



Архитектура микропроцессора и микропроцессорных систем



Характеристики МП

- Микропроцессор характеризуется:
 - 1) тактовой частотой, определяющей максимальное время выполнения переключения элементов в ЭВМ;
 - 2) разрядностью, т.е. максимальным числом одновременно обрабатываемых

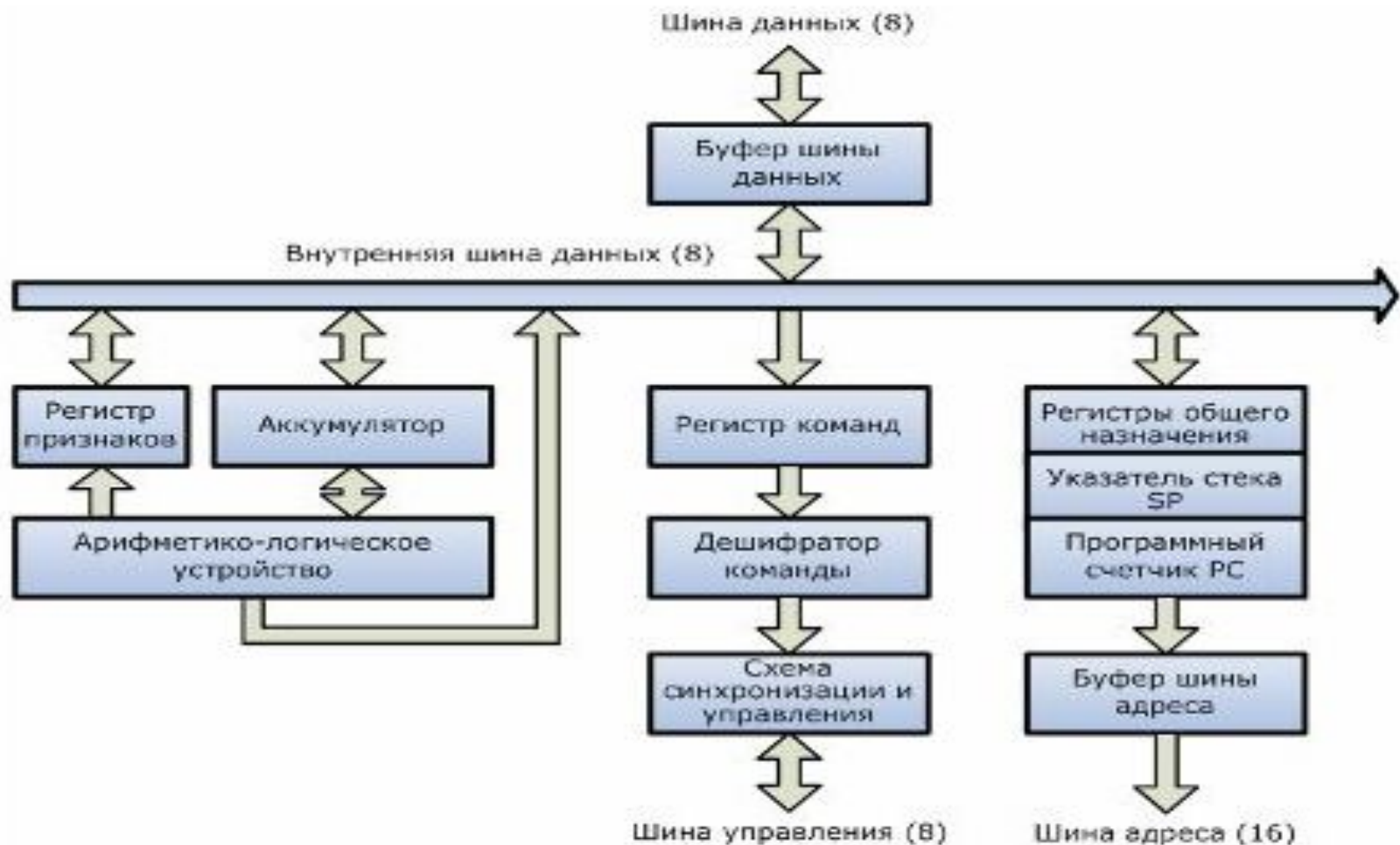


Характеристики МП

- 3) архитектурой. Понятие архитектуры микропроцессора включает в себя систему команд и способы адресации, возможность совмещения выполнения команд во времени, наличие дополнительных устройств в составе микропроцессора, принципы и режимы его работы.



Архитектура МП





Архитектура МП

- **Программный счетчик (РС)** - регистр, содержащий адрес следующего командного байта. Процессор должен знать, какая команда будет выполняться следующей.
- **Аккумулятор** – регистр, используемый в подавляющем большинстве команд логической и арифметической обработки; он одновременно является и источником одного из байт данных, которые требуются для операции АЛУ, и местом, куда помещается результат операции АЛУ.



