

Архитектура ЭВМ

Содержание

1. Понятие архитектуры ЭВМ
2. Классическая архитектура ЭВМ. Принципы фон Неймана
3. Схема ПК

Понятие архитектуры ЭВМ

- Под архитектурой ЭВМ понимают описание устройства и работы компьютера, достаточное для пользователя и программиста.
- Понятие архитектуры не включает в себя технические детали организации ЭВМ, электронные схемы и т.д.
- Понятие архитектуры отражает движение информации в компьютере.

Понятие архитектуры ЭВМ

- Толковый словарь по вычислительным системам предлагает следующее определение термина:

«Архитектура ЭВМ используется для описания принципа действия, конфигурации и взаимного соединения основных логических узлов ЭВМ».

Понятие архитектуры ЭВМ

«Архитектура — это наиболее общие принципы построения ЭВМ, реализующие программное управление работой и взаимодействием основных ее функциональных узлов».

Классическая архитектура ЭВМ. Принципы фон Неймана

- Американский математик Джон фон Нейман в 1946 г. в классической статье «Предварительное рассмотрение логической конструкции электронно-вычислительного устройства» совместно с Г. Голдстайном и А. Берксом предложил идею принципиально новой ЭВМ. Выдвинутые идеи актуальны и сегодня.

Принципы фон Неймана

1. Программное управление работой ЭВМ. Программа состоит из команд.

- Все команды образуют систему команд машины.
- Команды программы последовательно считываются из памяти и выполняются.
- Адрес очередной команды хранится в счетчике команд.

Принципы фон Неймана

2. Принцип хранимой программы.

- Команды представляются в числовой форме и хранятся в той же памяти, что и данные.

Принципы фон Неймана

3. Принцип условного перехода.

- Можно нарушить естественную последовательность команд в программе.
- Используется в командах безусловного и условного переходов

Принципы фон Неймана

4. Использование двоичной системы счисления для представления информации в ЭВМ.

- Ее просто реализовать технически для выполнения арифметических и логических операций.
- Ранее ЭВМ обрабатывали числа в десятичном виде.

