и DVD-RW соответственно.

Устройства памяти с последовательным доступом позволяют осуществлять доступ к данным последовательно, т.е. для того, чтобы считать нужный блок памяти, необходимо считать все предшествующие блоки. Среди устройств памяти с последовательным доступом выделяют:

1. Накопители на магнитных лентах (НМЛ) – устройства считывания данных с магнитной ленты. Такие накопители достаточно медленные, хотя и большой ёмкости. Современные устройства для работы с магнитными лентами – **стримеры –** имеют увеличенную скорость записи 4 - 5Мбайт в сек. Существуют также, устройства позволяющие записывать цифровую информацию на видеокассеты, что позволяет хранить на 1 кассете 2 Гбайта информации. Магнитные ленты обычно используются для создания архивов данных для долговременного хранения информации.

2. Перфокарты – карточки из плотной бумаги и **перфоленты** – катушки с бумажной лентой, на которых информация кодируется путем пробивания (перфорирования) отверстий. Для считывания данных применяются устройства последовательного доступа. В настоящее время данные устройства морально устарели и не применяются.

Кратко рассмотрим **принцип работы оперативной памяти**. Минимальный элемент памяти - бит или разряд способен хранить минимально возможный объем информации - одну двоичную цифру. Бит очень маленькая информационная единица, поэтому биты в памяти объединяются в байты - восьмерки битов, являющиеся ячейками памяти. Все ячейки памяти пронумерованы. Номер ячейки называют ее адресом. Зная адрес ячейки можно совершать две основные операции:

1) прочитать информацию из ячейки с определенным адресом;

2) записать информацию в байт с определенным адресом.

Чтобы выполнить одну из этих операций необходимо, чтобы от процессора к памяти поступил адрес ячейки, и чтобы байт информации был передан от процессора к памяти при записи, или от памяти к процессору при чтении. Все сигналы должны передаваться по проводникам, которые объединены в шины.

По шине адреса передается адрес ячейки памяти, по шине данных – передаваемая информация. Как правило, эти процессы проходят одновременно.

Для работы ОЗУ используются еще 3 сигнала и соответственно 3 проводника. Первый сигнал называется запрос чтения, его получение означает указание памяти прочесть байт. Второй сигнал называется запрос записи, его получение означает указание памяти записать байт. Передача сразу обоих сигналов запрещена. Третий сигнал – сигнал готовности, используемый для того, чтобы память могла сообщить процессору, что она выполнила запрос и готова к приему следующего запроса.