

# МИКРОПРОЦЕССОР INTEL 8086

- 1) ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О МИКРОПРОЦЕССОРАХ
- 2) АРХИТЕКТУРА ПРОЦЕССОРА INTEL 8086
- 3) ПРОГРАММНАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССОРА 8086
- 4) ФОРМАТ КОМАНД МП 8086
- 5) СИСТЕМНЫЙ ОТЛАДЧИК DEBUG

Основы вычислительной техники: Учебное пособие/ Д.П. Гонтов, К. Г. Кречетников и др: Владивосток: ТОВВМУ, 1996. – С. 3 – 4, 14 – 17.

Калиш Г.Г. Основы вычислительной техники. Учеб. пособ. для средн. проф. учебных заведений. – М.: Высш. Шк., 2000. – С. 5 – 13.

Архитектура компьютера: 4 издание Э. Таненбаум, издательский дом Питер 2002. С 177, 365.

---

# ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О МИКРОПРОЦЕССОРАХ

---

- Основной элементной базой появления и развития ЭВМ четвертого поколения являются большие интегральные схемы.
  - Большая интегральная микросхема (БИС) - это сверхминиатюрная электронная схема (микросхема), оформленная на полупроводниковой пластинке площадью менее 1 см<sup>2</sup>, содержащая сотни и тысячи элементов (транзисторов, диодов, резисторов, конденсаторов) и выполняющая определенные функции.
  - Микропроцессор - это программно-управляемое электронное цифровое устройство, предназначенное для обработки информации, представленной в цифровом виде и построенное на одной или нескольких БИС.
  - Процессор осуществляет выполнение программ, работающих на компьютере, и управляет работой всех устройств компьютера.
-

# ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О МИКРОПРОЦЕССОРАХ

---

- Та часть процессора, которая выполняет команды, называется арифметико-логическим устройством (АЛУ), а другая его часть, выполняющая функции управления устройствами, называется устройством управления (УУ).
  - В составе процессора находится еще несколько устройств, называемых регистрами.
  - Микропроцессоры различаются рядом важных характеристик:
    - тактовой частотой обработки информации;*
    - разрядностью;*
    - адресным пространством*
-

## ***Тактовая частота обработки информации***

Тактом называют время между началом подачи двух последовательных импульсов электрического тока, синхронизирующих работу различных устройств компьютера. Специальные импульсы для отсчета времени для всех устройств вырабатывает тактовый генератор частоты, расположенный на системной плате.

## **Разрядность процессора**

Разрядность процессора - это число битов, обрабатываемых процессором одновременно. Процессор может быть 8-, 16-, 32- и 64-разрядным.

## **Адресное пространство (адресация памяти)**

Объем физически адресуемой МП оперативной памяти называется его адресным пространством. Он определяется разрядностью внешней шины адреса. Поэтому разрядность процессора часто уточняют записывая, например, 32/32, это значит МП имеет 32х разрядную шину данных и 32х разрядную шину адреса, т.е. одновременно обрабатывается 32 бита информации, а объем адресного пространства МП составляет 4 Гбайта.

---

# ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О МИКРОПРОЦЕССОРАХ

## Типы процессоров

Модель	Тактовая частота, МГц	Внутренняя кэш-память, Кбайт	Разрядность	Год выпуска
8086	4-8	-	16	1978
80286	8-20	-	16	1982
80386	20-40	-	32	1985
80486	20-100	8-16	32	1989
Pentium	60-150	16	64	1993
Pentium Pro	100-200	16	64	1995
Pentium II	233-300	512	64	1997
Pentium III	450-500	512	64	1999

- Микропроцессор Intel 8086 приспособлен для работы с несколькими процессорами в одной системе, причем возможно использование как независимых процессоров, так и сопроцессоров
  - Внешние шины адреса и данных в 8086 объединены, и поэтому наличие на шине в данный момент времени информации или адреса определяется порядковым номером такта внутри цикла. Процессор ориентирован на параллельное выполнение команды и выборки следующей команды
  - Микропроцессор i8086 состоит из трех основных частей: устройства сопряжения шины, устройства обработки и устройства управления и синхронизации
  - Устройство сопряжения шины состоит из шести 8-разрядных регистров очереди команд, четырех 16-разрядных регистров адреса команды, 16-разрядного регистра команды и 16-разрядного сумматора адреса.
-

