


СИСТЕМА КОМАНД


Лапина Анастасия Андреевна
каф. ИС МФПУ “Синергия”

Процессор выполняет следующие функции:

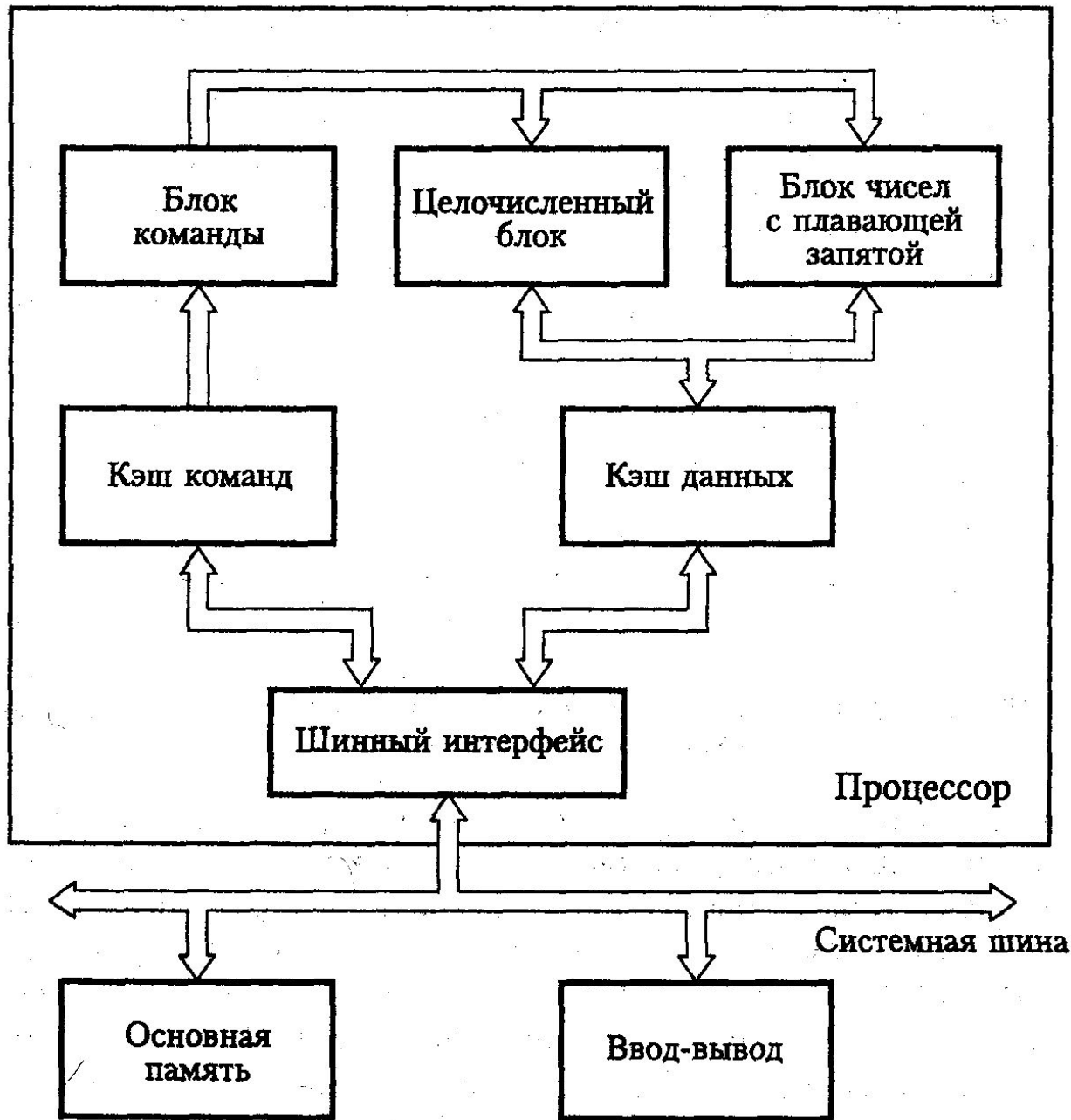
- вычисление адресов команд и операндов;
- выборку и дешифрацию команд из основной памяти (ОП);
- выборку данных из ОП, регистров процессорной памяти и регистров адаптеров внешних устройств (ВУ);

- прием и обработку запросов и команд от адаптеров на обслуживание ВУ;
- обработку данных и их запись в ОП, регистры процессорной памяти и регистры адаптеров ВУ;
- выработку управляющих сигналов для всех прочих узлов и блоков ЭВМ;
- переход к следующей команде.

- 
- Общая стратегия создания высокопроизводительных процессоров направлена на обеспечение параллельной работы как можно большего количества различных функциональных устройств.

