



° I вопрос

**Типы архитектур**


**вычислительных систем.**

**Архитектура ЭВМ по фон**

**Нейману. Гарвардская**

**архитектура ЭВМ. Принципы**

**фон Неймана.**



Существует два типа архитектуры микропроцессорных систем:

- архитектура с общей, единой шиной для данных и команд (одношинная, или принстонская, фон-неймановская архитектура);
- архитектура с отдельными шинами данных и команд (двухшинная, или гарвардская архитектура).



Рисунок 1 - Архитектура с общей шиной для данных и команд



Архитектура с общей шиной распространена гораздо больше, она применяется, например, в ПК и в сложных микрокомпьютерах. Она проще, т.к. не требует от процессора одновременного обслуживания двух шин, контроля обмена по двум шинам сразу.



Наличие единой памяти данных и команд позволяет гибко распределять её объём между кодами данных и команд. Перераспределение памяти не вызывает никаких проблем, главное – чтобы программа и данные вместе помещались в памяти системы.



**Память в таких системах достигает больших объёмов, что позволяет решать самые сложные задачи.**

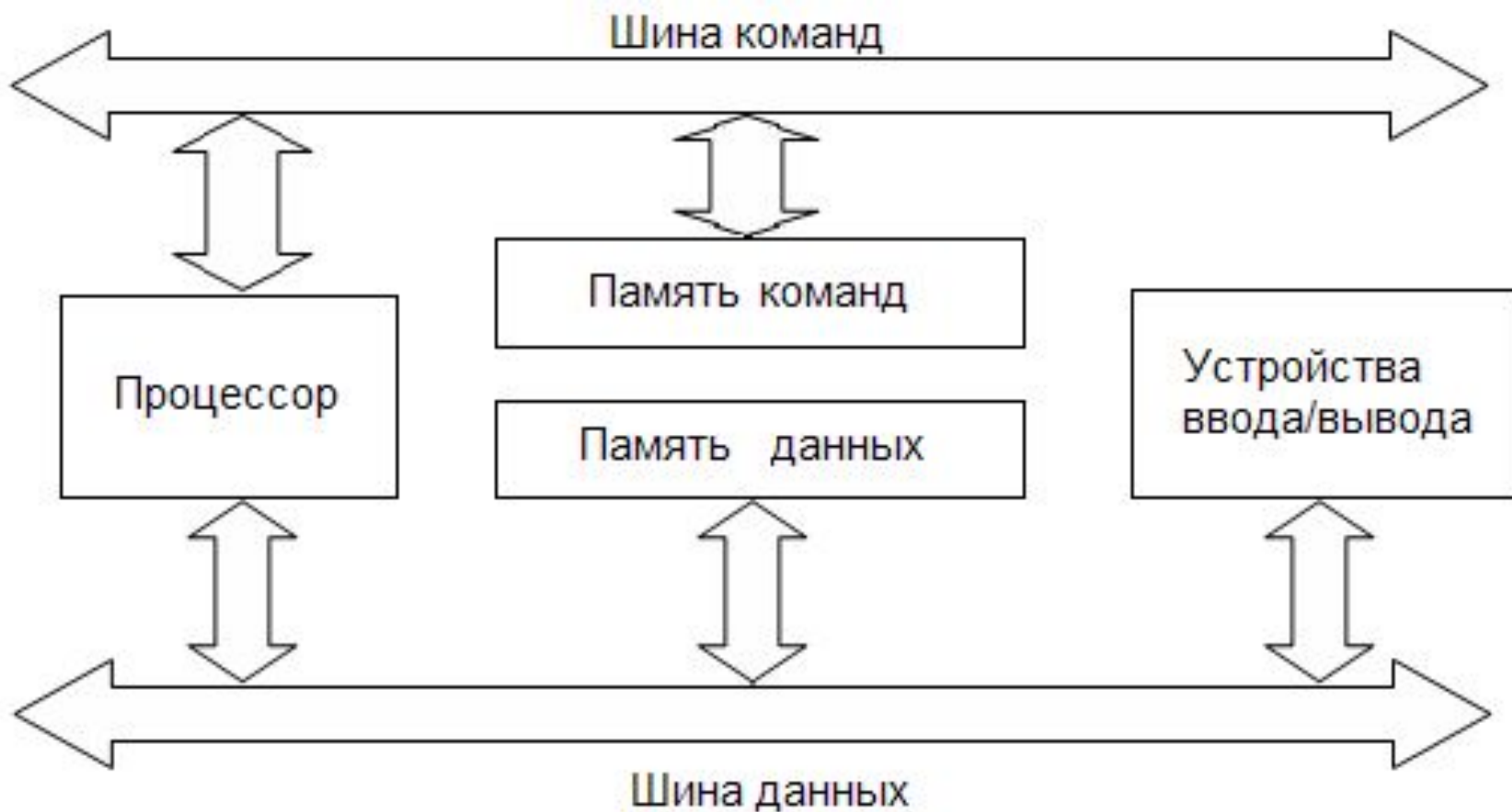
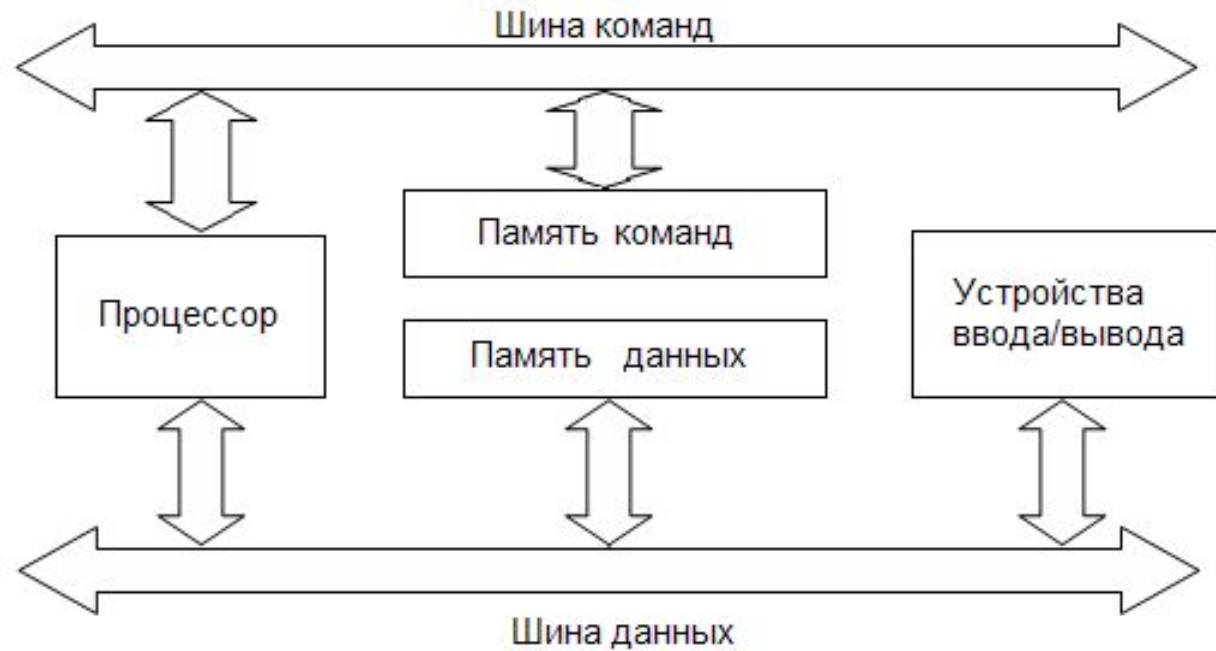
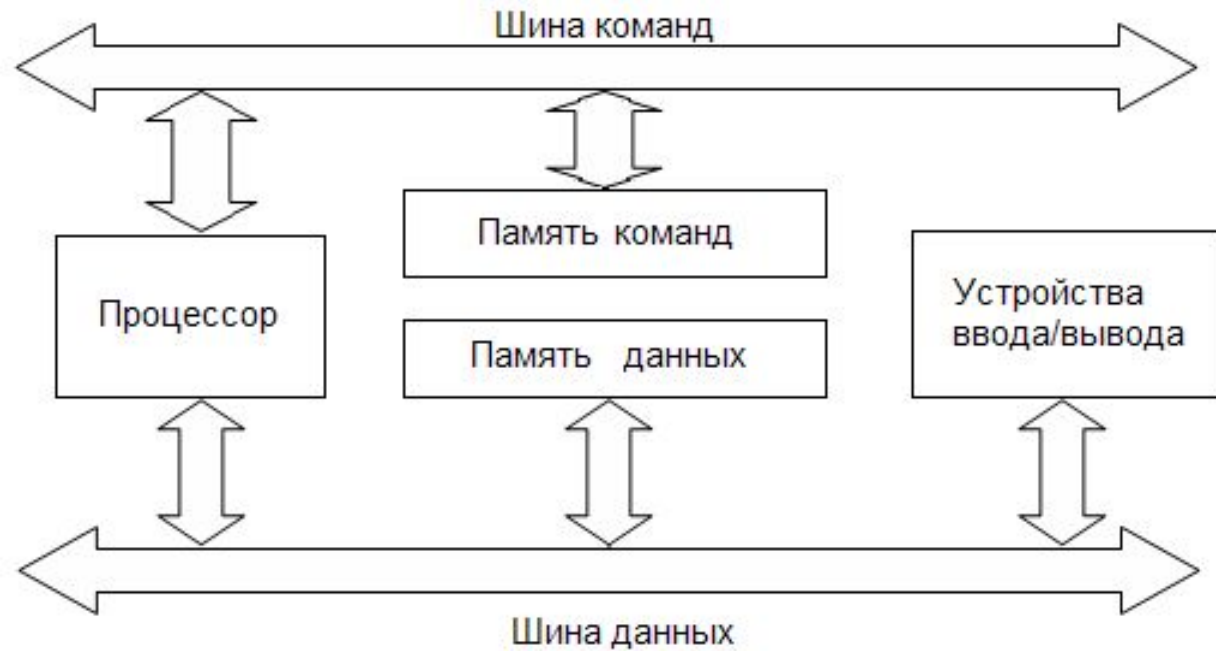