# АРХИТЕКТУРА ПРОЦЕССОРА INTEL 8086

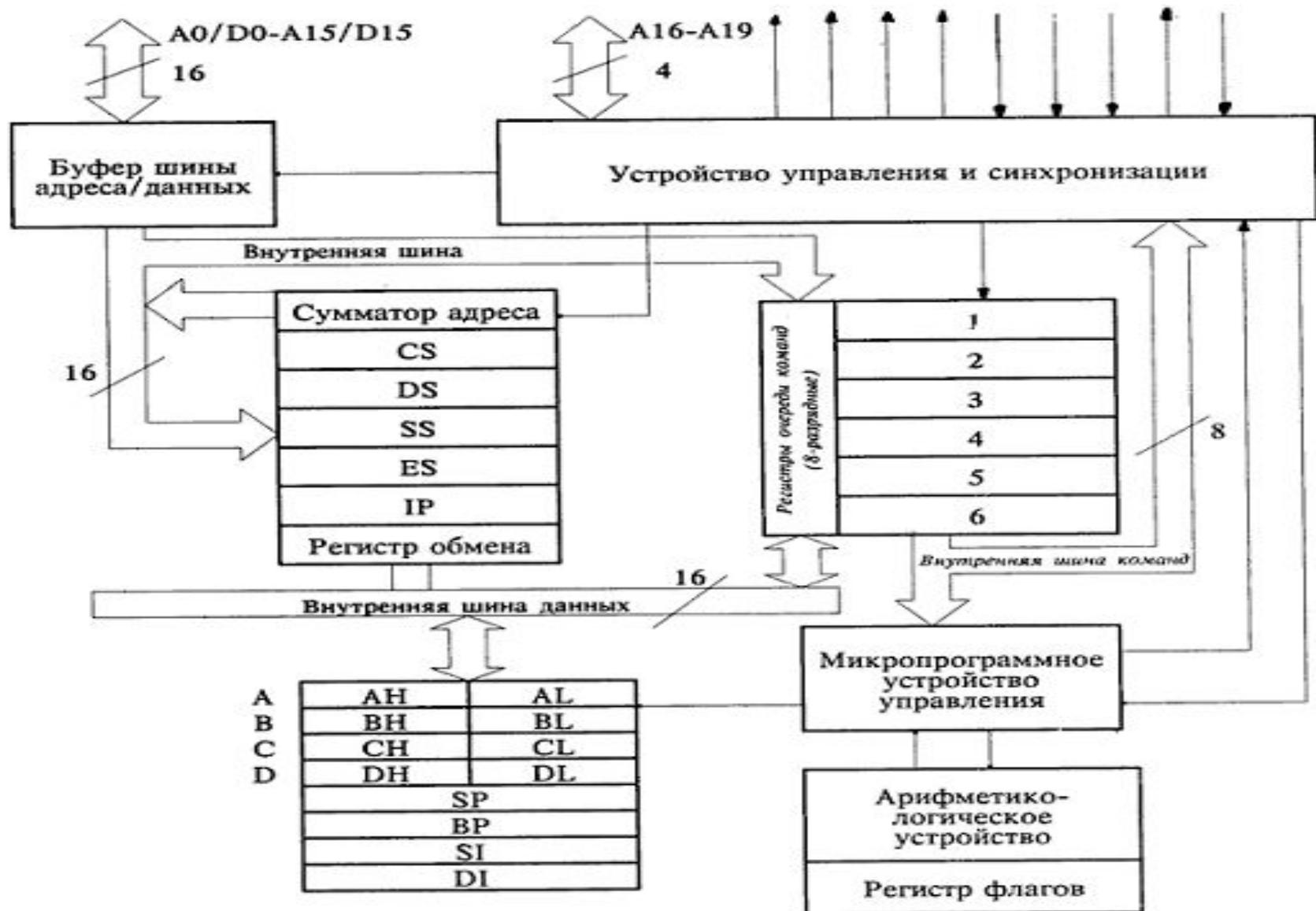


Рис.2. Внутренняя структура микропроцессора 8086.