Архитектура МП

- **Регистр признаков (или регистр флагов)** содержит информацию о внутреннем состоянии микропроцессора, в частности о результате последней операции АЛУ. Регистр флагов не является регистром в обычном смысле, а представляет собой просто набор триггер-защелок (флаг поднят или опущен. Обычно имеются флажки нуля, переполнения, отрицательного результата и переноса.
- **Указатель стека (SP)** - следит за положением стека, т. е. содержит адрес последней его использованной ячейки. **Стек** – способ организации хранения данных.
- **Регистр команды** содержит текущий командный байт, который декодируется дешифратором команды.



Архитектура МП

- Для повышения производительности многопроцессорной системы функции центрального процессора могут распределяться между несколькими процессорами. В помощь центральному процессору в компьютер часто вводят **сопроцессоры**, ориентированные на эффективное исполнение каких-либо специфических функций. Широко распространены **математические и графические**, **сопроцессоры ввода-вывода**, разгружающие центральный процессор от несложных, но многочисленных операций взаимодействия с внешними устройствами.



Микроархитектура МП

- Микроархитектура микропроцессора - это аппаратная организация и логическая структура микропроцессора, регистры, управляющие схемы, арифметико-логические устройства, запоминающие устройства и связывающие их информационные магистрали.

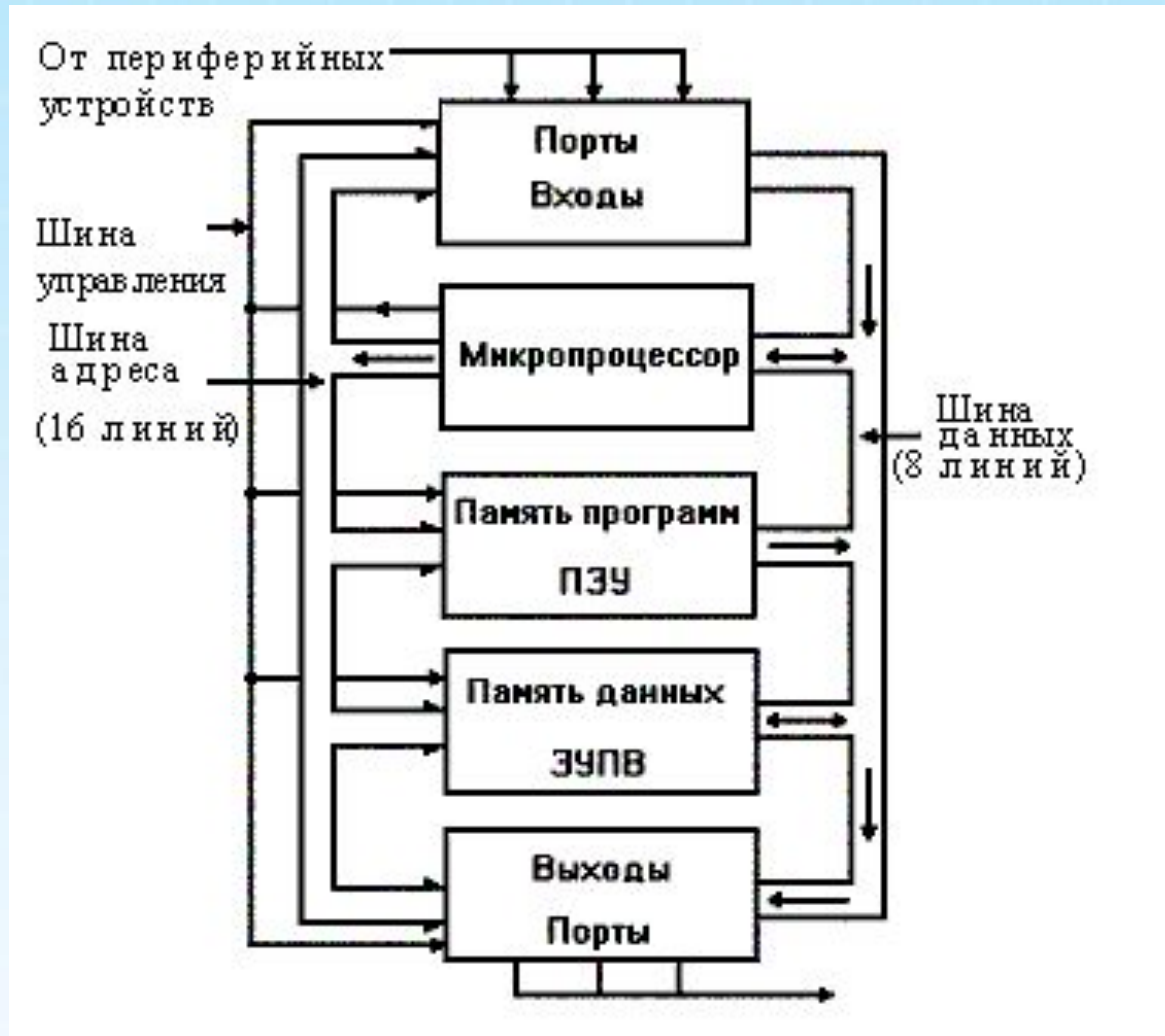


Макроархитектура

- Макроархитектура - это система команд, типы обрабатываемых данных, режимы адресации и принципы работы микропроцессора.



