**1.12.21г.**

**Информационные технологии**

**Тема:** **Общий состав и структура персональных электронно-вычислительных машин (ЭВМ) и вычислительных систем.**

### Изучить тему

1. Ответить на вопросы (письменно)

Срок сдачи: 4.12.2021г. (фотоотчет на почту: [Lysechko@yandex.ru](mailto:Lysechko@yandex.ru))

**Тема: Общий состав и структура персональных электронно-вычислительных машин (ЭВМ) и вычислительных систем.**

**О понятии «архитектура ЭВМ»**

Под архитектурой ЭВМ надо понимать ту совокупность характеристик, которая необходима пользователю. Это,прежде всего, основные устройства и блоки ЭВМ, а также структура связей между ними.

**Общие принципы построения ЭВМ**, которые относятся к архитектуре:

1. структура памяти ЭВМ;
2. способы доступа к памяти и внешним устройствам;
3. возможность изменения конфигурации;
4. система команд;
5. форматы данных;
6. организация интерфейса.

Дадим определение архитектуры: "Архитектура - это наиболее общие принципы построения ЭВМ, реализующие программное управление работой и взаимодействием основных ее функциональных узлов".

**Принципы Фон-Неймана**

Классические принципы построения архитектуры ЭВМ были предложены в работе Дж. фон Неймана, Г.Голдстейга и А. Беркса в 1946 году и известны как " принципы фон Неймана".

Они таковы:

1. Использование двоичной системы представления данных

Авторы убедительно продемонстрировали преимущества двоичной системы для технической реализации,удобство и простоту выполнения в ней арифметических и логических операций. ЭВМ стали обрабатывать и нечисловые виды информации - текстовую, графическую, звуковую и другие, но двоичное кодирование данных по-прежнему составляет информационную основу любого современного компьютера.

1. Принцип хранимой программы



Первоначально программа задавалась путем установки перемычек на специальной коммутационной панели. Это было весьма трудоемким занятием. Нейман первым догадался, что программа может также храниться в виде нулей и единиц, причем в той же самой памяти, что и обрабатываемые ею числа. Отсутствие принципиальной разницы между программой и данными дало возможность ЭВМ самой формировать для себя программу в соответствии с результатами вычислений.

Фон Нейман не только выдвинул основополагающие принципы логического устройства ЭВМ, но и предложил ее структуру (см рис.1), которая воспроизводилась в течение первых двух поколений ЭВМ.

Устройство управления (УУ) и арифметико-логическое устройство (АЛУ) в современных компьютерах объединены в один блок - процессор, являющийся преобразователем информации, поступающей из памяти и внешних устройств.

Память (ЗУ) хранит информацию (данные) и программы. Запоминающее устройство у современных компьютеров "многоярусно" и включает оперативное запоминающее устройство (ОЗУ) и внешние запоминающие устройства(ВЗУ).

ОЗУ- это устройство, хранящее ту информацию, с которой компьютер работает непосредственно в данное время (исполняемая программа, часть необходимых для нее данных, некоторые управляющие программы).

ВЗУ -устройства гораздо большей емкости, чем ОЗУ, но существенно более медленны.

1. Принцип последовательного выполнения операций

Структурно основная память состоит из пронумерованных ячеек. Процессору в произвольный момент времени доступна любая ячейка. Отсюда следует возможность давать имена областям памяти, так, чтобы к запомненным в них значениям можно было бы впоследствии обращаться или менять их в процессе выполнения программы с использованием присвоенных имен.

1. Принцип произвольного доступа к ячейкам оперативной памяти

Программы и данные хранятся в одной и той же памяти. Поэтому ЭВМ не различает, что хранится в данной ячейке памяти - число, текст или команда. Над командами можно выполнять такие же действия, как и над данными.

**Структура ЭВМ**

Для начала рассмотрим как устройства присоединяются к друг другу.

**Системный блок** - центральное устройство компьютера. Остальные устройства (их называют внешние или периферийные) присоединяются к нему через разъемы и порты.