- Программная модель процессора - это функциональная модель, используемая программистом при разработке программ в кодах ЭВМ или на языке ассемблера. В такой модели игнорируются многие аппаратные особенности в работе процессора. В процессоре 8086 имеется несколько быстрых элементов памяти, которые называются регистрами. Каждый из регистров имеет уникальную природу и предоставляет определенные возможности, которые другими регистрами или ячейками памяти не поддерживаются.
  - Регистры разбиваются на четыре категории: регистры общего назначения, регистр флагов, указатель команд и сегментные регистры. Все регистры 16-разрядные.
-

## Формат регистра флагов:

	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
flags	**	**	**	**	OF	DF	IF	TF	SF	ZF	**	ZF	**	PF	**	CF

Этот 16-разрядный регистр содержит всю необходимую информацию о состоянии процессора 8086 и результатах выполнения последней команды.

Битовые флаги:

OF - флаг переполнения;

DF - флаг направления;

IF - флаг прерывания;

TF - флаг трассировки;

SF - флаг знака;

ZF - флаг нуля;

AF - флаг дополнительного переноса;

PF - флаг четности;

CF - флаг переноса;

\*\* - бит не используется, состояние не определено

- **Регистры общего назначения**  
Восемь регистров общего назначения процессора 8086 (каждый разрядностью 16 бит) используются в операциях большинства инструкций в качестве источника или приемника при перемещении данных и вычислениях, указателей на ячейки памяти и счетчиков. Каждый регистр общего назначения может использоваться для хранения 16-битового значения, в арифметических и логических операциях, может выполняться обмен между регистром и памятью (запись из регистра в память и наоборот).

**Регистр AX** всегда используется в операциях умножения или деления и является также одним из тех регистров, который можно использовать для наиболее эффективных операций (арифметических, логических или операций перемещения данных).

**Регистр BX** может использоваться для ссылки на ячейку памяти (указатель), т.е. 16-битовое значение, записанное в BX, может использоваться в качестве части адреса ячейки памяти, к которой производится обращение.

---

**Регистр CX** - используется в качестве счетчика при выполнении циклов.

**Регистр DX** - это единственный регистр, который может использоваться в качестве указателя адреса ввода-вывода в командах IN и OUT.

**Регистр SI** может использоваться, как указатель на ячейку памяти. Регистр DI его можно использовать в качестве указателя ячейки памяти. При использовании его в строковых командах регистр DI несколько отличается от регистра SI. В то время как SI всегда используется в строковых командах, как указатель на исходную ячейку памяти (источник), DI всегда служит указателем на целевую ячейку памяти (приемник).

**Регистр SP** называется также указателем стека. Стек - это область памяти, в которой можно

---

## Формат регистров общего назначения

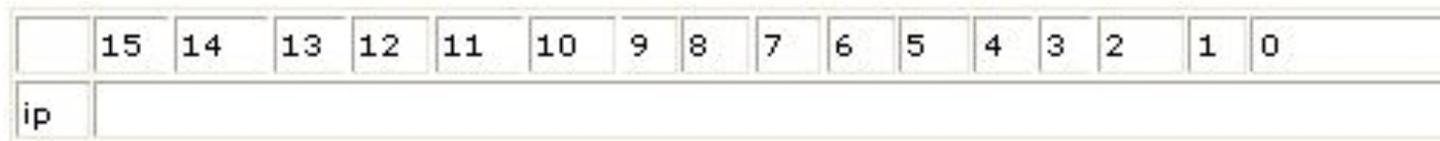
	15	7	0
ax	ah		al
bx	bh		bl
cx	ch		cl
dx	dh		dl
si			
di			
sp			
bp			

**Сегментные регистры.** Основной предпосылкой сегментации является следующее: процессор 8086 может адресоваться к 1 мегабайту памяти. Для адресации ко всем ячейкам адресного пространства в 1 мегабайт необходимы 20-разрядные сегментные регистры. Однако процессор 8086 использует только 16-разрядные указатели на ячейки памяти. Процессор 8086 использует двухступенчатую схему адресации. Каждый 16-разрядный указатель памяти или смещение комбинируется с содержимым 16-разрядного сегментного регистра для формирования 20-разрядного адреса памяти

---



**Указатель команд (регистр IP)** всегда содержит смещение в памяти, по которому хранится следующая выполняемая команда. Когда выполняется одна команда, указатель команд перемещается таким образом, чтобы указывать на адрес памяти, по которому хранится следующая команда. Обычно следующей выполняемой командой является команда, хранимая по следующему адресу памяти, но некоторые команды, такие, как вызовы или переходы, могут привести к тому, что в указатель команд будет загружено новое значение.