Архитектура типового МП





Программа

- Постоянное запоминающее устройство (ПЗУ) в микроЭВМ содержит некоторую программу (на практике программу инициализации ЭВМ). Программы могут быть загружены в запоминающее устройство с произвольной выборкой (ЗУПВ) и из внешнего запоминающего устройства (ВЗУ). Это программы пользователя.



Функции МП в МПС

- выборку команд программы из основной памяти;
- дешифрацию команд;
- выполнение арифметических, логических и других операций, закодированных в командах;
- управление пересылкой информации между регистрами и основной памятью, между устройствами ввода/вывода;
- обработку сигналов от устройств ввода/вывода, в том числе реализацию прерываний с этих устройств;
- управление и координацию работы основных узлов МП.



Виды архитектур МПС

- До сих пор мы рассматривали только один тип *архитектуры МПС* — *архитектуру с общей, единой шиной для данных и команд (одношинную, или **принстонскую, фон-неймановскую архитектуру**)*



Виды архитектур МПС

- *Архитектура с общей шиной* распространена гораздо больше, она применяется, например, в персональных компьютерах и в сложных микрокомпьютерах. *Архитектура с отдельными шинами* применяется в основном в однокристальных микроконтроллерах.



Виды архитектур МПС

- Но существует также и альтернативный тип *архитектуры микропроцессорной системы* — это архитектура с *раздельными шинами данных и команд* (двухшинная, или гарвардская, *архитектура*)



Виды архитектур МПС

- *Архитектура с общей шиной* (принстонская, фон-неймановская) проще, она не требует от процессора одновременного обслуживания двух шин, контроля обмена по двум шинам сразу. Наличие единой памяти данных и команд позволяет гибко распределять ее объем между кодами данных и команд. Например, в некоторых случаях нужна большая и сложная программа, а данных в памяти надо хранить не слишком много. В других случаях, наоборот, программа требуется простая, но необходимы большие объемы хранимых данных. Перераспределение памяти не вызывает никаких проблем, главное — чтобы программа и данные вместе помещались в памяти системы. Как правило, в системах с такой архитектурой память бывает довольно большого объема (до десятков и сотен мегабайт). Это позволяет решать самые сложные задачи.



Виды архитектур МПС

- *Архитектура с отдельными шинами данных и команд сложнее, она 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 узкая специализация ограничивает круг задач, решаемых системой, так как не дает возможности гибкого перераспределения памяти. Память данных и память команд в этом случае имеют не слишком большой объем, поэтому применение систем с данной архитектурой ограничивается обычно не слишком сложными задачами.*



Типы микропроцессорных систем

- микроконтроллеры — наиболее простой тип *микропроцессорных систем*, в которых все или большинство узлов системы выполнены в виде одной микросхемы;
- контроллеры — управляющие *микропроцессорные системы*, выполненные в виде отдельных модулей;
 - микрокомпьютеры — более мощные *микропроцессорные системы* с развитыми средствами сопряжения с внешними устройствами.
 - компьютеры (в том числе персональные) — самые мощные и наиболее универсальные *микропроцессорные системы*.



Типы микропроцессорных систем

Микроконтроллеры представляют собой универсальные устройства, которые практически всегда используются не сами *по себе*, а в составе более сложных устройств, в том числе и контроллеров.

Системная *шина микроконтроллера* скрыта от пользователя внутри микросхемы. Возможности подключения внешних устройств к микроконтроллеру ограничены. Устройства на *микроконтроллерах* обычно предназначены для решения одной задачи.



Типы микропроцессорных систем

Контроллеры, как правило, создаются для решения какой-то отдельной задачи или группы близких задач. Они обычно не имеют возможностей подключения дополнительных узлов и устройств, например, большой *памяти*, средств ввода/вывода. Их системная *шина* чаще всего недоступна пользователю. Структура контроллера проста и оптимизирована под максимальное *быстродействие*. В большинстве случаев выполняемые программы хранятся в постоянной *памяти* и не меняются. Конструктивно контроллеры выпускаются в одноплатном варианте.



Типы микропроцессорных систем

Микрокомпьютеры отличаются от контроллеров более открытой структурой, они допускают подключение к системной *шине* нескольких дополнительных устройств. Производятся микрокомпьютеры в каркасе, корпусе с разъемами системной магистрали, доступными пользователю. Микрокомпьютеры могут иметь средства хранения информации на магнитных носителях (например, магнитные диски) и довольно развитые средства связи с пользователем (видеомонитор, клавиатура). Микрокомпьютеры рассчитаны на широкий круг задач, но в отличие от контроллеров, к каждой новой задаче его надо приспособлять заново. Выполняемые микрокомпьютером программы можно легко менять.