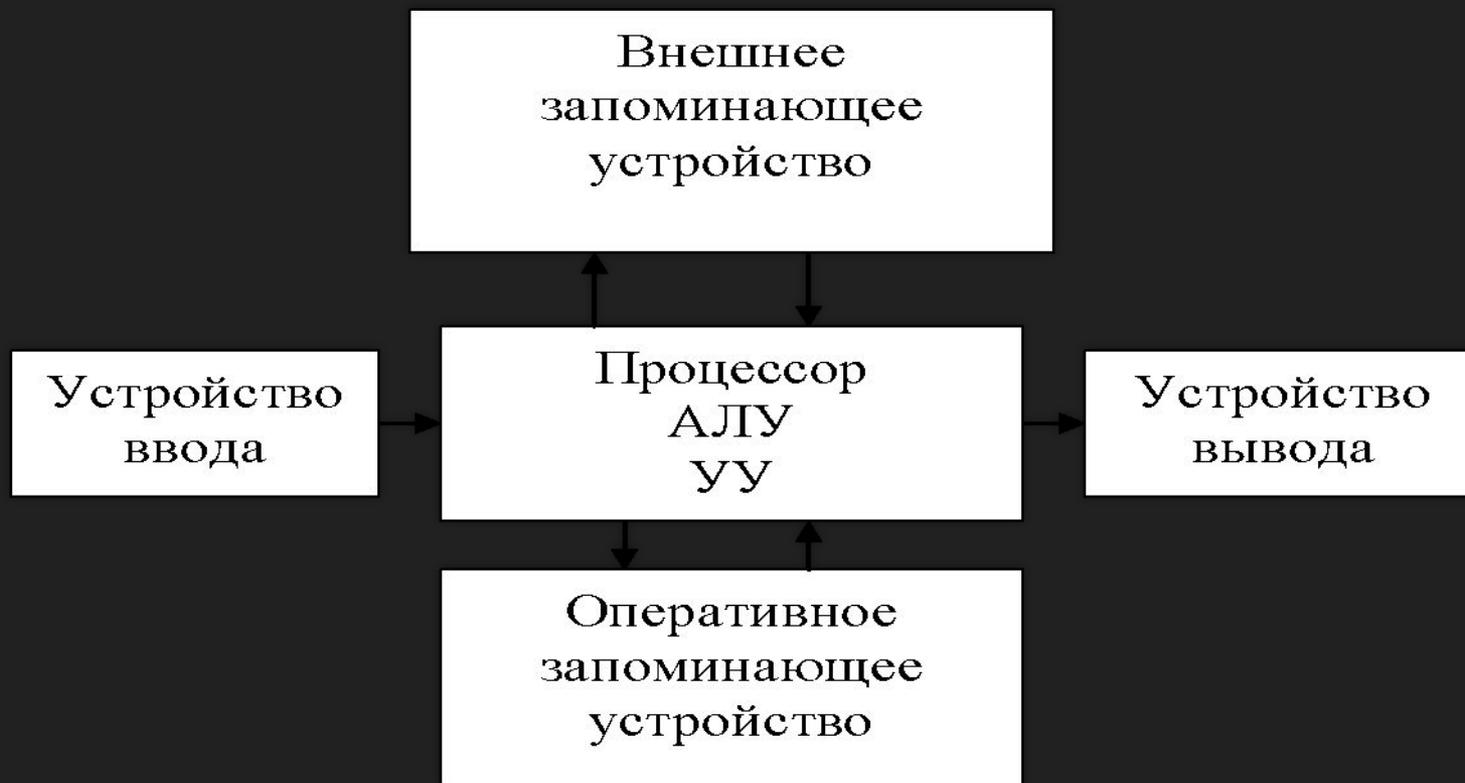
Принципы фон Неймана

- Принцип иерархичности ЗУ.
- 1 уровень — Быстродействующее ОЗУ — небольшой емкости для операндов и команд, участвующих в счете в данный момент,
- 2 уровень — внешнее ЗУ большей емкости.
- Иерархичность ЗУ в ЭВМ это компромисс между емкостью и быстрым доступом к данным.

Принципы фон Неймана

- Фон Нейман предложил структуру ЭВМ. Она использовалась в первых двух поколениях ЭВМ.
- Стрелки отражают движение информации.

Схема фон Неймана



Устройства

- Процессор. Программно-управляемое устройство, обрабатывает данные и управляет работой компьютера.
- Состоит из устройства управления (УУ) и арифметико-логического устройства (АЛУ).
- УУ управляет работой компьютера, взаимодействием компонентов друг с другом.
- АЛУ исполняет арифметические и логические операции.

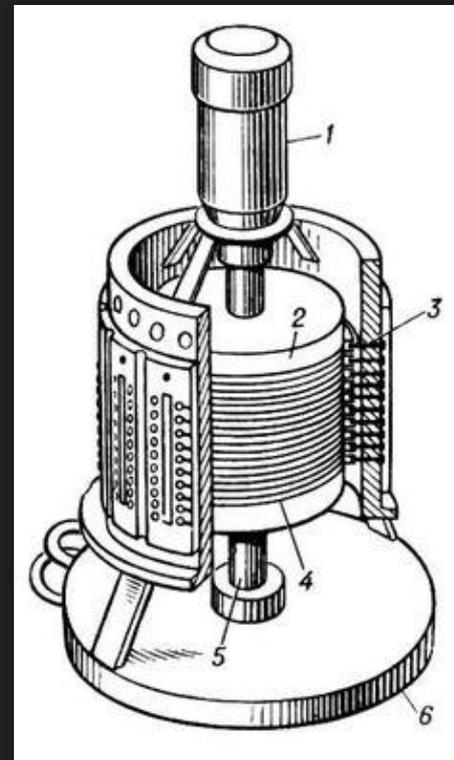
Устройства

- Оперативное запоминающее устройство.
- Хранит информацию, с которой компьютер работает в данное время: программу, исходные данные, промежуточные и конечные результаты счета.
- Эта память небольшого объема, энергозависима.

Устройства

- Внешнее запоминающее устройство.
- Это были магнитные устройства для долговременного хранения информации.
- Большого объема, более медленные.
- Магнитные барабаны, ленты, диски.