# ФОРМАТ КОМАНД МП 8086

---

- Форматом команды называется распределение разрядов кода команды на группы. Число таких групп и их назначение зависит от типа микропроцессора. При любом формате команды обязательно наличие группы разрядов, называемой операционной частью команды или кодом операции (КОП).
- Язык программирования наиболее полно учитывающий особенности "родного" микропроцессора и содержащий мнемонические обозначения машинных команд называется Ассемблером.

Текст программы на Ассемблере содержит:

- а) команды или инструкции,
  - б) директивы или псевдооператоры,
  - в) операторы,
  - г) predetermined имена
-

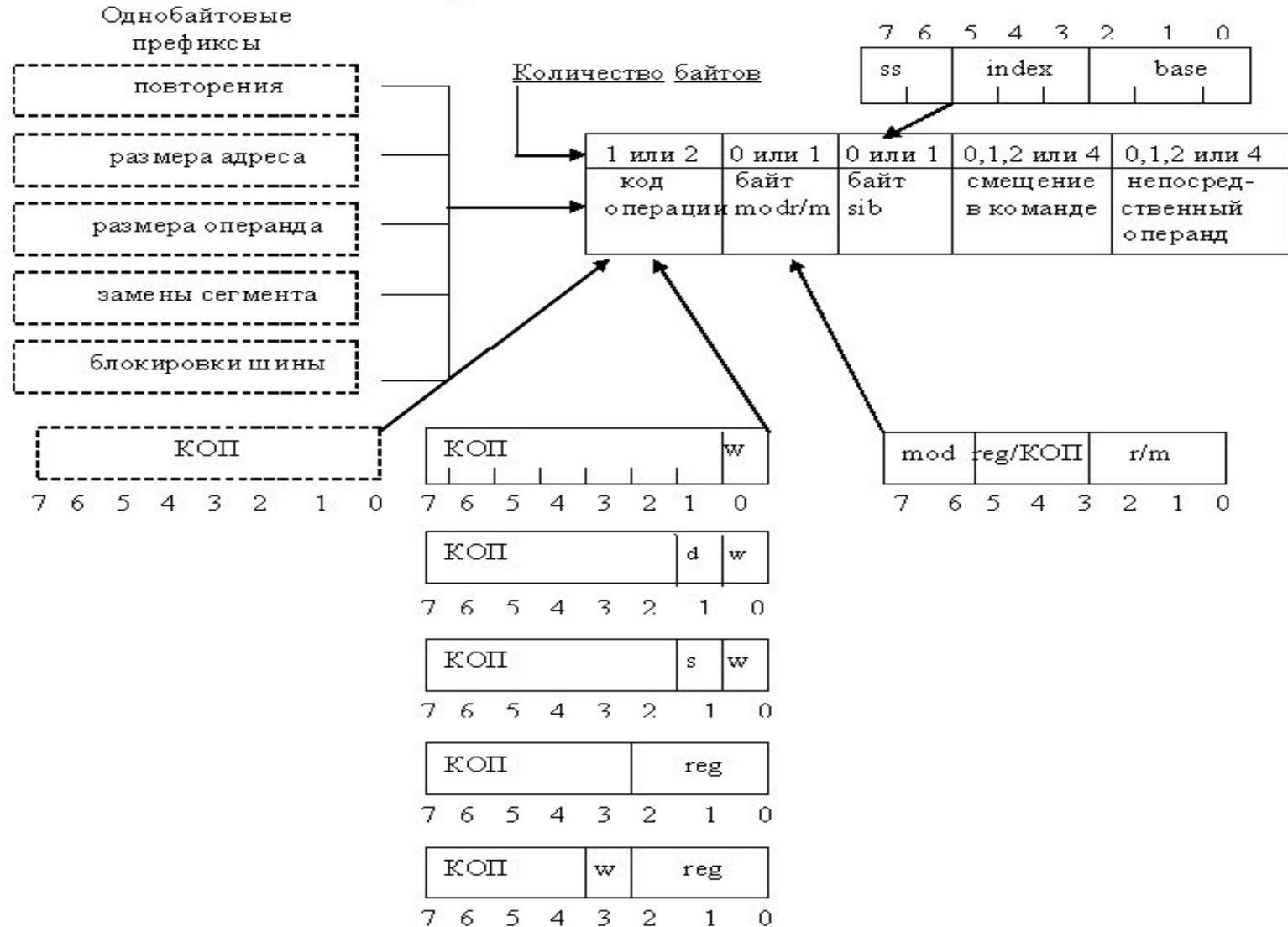
- Действия обусловленные операциями перечисленными в пп.б, в,г выполняются на этапе трансляции, т.е. являются командами Ассемблеру. Операции, называемые командами или инструкциями выполняются во время выполнения программы, т.е. являются командами микропроцессору.
- Инструкция записывается на отдельной строке и включает до четырех полей, необязательные из которых выделены [ ]:

