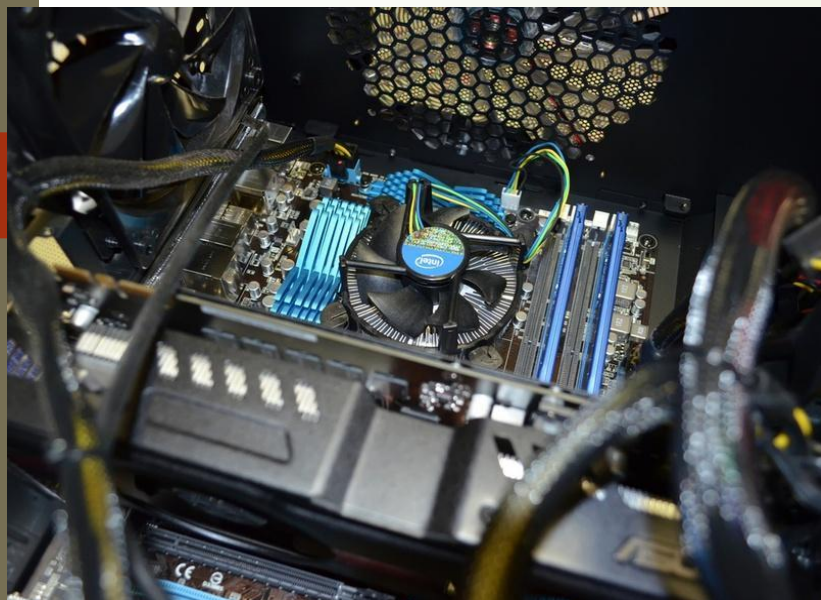


Тема урока: **Центральный  
процессор. Устройство управления**



## Устройство управления

Чтобы обеспечить автоматические вычисления по программе, процессор должен уметь выполнять еще ряд дополнительных действий:

- Извлекать из памяти очередную команду;
- Расшифровывать ее и преобразовывать в последовательность стандартных элементарных действий;
- Вносить в АЛУ исходные данные;
- Сохранять полученный в АЛУ результат;
- Обеспечивать синхронную работу всех узлов машины.

Для выполнения этих функций служит **устройство управления (далее УУ)**.

УУ содержит несколько важных регистров для хранения информации, необходимой в ходе выполнения текущей команды.

**Регистр команды** – служит для размещения текущей команды, которая находится в нем в течение текущего цикла процессора.

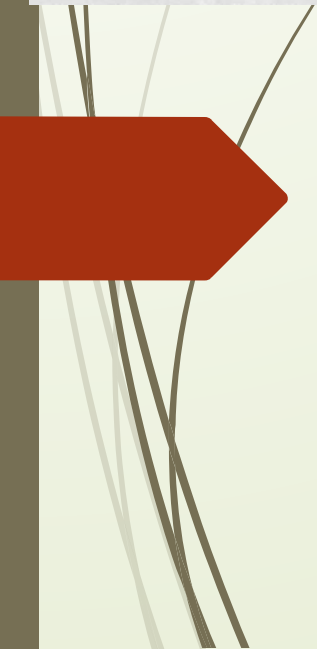
Кроме этого, имеются регистры, содержащие адрес команды, счетчик адреса команды, адреса операндов, операнды и результаты выполнения команды.



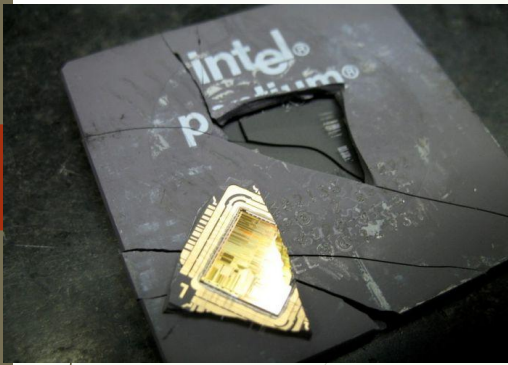
**Устройство управления процессора** предназначено для обеспечения автоматического выполнения заданной программы решения задач путем принудительной координации работы всех остальных устройств машины

**Устройство управления (УУ)** является функционально наиболее сложным устройством ПК — оно вырабатывает управляющие сигналы, поступающие по кодовым шинам инструкций (КШИ) во все блоки машины.