Магнитный барабан 1 электродвигатель 2 цилиндр
барабан 3 магнитные головки 4 дорожки 5 ось
магнитного барабана 6 станина корпус



Магнитные ленты



- 4. **Стример** – устройство для резервного копирования информации с жесткого диска на магнитную ленту



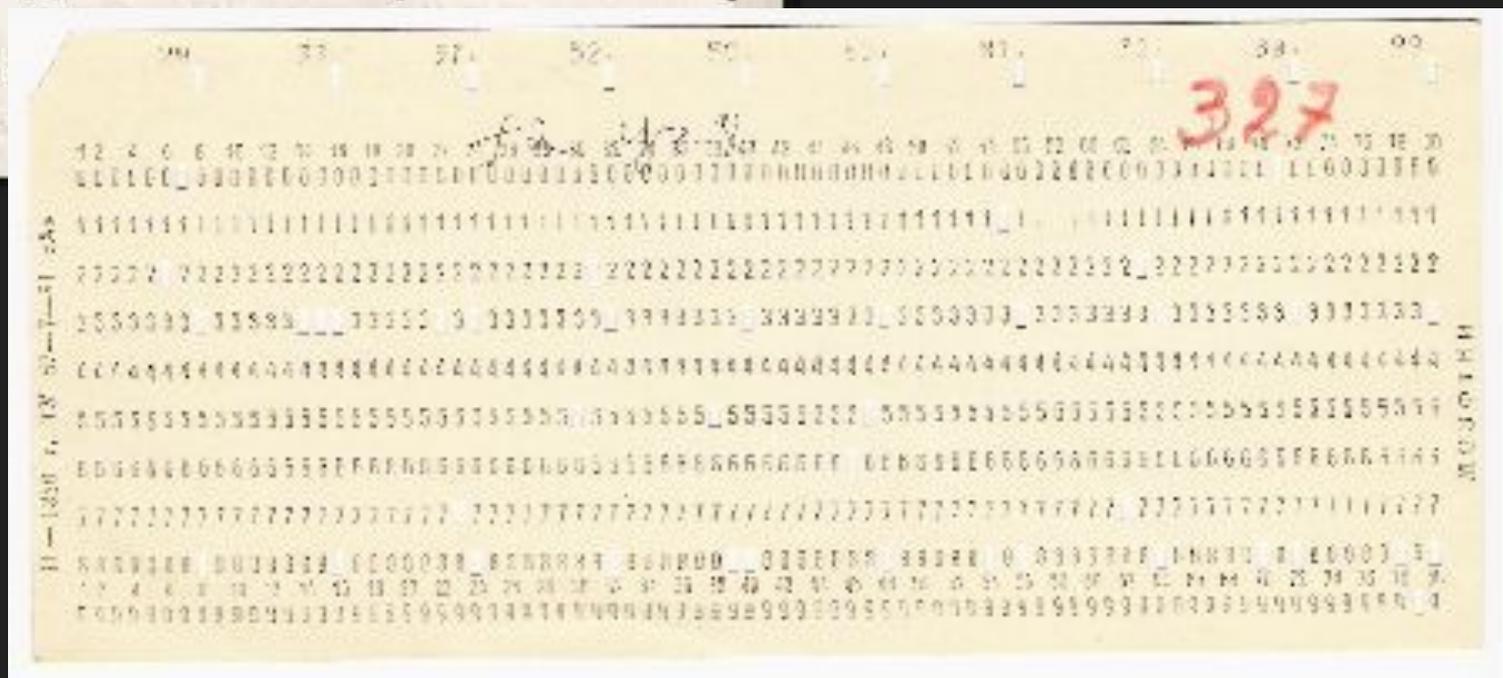
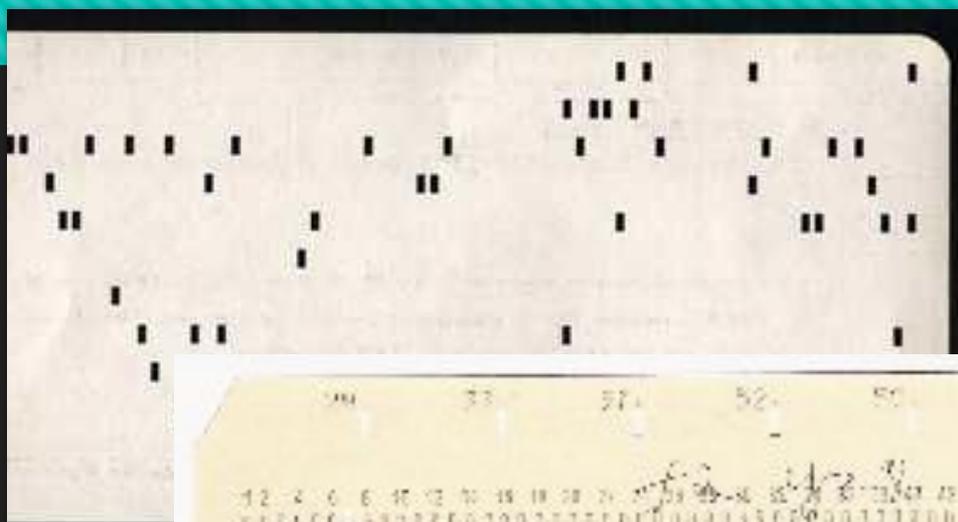
□ Устройства ввода информации.