Рисунок 2 - Архитектура с отдельными шинами данных и команд

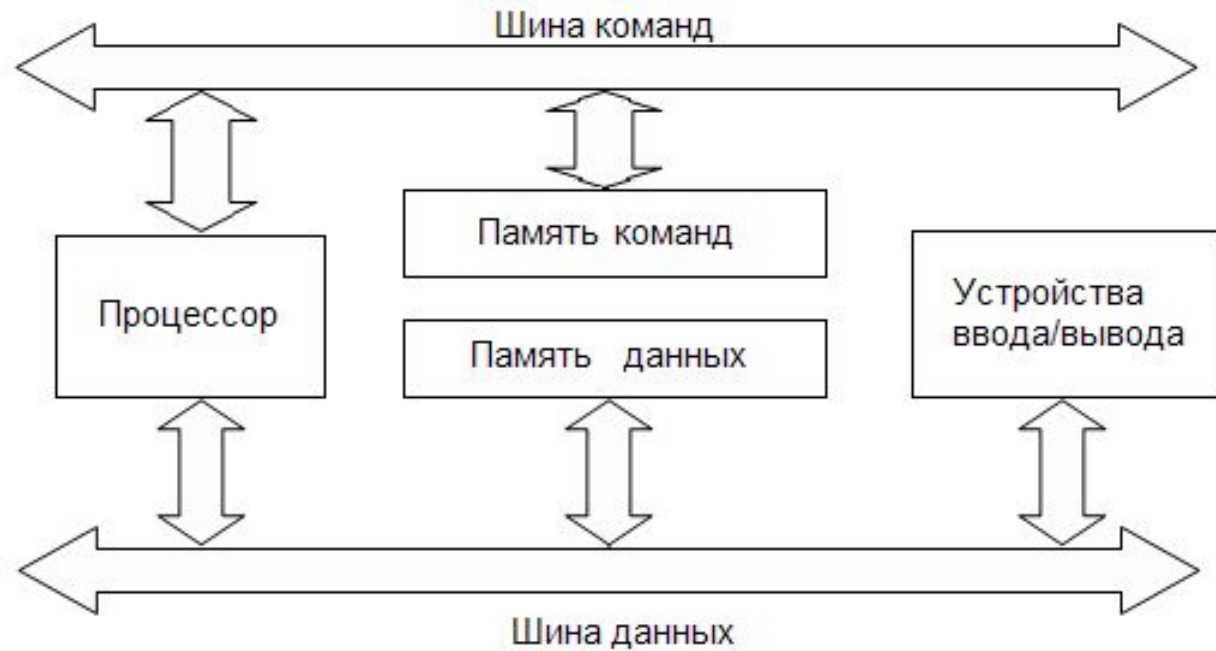


Архитектура с отдельными шинами применяется гораздо реже и в основном в однокристальных микроконтроллерах. Она сложнее, т.к. заставляет процессор работать одновременно с двумя потоками кодов, обслуживать обмен по двум шинам одновременно.

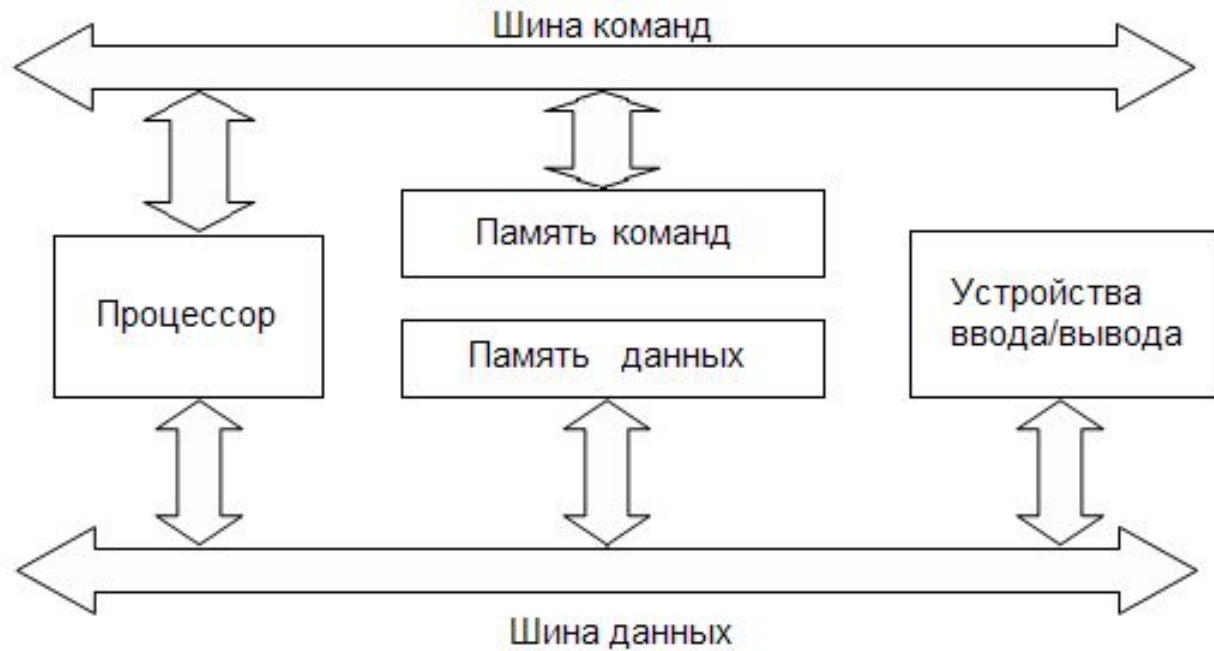





Программа может размещаться только в памяти команд, данные – только в памяти данных. Такая специализация ограничивает круг задач, решаемых системой, т.к. не даёт возможности гибкого перераспределения памяти




