

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

# «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СИСТЕМЫ  
ЛЕКЦИЯ №10

## «Последовательность работы микропроцессора»

Лектор:  
доцент каф. ЭАФУ ФТИ  
Горюнов А.Г.

Томск 2014 г.

# План лекции

10.1 Последовательность работы микропроцессора на примере типовой команды;

10.2 Механизмы реализации условных переходов в машинной программе;

10.3 Механизмы реализации подпрограмм в машинной программе;

10.4 Прерывание, обработчик прерывания, работа микропроцессора.

# 10.1 Последовательность работы микропроцессора на примере типовой команды

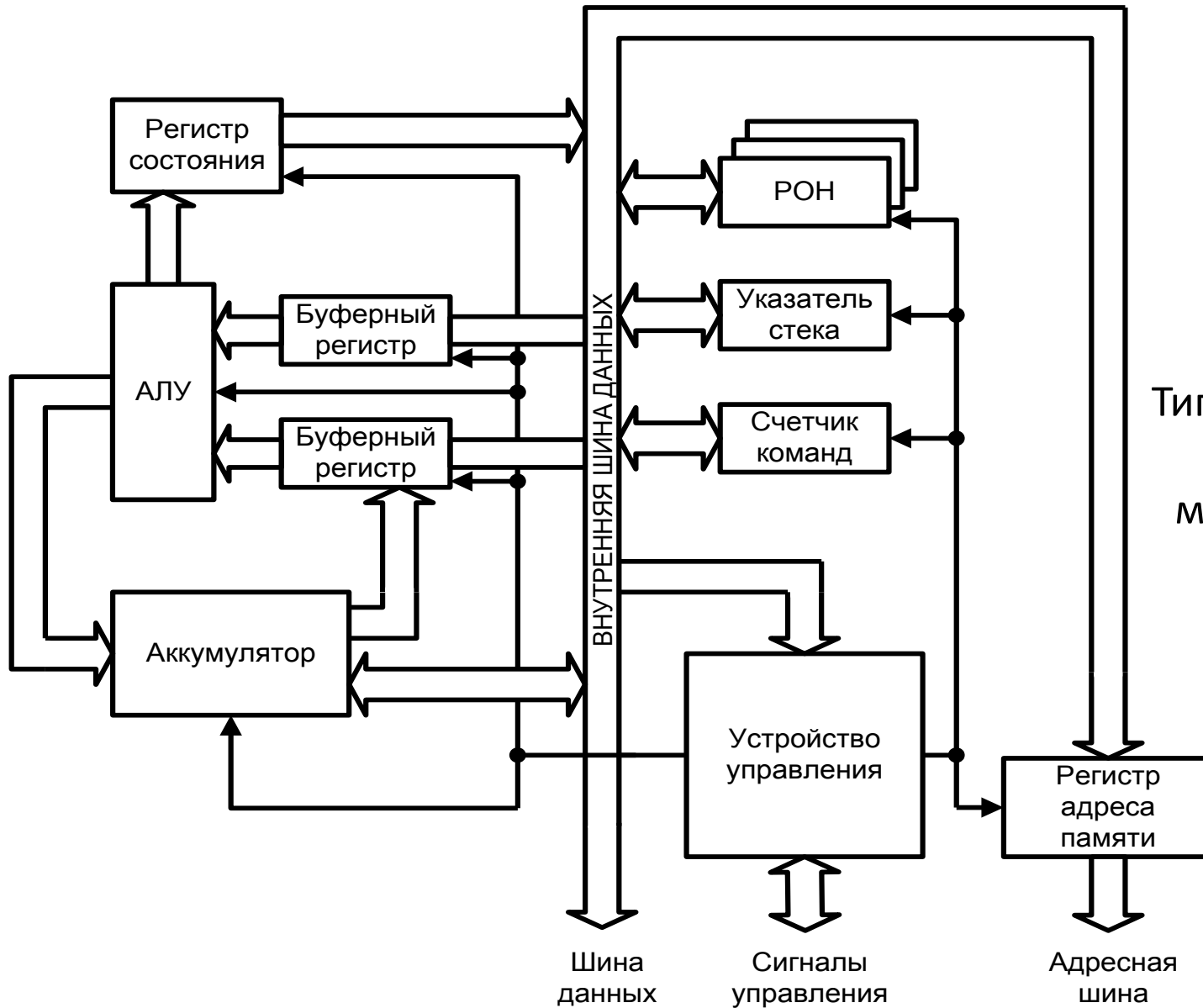


Рисунок 10.1 –  
Типовая структурная  
схема 8-го  
микропроцессора  
(i8080).