**Упрощенная функциональная схема УУ показана на рисунке.**



## Укрупненная функциональная схема УУ

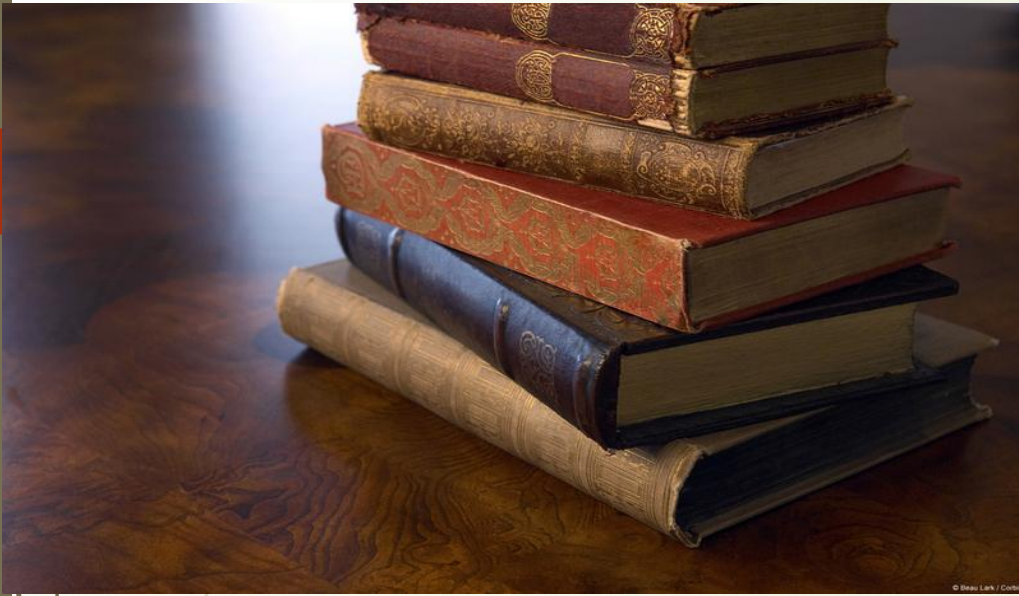


- 1. регистр команд** — запоминающий регистр, в котором хранится код команды: код выполняемой операции (КОП) и адреса операндов, участвующих в операции; регистр команд расположен в интерфейсной части МП, в блоке регистров команд;
- 2. дешифратор операций** — логический блок, выбирающий в соответствии с поступающим из регистра команд КОП один из множества имеющихся у него выходов;
- 3. постоянное запоминающее устройство (ПЗУ)** микропрограмм хранит в своих ячейках управляющие сигналы (импульсы), необходимые для выполнения в блоках ПК процедур операций обработки информации; импульс по выбранному дешифратором операций в соответствии с КОП проводу считывает из ПЗУ микропрограмм необходимую последовательность управляющих сигналов;
- 4. узел формирования адреса** (находится в интерфейсной части МП) — устройство, вычисляющее полный адрес ячейки памяти (регистра) по реквизитам, поступающим из регистра команд и регистров МПП;
- 5. кодовые шины данных, адреса и инструкций** — часть внутренней интерфейсной шины микропроцессора.

**В общем случае УУ формирует управляющие сигналы для выполнения следующих основных процедур:**



- **Стек (англ. stack — стопка)** — структура данных, представляющая собой список элементов, организованных по принципу LIFO (last in — first out, «последним пришёл — первым вышел»).
- Чаще всего принцип работы стека сравнивают со стопкой тарелок: чтобы взять вторую сверху, нужно снять верхнюю.
- В цифровом вычислительном комплексе стек называется магазином — по аналогии с магазином в огнестрельном оружии (стрельба начнётся с патрона, заряженного последним)
- В 1946 Алан Тьюринг ввёл понятие стека. А в 1957 году немцы Клаус Самельсон и Фридрих Л. Бауэр запатентовали идею.



## Использование стека

**Стек вызовов** может использоваться для различных нужд, но основное его назначение — отслеживать место, куда каждая из вызванных процедур должна вернуть управление после своего завершения. Для этого при вызове процедуры (командами вызова) в стек заносится адрес команды, следующей за командой вызова («адрес возврата»). По завершении вызванная процедура должна выполнить команду возврата для перехода по адресу из стека.



## Использование стека в многозадачных системах



В многозадачных системах, каждая задача как правило имеет свой собственный стек, и при переключении задачи указатель стека процессора переставляется на него.

### Аппаратный стек (Hardware stack)

**Аппаратный стек** — непрерывная область памяти, адресуемая специальными регистрами ESP (указатель стека) и SS (селектор сегмента стека).

**До использования стека** он должен быть инициализирован так, чтобы регистры SS:ESP указывали на область реальной оперативной памяти (стек в ПЗУ, естественно, работать не может).

**Прикладные программы**, как правило, от операционной системы получают готовый к употреблению стек. В защищенном режиме сегмент состояния задачи содержит четыре селектора сегментов стека (для разных уровней привилегий), но в каждый момент используется, естественно, только один стек.

**Стек применяется в случаях**, когда необходимо организовать прерывания вызовов и возвратов(см. локальная область видимости у функций в **СИ-подобных** языках), либо в случаях, когда нужно организовать временное хранилище данных места в памяти(переменные, параметры функции).

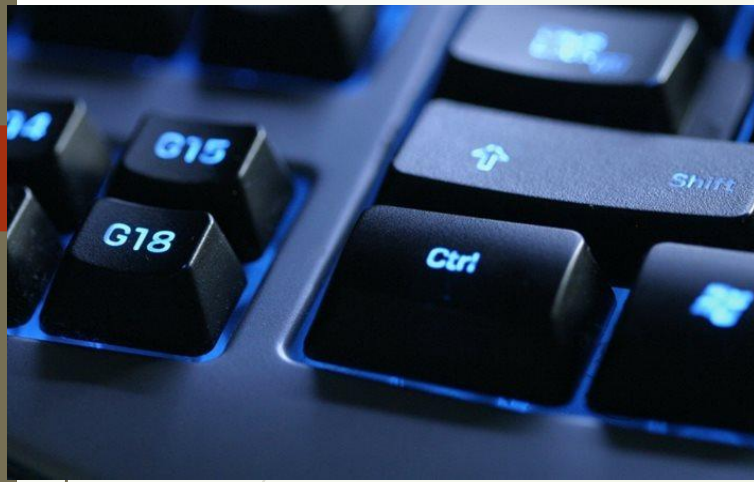
## Программный стек

**Программный** вид стека используется для обхода структур данных, например, дерево или граф. При использовании рекурсивных функций также будет применяться стек, но аппаратный его вид. Кроме этих назначений стек используется для организации стековой машины.

Для отслеживания точек возврата из подпрограмм используется стек вызовов.

Арифметические сопроцессоры, программируемые микрокалькуляторы и язык Forth используют стековую модель вычислений.

Идея стека используется в стековой машине среди стековых языков программирования.







# Контрольные вопросы:

1. Что такое микрокод?
- 