Разъемы для присоединения внешних устройств к системному блоку находятся на заднем торце системного блока. Каждый из разъемов индивидуален по своей конфигурации - перепутать кабели от периферийных устройств при подключении невозможно.

Внутри системного блока объединяющим центром является **материнская плата** - к ней присоединяются все устройства, в том числе процессор.

Для правильной работы с внешним устройством процессору необходим посредник - **контроллер** (обозначим его К) - который знает, как работать с данным устройствам.

Ряд контроллеров смонтирован сразу на материнской плате, например, контроллеры клавиатуры и дисков. Другие располагаются на специальных платах, называемых **адаптерами**. Адаптеры устанавливаются на материнскую плату.

Контроллер можно рассматривать как специализированный процессор, управляющий работой "вверенного ему" внешнего устройства по специальным встроенным программам обмена. Такой процессор имеет собственную систему команд. Например, контроллер накопителя на гибких магнитных дисках (дисковода) умеет позиционировать головку на нужную дорожку диска, читать или записывать сектор, форматировать дорожку и т.п. Результаты выполнения каждой операции заносятся во внутренние регистры памяти контроллера и могут быть в дальнейшем прочитаны центральным процессором.

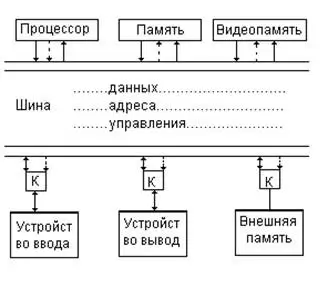
Таким образом, наличие интеллектуальных внешних устройств может существенно изменять идеологию обмена. Центральный процессор при необходимости произвести обмен выдает задание на его осуществление контроллеру. Дальнейший обмен информацией может протекать под руководством контроллера без участия центрального процессора. Последний получает возможность "заниматься своим делом", т.е. выполнять программу дальше.

Разъемы - физическое устройство, соединяющее два устройства.

Порт - логическое устройство. Выполняет две функции:

1. служит "посредником" при передаче данных между компьютером и устройствами ввода/вывода.
2. выдает процессору сигнал прерывания, по которому начинается процесс прерывания.

Перейдем теперь к обсуждению вопроса о **внутренней структуре** ЭВМ, содержащей интеллектуальные контроллеры.



Из рисунка видно, что для связи между отдельными функциональными узлами ЭВМ используется **общая шина** (**часто ее называют магистралью**).

Шина состоит из трех частей:

1. шина данных, по которой передается информация;
2. шина адреса, определяющая, куда передаются данные;
3. шина управления, регулирующая процесс обмена информацией.

Описаннаю схему легко пополнять новыми устройствами - это свойство называют **открытостью архитектуры**. Для пользователя это означает возможность свободно выбирать состав внешних устройств для своего компьютера.

При увеличении потоков информации между устройствами ЭВМ единственная магистраль перегружается, что существенно тормозит работу компьютера. Поэтому в состав ЭВМ могут вводиться одна или несколько дополнительных шин.

**Основной цикл ЭВМ**

Вся деятельность ЭВМ - это непрерывное выполнение тех или иных программ, причем программы эти могут в свою очередь загружать новые программы и т.д.

Каждая команда состоит из отдельных машинных команд. Каждая машинная команда, в свою очередь, делится на ряд элементарных составных частей, которые принято называть **тактами**. В зависимости от сложности команд она может быть реализована за разное число тактов. Например, пересылка информации из одного внутреннего регистра процессора в другой выполняется за несколько тактов, а для перемножения двух целых чисел их требуется на порядок больше. Существенное удлинение команды происходит, если обрабатываемые данные еще не находятся внутри процессора и их приходится считывать из ОЗУ.

При выполнении каждой команды ЭВМ проделывает определенные стандартные действия:

1. согласно содержимому счетчика адреса команд, считывается очередная команда программы (ее код обычно заносится на хранение в специальный регистр УУ, который носит название регистра команд);
2. счетчик команд автоматически изменяется так, чтобы в нем содержался адрес следующей команды;
3. считанная в регистр команд операция расшифровывается, извлекаются необходимые данные и над ними выполняются требуемые действия.