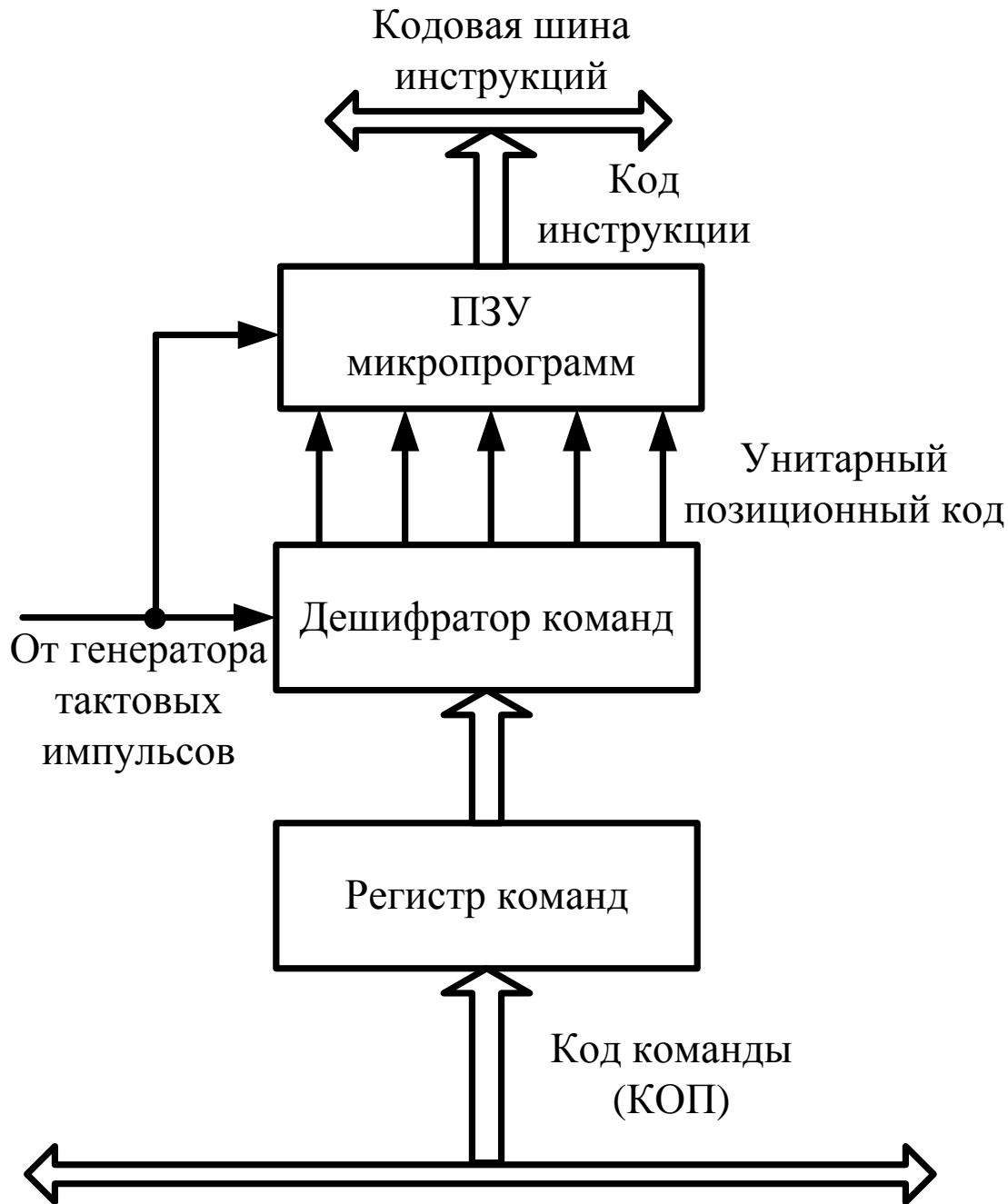


Рисунок 10.2 –  
Схема устройства  
управления для  
CISC – архитектур

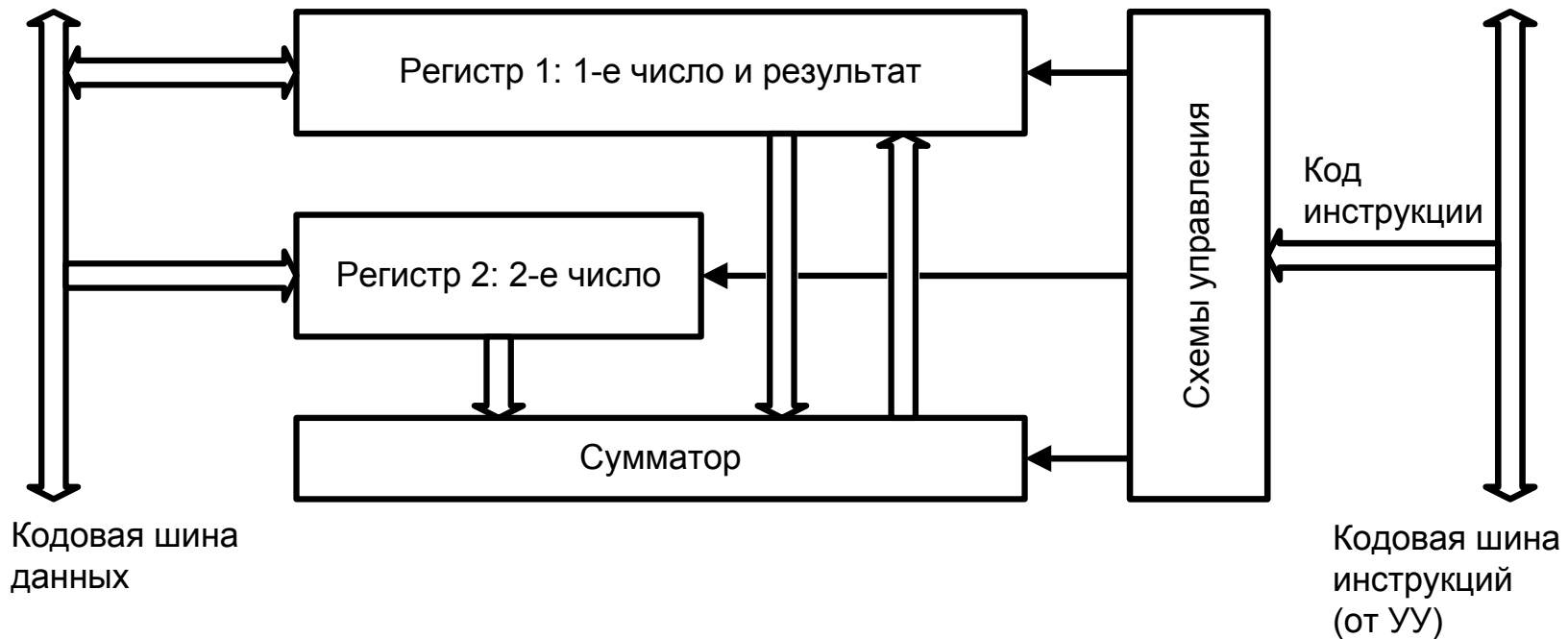


Рисунок 10.3 – Схема устройства Арифметико-логического устройства

## Последовательность работы МП

1. После запуска в регистре счетчика команд МП устанавливается адрес ячейки ОЗУ, в которой находится начало (первая команда) программы.
2. Далее автоматически начинается выполнение команд программы друг за другом. Каждая команда требует для своего исполнения нескольких тактов ГТИ.