- 
- Суперскалярное функционирование:
 - из памяти выбираются и одновременно выполняются несколько команд.


 - Принцип конвейеров



- ▣ ***Система команд*** - перечень, вид и тип команд, автоматически исполняемых процессором.
- ▣ Перечень и вид команд определяют непосредственно те процедуры, которые могут выполняться над данными в процессоре, и те категории данных, над которыми применимы эти процедуры.

От типа команд зависит классификационная группа процессора:

- **CISC** (Complex Instruction Set Command) с полным набором системы команд;
- **RISC** (Reduced Instruction Set Command) с усеченным набором системы команд;

- 
- **VLIW** (Very Length Instruction Word) со сверхбольшим командным словом;
 - **MISC** (Minimum Instruction Set Command) с минимальным набором системы команд и весьма высоким быстродействием

Независимо от количества и набора системе, команды можно разделить на следующие группы:

- *Операции пересылки* - перемещение содержания машинного слова в следующих разновидностях: *регистр-регистр, регистр-память, ОП-регистр, ОП-ОП*. Каждой из модификаций обычно соответствует уникальный код команды (КОП).

- *Операции арифметики с фиксированной точкой (+, -, *, / , % и пр.). Модификации команды возможны те же.*
- *Операции арифметики с плавающей точкой.*

- *Операции сравнения* содержания машинных слов (в зависимости от результата - $>$, $<$, $=$, вырабатывается некий признак, помещаемый в один из регистров).
- *Операции условного и безусловного перехода* (условный переход обычно кооперируется с операцией сравнения).


- *Побитовые операции* с парой машинных слов – операции

- *Операции индексной арифметики* - изменения содержания индексных регистров (в некоторых системах - ячеек ОП), используются для обращения к последовательным элементам массива.


- *Операции прерывания* - переход к зарезервированной выделенной заранее области памяти для обработки сбойных, аварийных, и других ситуаций.
- *Операции обращения к внешнему устройству* - поиск блока на магнитной ленте или диске, считывание блока, запись блока на носитель и пр.

- Типичная компьютерная задача состоит из цепочки шагов, определяемых по следовательностью машинных команд программы.
- Каждая команда разбивается процессором на ряд элементарных машинных операций.

- Для выполнения программы процессор по одной выбирает команды из памяти и выполняет определяемые ими действия.
- Команды выбираются из последовательных адресов памяти, пока не встретится команда перехода или ветвления.


- 
- Процесс выполнения команды — это не что иное, за малым исключением, как реализация в определенной последовательности одной или нескольких из перечисленных ниже операций:


- пересылка слова данных из одного регистра процессора в другой регистр или в АЛУ;
- выполнение арифметической или логической операции и сохранение результата в регистре процессора;


- 
- выборка содержимого заданного адреса памяти и загрузка его в регистр процессора;
 - сохранение слова данных из регистра процессора, по заданному адресу основной памяти.

Регистр


- Когда операнды переносятся в процессор, они сохраняются в высокоскоростных элементах памяти, называемых ***регистрами***.
- может хранить одно слово данных
- время доступа к регистрам процессора даже меньше времени доступа к самой быстрой кэш-памяти.

- 
- Слово – не есть разрядность процессора.
 - Под словом понимается информация длиной в 2 байта, или 16 двоичных разрядов.

- 
- Управляющее и арифметико-логическое устройства работают во много раз быстрее, чем все остальные устройства, подключенные к компьютерной системе.

- 
- Быстродействие позволяет одному процессору контролировать множество внешних устройств, таких как клавиатуры, дисплеи, магнитные и оптические диски, сенсоры и механические управляющие устройства.

- Устройства памяти, арифметики и логики, ввода и вывода хранят и обрабатывают информацию, а также выполняют операции ввода и вывода.
- Работу таких устройств нужно как-то координировать.
- Именно этим и занимается блок управления.

- 
- Управление операциями ввода-вывода осуществляется командами программ, в которых идентифицируются соответствующие устройства ввода-вывода и пересылаемые данные.

- Однако реальные *синхронизирующие сигналы* (timing signals), управляющие пересылкой, генерируются управляющими схемами.
- Синхронизирующие сигналы — это сигналы, определяющие, когда должно быть выполнено данное действие.