□ Перфокарты,

□ перфоленты,

□ клавиатура.

Перфокарты, перфолента



АЦПУ



□ Устройства вывода информации.

□ АЦПУ,

□ дисплей,

□ принтер.

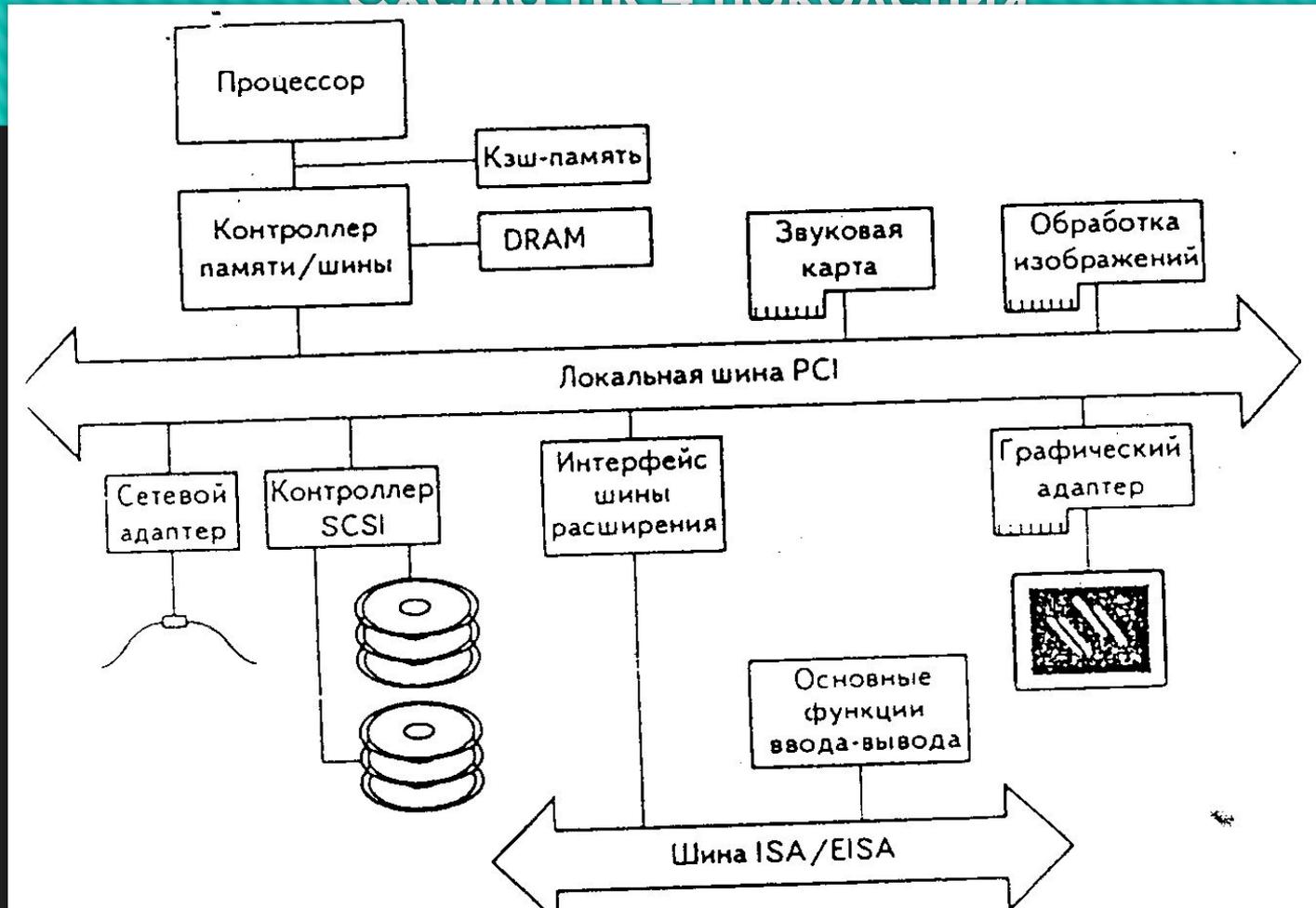
- Разработанная фон Нейманом архитектура оказалась фундаментальной.
- Его идеи используются и в современных компьютерах.
- Исключение составляют системы параллельных вычислений, где отсутствует счетчик команд.
- Новые архитектурные решения очевидно будут использованы в машинах 5 поколения