Элементарная команда (самая короткая в CISC) выполняется за 1 машинный цикл, который состоит из нескольких тактов.

3. В первых тактах выполнение любой команды производится считывание КОП из ОЗУ по адресу, установленному в регистре-счетчике команд, и запись этого кода в блок регистров команд устройства управления.

Содержание последующих тактов исполнения определяется результатами анализа команды и внутренней архитектуры МП.

## Пример

ADD A,M

A=1h ; H=22h ; L=10h

$((M)) = ((H,L)) = 2h$

PC=1112h

1. Содержимое счетчика команд по внутренней шине данных записывается в регистр адреса (за два такта младший и старший байты)

В результате этого формируется адрес расположения КОП в ОЗУ.

2. Под управлением устройства управления (сигналы OE, RD) КОП считывается из ОЗУ и по шине данных поступает в регистр инструкций.

Счетчик команд увеличился на +1.

3. После дешифрирования КОП в ОЗУ микропрограмм выбирается микропрограмма соответствующая «ADD A, M»

Далее все выполняется под управлением микропрограммы.

Содержимое регистра A записывается в буферный регистр.

4. Запись содержимого регистровой пары H, L в регистр адреса (за два такта ГТИ).

В результате этого, будет сформирован адрес ячейки ОЗУ, где расположены данные «2h».

5. Чтение данных из ОЗУ под управлением устройства управления (OE, RD) по шине данных во второй буферный регистр.

6. Выполнение операции сложения и запись результата в A.

Далее МП приступит к выполнению следующей команды по адресу «1113h».

Самостоятельно рассмотреть выполнение команды

MOV A, R2 (MCS51)

КОП

11101rrr → 11101010



## 10.2 Механизмы реализаций условных переходов в машинной программе 9

### 1. Безусловный переход.

**Пример**

(MCS51)

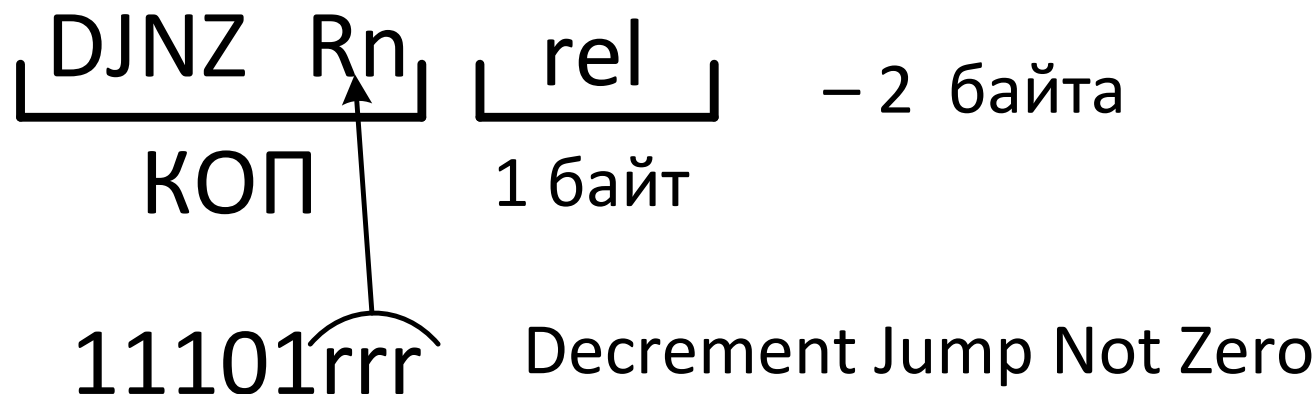
LJMP ad16 – 3 байта  
КОП      2 Байта адреса

После декодирования КОП считываются следующие за КОП 2 байта (адрес) и записываются в счетчик команд.