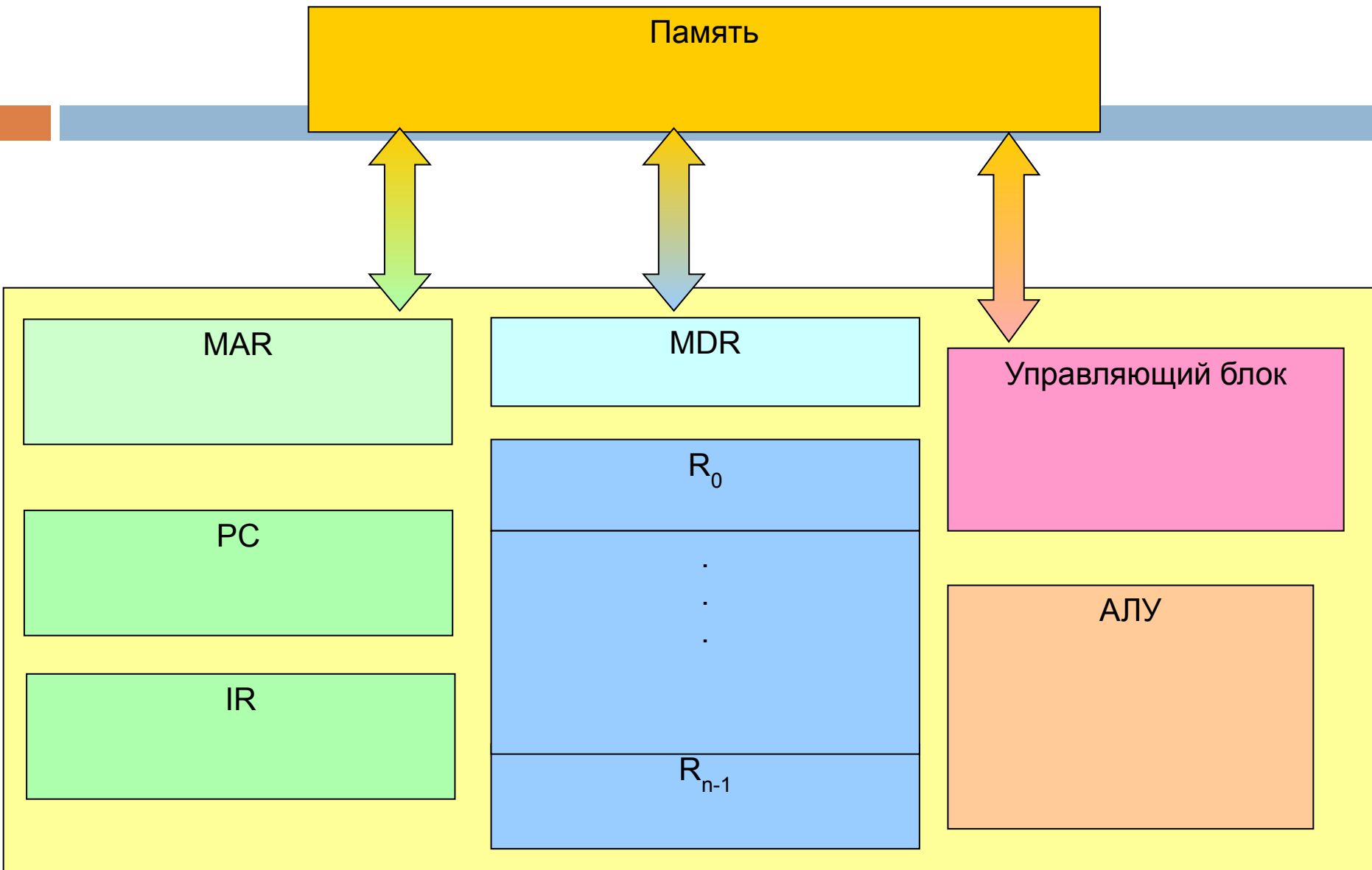
- Кроме того, посредством синхронизирующих сигналов, генерируемых блоком управления, осуществляется передача данных между процессором и памятью.
- Блок управления можно представить себе как отдельное устройство, взаимодействующее с другими частями машины.

- Большая часть управляющих схем физически распределена по разным местам компьютера.

В целом, функционирование компьютера можно описать следующим образом.


- Компьютер с помощью блока ввода принимает информацию в виде программ и данных и записывает ее в память.


- Хранящаяся в памяти информация под управлением программы пересылается в арифметико-логическое устройство для дальнейшей обработки.
- Данные, полученные в результате обработки информации, направляются на устройства вывода.
- За все действия, производимые внутри машины, отвечает блок управления.



- *регистре команды* (Instruction Register, IR) содержится код выполняемой в данный момент команды.
- Ее результат доступен управляющим схемам, которые генерируют сигналы для управления различными элементами, участвующими в выполнении команды.

- *Счетчик команд* (Program Counter, PC), служит для контроля за ходом выполнения программы.
- В нем содержится адрес следующей команды, подлежащей выборке и выполнению.

- 
- *Регистр адреса* (Memory Address Register, MAR)
 - В регистре MAR содержится адрес, по которому производится обращение к памяти

- 
- *Регистр данных* (Memory Data Register, MDR)
 - В регистре MDR содержатся данные, которые должны быть записаны в память или прочитаны из таковой по этому адресу