Затем во всех случаях, за исключением команды останова или наступления прерывания, все описанные действия циклически повторяются.

После выборки команды останова ЭВМ прекращает обработку программы. Для выхода из этого состояния требуется либо запрос от внешних устройств, либо перезапуск машины.

**Особенности архитектуры персональных компьютеров**

По мере развития компьютеры существенно уменьшились в размерах, разработчики создали дополнительное оборудование, необходимое для их эффективного использования. ПК характеризуются открытой и совместимой с существующими стандартами архитектурой, возможностью подключения дополнительных функциональных устройств или их замену на более производительные.

Процессор (центральный процессор) — основной вычислительный блок персонального компьютера, содержит важнейшие функциональные устройства:

\* Устройство управления с интерфейсом процессора (системой сопряжения и связи процессора с другими узлами машины).

\* Арифметико-логическое устройство.

\* Процессорную память.

Процессор - программируемое устройство обработки данных и управления работой ПК. Процессор, по существу, является устройством, выполняющим все функции элементарной вычислительной машины.

**Микропроцессор -** центральный процессор, выполненный на основе одной или нескольких больших (сверхбольших) интегральных схем обеспечивающих повышенную надежность и устойчивость характеристик системы. Микропроцессор характеризуется: тактовой частотой; разрядностью; архитектурой. Чем выше тактовая частота, тем выше быстродействие микропроцессора. Разрядностью микропроцессора называют максимальное количество разрядов двоичного кода, которые могут обрабатываться или передаваться одновременно. Разрядность внутренних регистров микропроцессора (внутренняя длина слова) играет определяющую роль в принадлежности микропроцессора к тому или иному классу.

**Оперативная память** — запоминающее устройство, используемое для оперативного хранения и обмена информацией с другими узлами машины. Устройства памяти характеризуются следующими основными показателями: быстродействием (временем доступа); емкостью. Увеличение емкости основной памяти в два раза, помимо всего прочего, увеличивает эффективную производительность ПК при решении сложных задач (когда ощущается дефицит памяти) примерно в 1,7 раза.

**Каналы связи (**внутримашинный интерфейс) служат для сопряжения центральных узлов ПК с ее внешними устройствами. Техническую связь и взаимодействие всех устройств между собой осуществляет интерфейс-системная шина, которая представляет собой совокупность каналов передачи электрических сигналов. Каждая линия шины имеет определенное назначение: одна группа служит для передачи данных, другая - для передачи управляющих сигналов.

**Внешние устройства** обеспечивают эффективное взаимодействие ПК с окружающей средой: пользователями, объектами управления, другими машинами. В состав внешних устройств обязательно входят внешняя память и устройства ввода-вывода. Внешние запоминающие устройства являются важной составной частью ПК, обеспечивая долговременное хранение программ и данных на различных носителях информации. Внешняя память ПК может быть представлена в виде накопителей на: магнитных и оптических дисках, на магнитной ленте. Существенным недостатком описанных видов внешней памяти является использование механических устройств. Порты ввода-вывода предназначены для временного размещения данных, передаваемых в центральную часть компьютера из внешних устройств или выводимых из центральной части в эти устройства. Имеются также порты общего назначения, к которым могут подсоединяться различные дополнительные внешние устройства.

**Контрольные вопросы.**

1. Что такое архитектура ЭВМ?
2. Какие Вам известны общие принципы построения ЭВМ?
3. Перечислите принципы Фон-Неймана
4. Перечислите состав системного блока
5. Что такое контроллер?
6. Перечислите контроллеры, смонтированные на материнской плате
7. Что такое разъем и его назначение?
8. Что такое порт, и какие функции он выполняет?
9. Что такое микропроцессор?
10. Какими показателями характеризуется оперативная память?
11. Что относится к внешним устройствам и их назначение?