3. Схема микрокомпьютера 4 поколения

- В архитектуре персональных машин реализован магистрально модульный принцип:
- Все устройства выполнены в виде самостоятельно работающих модулей
- Для связи всех устройств компьютера используют шину, магистраль, по которой передаются данные, адреса и управляющие сигналы.

- Эту архитектуру еще называют открытой, так как систему легко пополнить новыми периферийными устройствами.

Схема ПК 4 поколения



Компоненты PC

- Системная плата — ядро системы. Главная деталь, с ней все соединяется, она управляет всеми устройствами системы. Содержит следующие компоненты:
 1. Гнездо процессора;
 2. Преобразователи напряжения питания процессора;
 3. Набор микросхем системной логики;
 4. Кэш-память второго уровня;
 5. Гнезда памяти;
 6. Разъемы (слоты) шины;
 7. ROM BIOS;
 8. Батарея для питания часов;
 9. CMOS;
 10. Микросхема ввода-вывода.

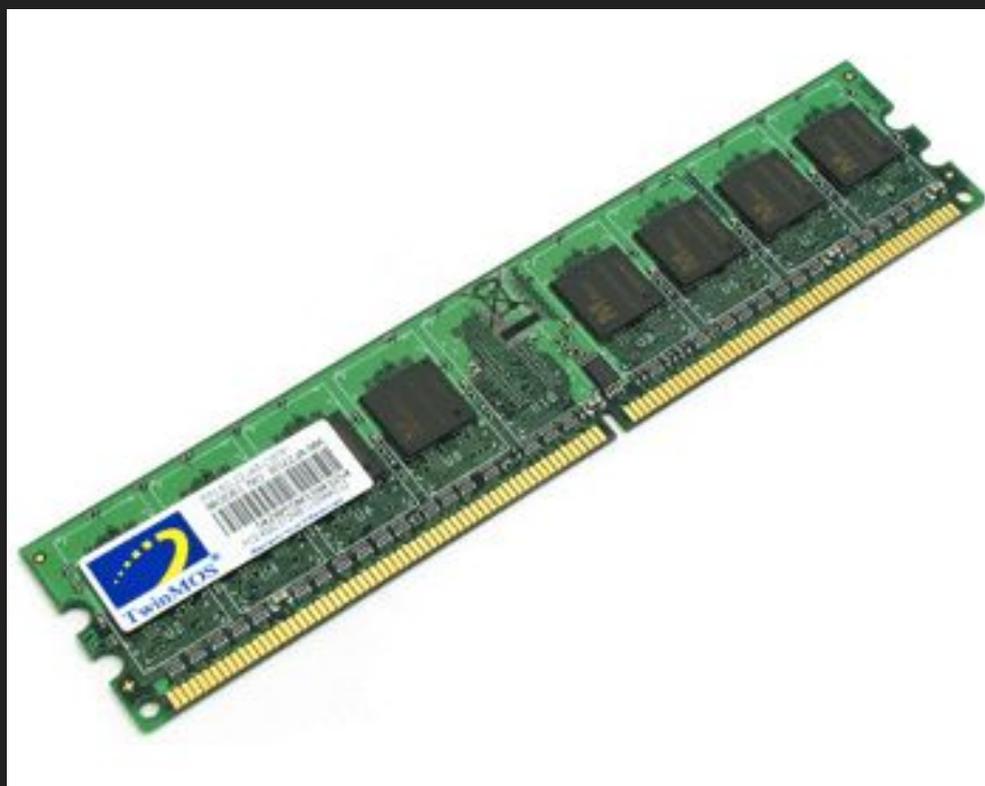
- Набор микросхем системной логики – основа системной платы, управляет ЦП, шиной процессора, кэш-памятью второго уровня, оперативной памятью, шиной PCI, ISA, ресурсами системы.
- Определяет возможности системной платы, поддерживаемые типы процессоров, памяти, плат расширения, дисководов и т.д.