В результате чего, следующей командой будет выполнение команды по адресу «ad16».

## 2. Условный переход.

(MCS51)



Алгоритм работы:

$$(\text{PC}) \longleftarrow (\text{PC}) + 2, (\text{Rn}) \longleftarrow (\text{Rn}) - 1$$

Если  $(\text{Rn}) \neq 0$ , то  $(\text{PC}) \longleftarrow (\text{PC}) + \text{rel}$

## 10.3 Механизмы реализации подпрограмм в машинной программе

### Пример

(MCS51)

```

1011h  mov R0, A
1012h  LCALL 2200h
1015h  mov P0, A

2200h  push A
2202h  mov A, R0
2203h  ADD A, 1h
2205h  mov R0, A
2206h  pop A
2208h  RET
  
```

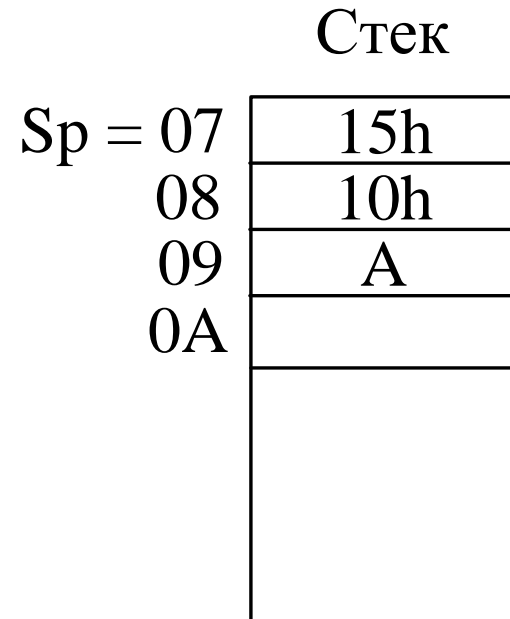


Рисунок 10.4 – Стек

## 10.4 Прерывания. Обработчик прерывания

12

**Прерывание** – временное прекращение выполнения основной программы и переход (аппаратный) на выполнение специальной программы – **обработчика прерывания**.

### Пример

(MCS51)

1011h mov R0, A

**1012h ADD A, P1** <- прерывание от T0

1014h mov R0, A

000bh push A

000Dh push PSW

000fh mov , 1h

0011h mov PO, A

0012h pop PSW

0014h pop A

0016h RET I

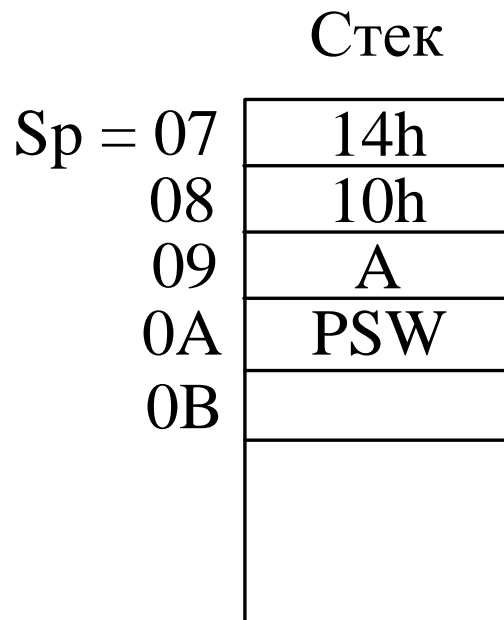


Рисунок 10.5 – Стек