Преимущество такой архитектуры заключается в ускорении работы микропроцессорной системы, т.к. обмен по обеим шинам может быть независимым, параллельным во времени.



Соответственно, структуры шин могут быть выбраны оптимально для той задачи, которая решается каждой шиной. Однако усложнение структуры процессора требует дополнительных затрат на аппаратуру.



Одной из революционных идей, значение которой трудно переоценить, является предложенный Нейманом принцип “хранимой программы”. Первоначально программа задавалась вручную, путем установки переключателей на специальной коммутационной панели. Это было весьма трудоемким занятием: например, для изменения программы машины ENIAC требовалось несколько дней (в то время как собственно расчет не мог продолжаться более нескольких минут – выходили из строя лампы). Нейман первым догадался, что программа может также храниться в виде набора 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.

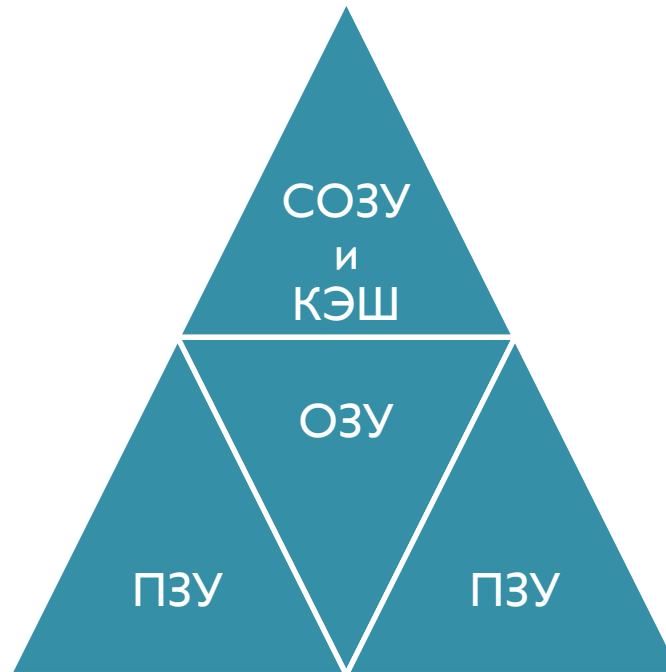


Фон Нейман не только выдвинул основополагающие принципы логического устройства ЭВМ, но и предложил ее структуру. Основными блоками по Нейману являются устройство управления (УУ) и арифметико-логическое устройство (АЛУ), оперативная память, внешняя память, устройства ввода и вывода.