Процессор intel pentium 4 3000E 1Mb 800MHz 478 pin



- Процессор. Двигатель компьютера. Эта микросхема выполняет команды программного обеспечения. Содержит миллионы транзисторов, которые выгравированы на кристалле кремния.
- Оперативная память. Системная память, память с произвольным доступом. Это основная память, в которую записываются программы и данные, используемые процессором во время обработки.

Модуль памяти



- Модули памяти относятся к одному из двух типов:
- SIMM (Single Inline Memory Module) — одиночный встроенный модуль памяти и
- DIMM (Dual Inline Memory Module) — двойной встроенный модуль памяти.

- Корпус. Внутри корпуса размещается системная плата, источник питания, дисководы, платы адаптеров и другие компоненты системы.
- Источник питания. От источника питания напряжение подается к каждому отдельному компоненту. Преобразует напряжение переменного тока в постоянное 3,3, 5 и 12 в.

- Дисковод гибких дисков.
- Накопитель на жестких дисках. Главный носитель информации в системе.
- Накопитель CD-ROM. Накопители CD-ROM и DVD-ROM (Digital Versatile Disc — цифровой универсальный диск) устройства со сменными носителями информации большой емкости с оптической записью информации.
- На них распространяется дистрибутивное ПО.

- Клавиатура. Основное устройство, с его помощью пользователь управляет системой.
- Мышь. Координатно указательное устройство.
- Видеоадаптер. Управляет отображением информации на мониторе. Состоит из видеочипа – набор микросхем системной логики, оперативной видеопамяти, цифроаналогового преобразователя, BIOS. Видеочип управляет отображением информации на экране, записывает данные видеопамяти. ЦАП читает данные из видеопамяти и преобразует их из цифровой формы в аналоговые сигналы управления монитором. BIOS содержит первичный драйвер, который позволяет монитору работать во время загрузки в текстовом режиме. Затем с диска загружается более совершенный драйвер, который позволяет работать дисплею в сложном видеорежиме.

Видеоадаптер



□ Монитор. Мониторы классифицируют по трем параметрам:

1. Размер по диагонали от 14 до 21 дюйма;
2. Разрешающая способность от 640x480 до 1600x1200 пикселей. Сначала размер по горизонтали, затем по вертикали. Каждый пиксель монитора состоит из 3-х элементов-точек, по одной для каждого цвета красного, синего и зеленого.
3. Частота регенерации изображения от 60 до 100 гц. Она показывает как часто дисплей повторно отображает содержание видеопамати. Частота регенерации и разрешающая способность определяются видеоадаптером.

- Устройства ввода-вывода подключаются через контроллеры внешнего устройства. Это специализированный процессор, который управляет периферийным устройством, имеет собственную систему команд.
- Например, контролер дисководов умеет позиционировать головку на нужную дорожку диска, читать и записывать сектор и т.д.

- Наличие интеллектуальных внешних устройств изменило принцип обмена информацией. ЦП дает задание на обмен информацией контроллеру, а далее контроллер сам производит обмен без участия ЦП.
- Стали возможны прямые информационные связи между устройствами, передача данных из внешних устройств в ОЗУ и наоборот. Этот режим называется прямым доступом к памяти.

- мы упрощенно предполагали, что все устройства взаимодействуют через общую шину. При увеличении количества устройств, основная магистраль перегружается, тормозит работу компьютера.
- В состав ЭВМ включаются дополнительные шины: для обмена процессора с памятью, для связи с быстрыми внешними устройствами, для связи с медленными устройствами.
- Для режима прямого доступа к памяти требуется высокоскоростная шина данных ОЗУ.

Вопросы

- Дайте определение архитектуры
- Сформулируйте принципы фон Неймана
- Нарисуйте схему фон Неймана, опишите устройства
- Какие два принципа заложены в архитектуру ПК
- Нарисуйте схему ПК, перечислите компоненты схемы

- Перечислите и опишите компоненты системной платы
- Опишите компоненты системного блока
- Опишите периферийные устройства
- Что такое контроллер?
- По каким параметрам классифицируют мониторы?
- Что означает прямой доступ к памяти?