[метка:]	мнемоника_команды	[операнд(ы)]	[;комментарий]
----------	-------------------	--------------	----------------

- Метка или символический адрес содержит до 31 символа из букв цифр и знаков ? @ . \_ \$. Причем цифра не должна стоять первой, а точка, если есть должна быть первой.
- Мнемоника – сокращенное обозначение кода операции (КОП) команды, например мнемоника ADD обозначает сложение (addition).
- Операндами могут быть явно или неявно задаваемые двоичные наборы, над которыми производятся операции

# ФОРМАТ КОМАНД МП 8086

## Формат машинной команды



# СИСТЕМНЫЙ ОТЛАДЧИК DEBUG

---

- Программа DEBUG (отладчик) дает средство обнаружения ошибок при работе с программой, транслированной в машинный язык. Программа DEBUG обеспечивает возможность пошагово выполнять программу и следить за тем, что при этом происходит. Программа DEBUG - это еще одно программное средство, поставляемое как часть DOS. Вы загружаете ее так же, как и любую другую программу, и работаете в диалоге, используя клавиатуру и экран. Когда программа DEBUG ожидает каких-либо действий со стороны пользователя, то свой запрос она обозначает символом "-".

Команды программы Debug:

**A (assemble)** - [адрес]

**C (compare)** – диапазон адрес

**D (dump)** – диапазон. Вывод содержимого оперативной памяти.

**E (enter)** – адрес данные. Ввод данных в память, начиная с указанного адреса.

**F (fill)** – диапазон список. Заполнение специальных областей памяти.

---

# СИСТЕМНЫЙ ОТЛАДЧИК DEBUG

---

**G (go)** – [=адрес][адреса]. Запуск выполняемых программ.

**H (hex)** – значение1 значение2

**I (input)** – порт. Чтение и вывод на дисплей 16 инф-ции из указанного порта.

**L (load)** – [адрес] [диск][первый сектор][число]

**M (move)** – диапазон адрес. Копирование указанного блока памяти в другой блок памяти.

**N (name)** – диск:\маршрут\имя. Задание имени выполняемого файла.

**O (output)** – порт байт. Запись байта в указанный выходной порт

**P (proceed)** – адрес номер. Организация выполнения циклов, повторяющихся команд и т.д

**Q (quit)** –выход

**R (registers)** – имя регистра. Вывод на дисплей содержимого регистра.

---

# СИСТЕМНЫЙ ОТЛАДЧИК DEBUG

---

**S (string)** – диапазон данные. Организация поиска одного или несколько байтов.

**T (trace)** – адрес номер. Выполнение программы в режиме трассировки.

**U (unassemble)** – диапазон Дизассемблирование машинных кодов.

**W (write)** – адрес. Запись файла или указанного числа секторов из памяти.

**XA** [число страниц] – выделение памяти EMS

**XD** [дескриптор] – освобождение памяти EMS

**XM** [Lстраница] [Pстраница][дескриптор] – сопоставление страниц  
**EMS**

**XS** – вывод состояния памяти EMS

---