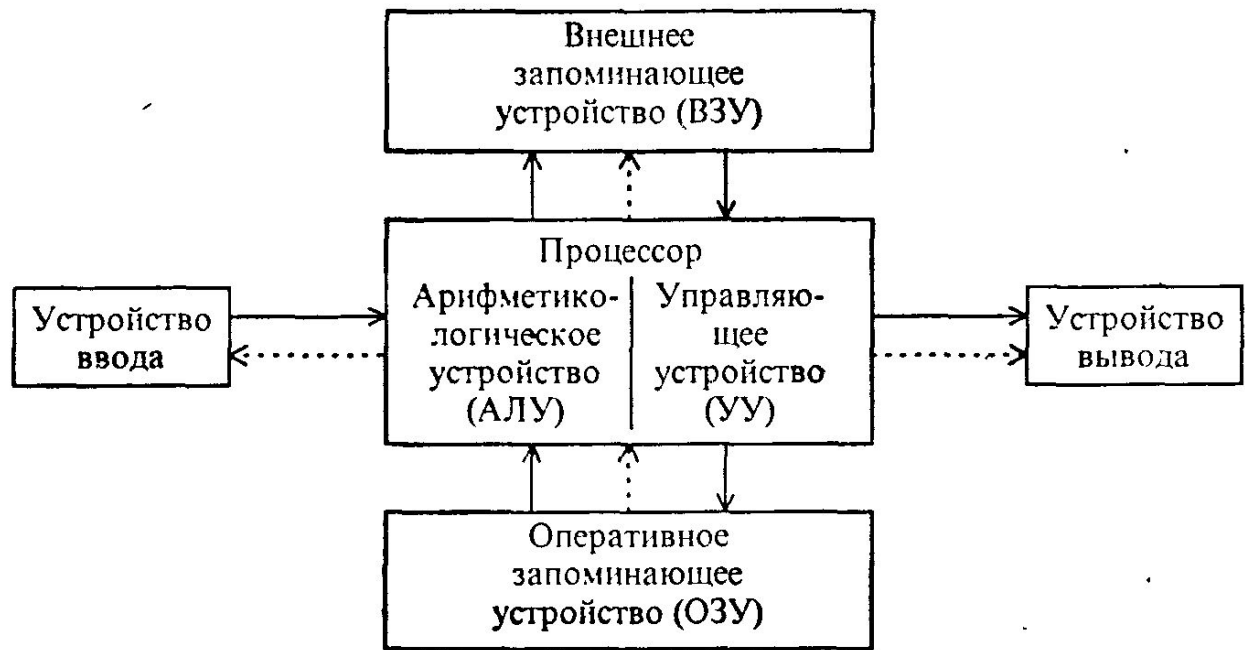
Рисунок 1 - Архитектура ЭВМ, построенной на принципах фон Неймана. Сплошные линии со стрелками указывают направление потоков информации, пунктирные – управляющих сигналов от процессора к остальными узлам ЭВМ

Устройство управления и арифметико-логическое устройство (АЛУ), объединенные в одном блоке – **процессоре** – занимаются преобразованием информации, поступающей из памяти и внешних устройств. Сюда относятся выборка команд из памяти, их кодирование и декодирование, выполнение различных арифметических и логических операций, согласование работы узлов компьютера.




Память хранит информацию (данные) и программы. На ОЗУ и ВЗУ классификация устройств памяти не заканчивается – определенные функции выполняют и СОЗУ (сверхоперативное запоминающее устройство), и ПЗУ (постоянное запоминающее устройство), и другие подвиды компьютерной памяти.





Память (ЗУ) хранит информацию (данные) и программы. На ОЗУ и ВЗУ классификация устройств памяти не заканчивается – определенные функции выполняют и СОЗУ (сверхоперативное запоминающее устройство), и ПЗУ (постоянное запоминающее устройство), и другие подвиды компьютерной памяти.



В построенной по описанной схеме ЭВМ происходит последовательное считывание команд из памяти и их выполнение. Адрес очередной ячейки памяти, из которой будет извлечена следующая команда программы, указывается счетчиком команд в УУ. Его наличие также является одним из характерных признаков фон-неймановской архитектуры.

# Основные принципы фон Неймана:

## 1. Принцип программного управления.

Программа состоит из набора команд, которые выполняются процессором автоматически друг за другом в определенной последовательности.

## 2. Принцип однородности памяти.

Как программы (команды), так и данные хранятся в одной и той же памяти и кодируются в одной и той же системе счисления (чаще всего двоичной). Над командами можно выполнять такие же действия, как и над данными.

## 3. Принцип адресуемости памяти.

Структурно основная память состоит из пронумерованных ячеек. Процессору в произвольный момент времени доступна любая ячейка.