# Лекция 4. Сегментная адресация памяти процессорами x86. Сегментация программ. Внутрисегментные адреса

Если данные (операнды команды) уже размещены или заносятся в регистр процессора, вы указываете символическое имя регистра.

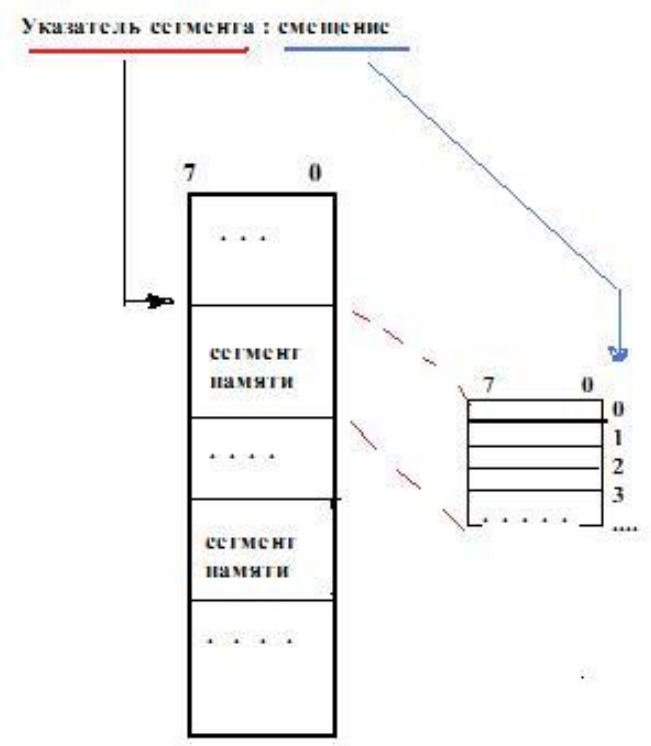
Пример:

- mov ax, bx ; переслать код из регистра bx в ax
- mov eax, 3 ; занести 3 в регистр eax
- add bx, ax ; сложить содержимое регистров bx и ax и сумму сохранить в bx

А если ваши операнды размещены в памяти? Как задавать адрес памяти в командах процессора?

# Сегментная адресация памяти процессором

- Процессор «рассматривает» память, как набор блоков (сегментов)
- Программно адрес памяти должен задаваться ему двумя значениями:
  - «указатель на сегмент памяти», в котором находится данный байт
  - «внутрисегментный адрес» - это смещение (в байтах) от начала сегмента до данного байта: 0,1, 2 ..
- Физический адрес памяти для обращения процессор вычислит сам: по значению «указатель сегмента» определит физический адрес начала сегмента и прибавит к нему внутрисегментный адрес.



# Сегментация программы

Сегментная адресация памяти процессором порождает требования к структуре загружаемой ОС в память программы:

- Любой программный объект, предназначенный для загрузки в память, должен быть оформлен, как один или несколько «программных» сегментов. Каждый программный сегмент будет загружаться ОС и размещаться в памяти независимо от другого.
- Решение о сегментной структуре кода принимает:
  - Компилятор - при компиляции исходного текста в объектный код, если программа написана на ЯВУ
  - Автор - при написании исходного текста программы на низкоуровневом языке (ассемблере)

# Регистры-указатели сегментов
# Адрес команды, данных в памяти

- Указателями сегментов памяти для процессора являются 16-разрядные регистры:
  CS - указатель на «кодовый» сегмент – сегмент с командами процессора
  DS, ES  SS, GS, FS – указатели для сегментов данных

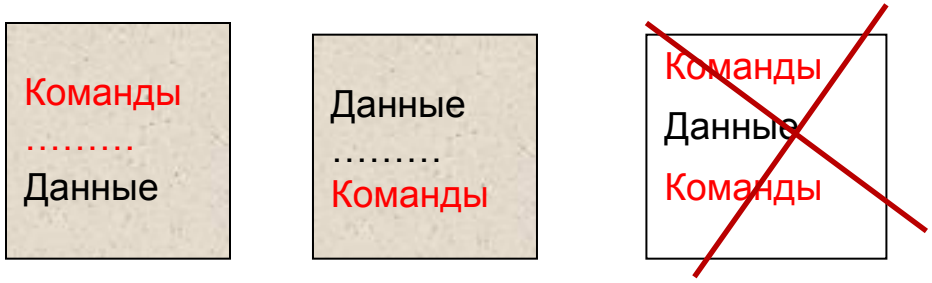
- Адрес команды для процессора в памяти – это всегда значения  регистров:
  **CS : IP (или EIP)**
  Регистр IP или EIP – задает внутрисегментный адрес команды.  Именно он автоматически увеличивается на длину прочитанной команды, задавая, таким образом, процессору адрес следующей команды в кодовом сегменте

- Адрес данных для процессора – это любой адрес в виде «указатель сегмента»: «внутрисегментное смещение».  Выбор указателя на сегмент с данными и внутрисегментный адрес  данных полностью определяются автором

# Варианты сегментной структуры программы

а) Односегментная структура . Программа представлена, как один кодовый сегмент, в котором размещены команды и (если есть) данные. Указателем на кодовый сегмент должен быть регистр CS.

Варианты размещения данных в кодовом сегменте:




б) Многосегментная структура программы: один /несколько кодовых сегментов с командами и один/несколько сегментов для данных

Пример: Двухсегментная программа

# Примеры записи адреса данных:

Пусть с начала сегмента данных последовательно размещены четыре байта: 05 FA 4D 9F. Указателем на сегмент данных выбран регистр ds.

1) Как записать в команде адрес байта FA? ds: [ ? ]
2) Какое значение будет в регистре AX после выполнения команды:

   mov ax, ds:[2] ; чтение из памяти двух байтов в регистр AX

   AX =
3) Как изменится содержимое сегмента данных после выполнения процессором команды записи в память байта по указанному адресу ?

   mov ds:[1], al ; в сегменте данных: ? ? ? ?

# Разрядность внутрисегментных адресов - «разрядность программы»

Внутрисегментные адреса в программном сегменте должны иметь конкретную разрядность. Современные процессоры могут оперировать с внутрисегментными адресами разной разрядности – 16-ти, 32-х, 64-разрядными.

- Термин «разрядность программы» и означает разрядность внутрисегментных адресов в машинном коде программы

Варианты использования термина «разрядности программы»:

- 16-разрядное приложение,
- 32-разрядный код,
- 64-разрядная операционная системы и т.д.

Это все – про разрядность внутрисегментных адресов в исполняемых кодах этих программ

# 1) Как влияет разрядность внутрисегментных адресов на длину команды (в байтах)

Пример. Одна и та же команда, в которой используется адрес данных. Только разная разрядность ВА

- mov вх, ds:[000f] ;  16-разр.внутрисегментный адрес. В машинном коде команды этот адрес займет 2 байта

- mov вх, ds:[0000000f]  ; 32-разрядный внутрисегментный адрес.  В машинном коде команды адрес займет 4 байта

- mov вх, ds:[000000000000000f]  ; 64-разрядный внутрисегментный адрес. В машинном коде команды адрес займет 8 байт.

Таким образом, увеличение разрядности внутрисегментного адреса приводит к существенному увеличению длины команды и в итоге - объему исполняемой программы в целом.

# 2) Как влияет разрядность внутрисегментого адреса на предельный размер одного программного сегмента

Максимальный размер одного сегмента ограничен $2^P$ ,

где P – разрядность внутрисегментного адреса.

Таким образом, увеличение разрядности ВА приводит к увеличению максимального объема одного сегмента