

## Организация памяти

Память представляет собой последовательность ячеек, размерностью 1 байт ( 8 разрядов). Каждому байту соответствует уникальный адрес. Этот адрес называется **физическим**. Первый байт ОЗУ имеет адрес 0. Одной из характеристик процессора является обслуживаемое им **адресное пространство**, т.е. совокупность тех ячеек памяти, которые он в состоянии адресовать. Размер адресного пространства составляет  $2^n$ , где  $n$  – разрядность адресной шины. Для Pentium размер адресного пространства составляет  $2^{32}$  (4 Гб). Размер адресного пространства ограничивает емкость памяти, которой комплектуется компьютер. Это ограничение снимается при использовании виртуальной памяти.

Механизм управления памятью полностью аппаратный. Программа не может сама сформировать физический адрес памяти на адресной шине. Такой механизм позволяет обеспечить:

1. компактность хранения адреса в машинной команде;
2. гибкость механизма адресации;
3. защиту адресных пространств в многозадачной системе;
4. поддержку виртуальной памяти.

Процессор поддерживает 2 модели использования памяти:

1. **сегментированная модель**. В этой модели память для программы делится на непрерывные области памяти (сегменты). Сама программа может обращаться только к данным, которые находятся в этих сегментах.
2. **страничная модель**. В этой модели память рассматривается как совокупность блоков фиксированного размера **4** Кбайт. Эта модель используется при организации виртуальной памяти. Для Pentium размер возможной виртуальной памяти может достигать **4** Тбайт.

Микропроцессор может работать в трех режимах:

1. **реальный режим**. Это режим, в котором работал процессор i8086. У этого процессора 20 разрядная шина адреса и поэтому размер адресного пространства составляет  $2^{20}$  (1 Мбайт).
2. **защищенный режим**. Позволяет реализовать все возможности процессора. Адресация возможна ко всей имеющейся памяти.
3. **режим виртуального 8086**. Переход в этот режим возможен, если процессор находился в защищенном режиме. Отличительной особенностью режима является возможность одновременной работы нескольких программ, разработанных для i8086. Процесс формирования физического адреса для этих программ производится по правилам реального режима.

### **Сегментированная модель памяти**

**Сегментация** – это механизм адресации, обеспечивающий существование нескольких независимых адресных пространств как в пределах одной задачи, так и в системе для защиты задач от взаимного влияния. В основе механизма сегментации лежит понятие сегмента. Сегмент – это блок памяти, поддерживаемый аппаратно.

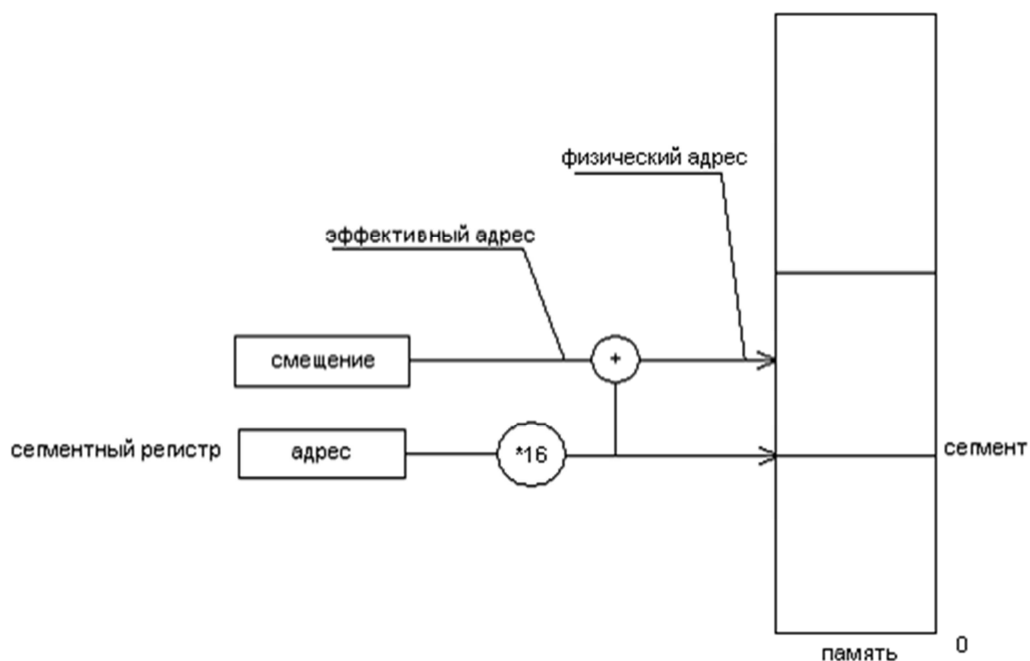
Каждая программа может состоять из любого количества сегментов, но непосредственный доступ она имеет только к трем основным (кода, стека и данных) и от одного до трех дополнительных. ОС размещает сегменты программы в оперативной памяти по конкретным физическим адресам. Значения этих адресов в реальном режиме работы помещаются в сегментные регистры, а в защищенном режиме в специальную системную дескрипторную таблицу. В сегментные регистры в этом случае помещаются индексы элементов дескрипторной таблицы.

Внутри сегмента программа обращается к адресам относительно начала сегмента, начиная с нуля и заканчивая адресом, равным, размеру сегмента. Этот относительный адрес называется **смещением** или **эффективным адресом**.

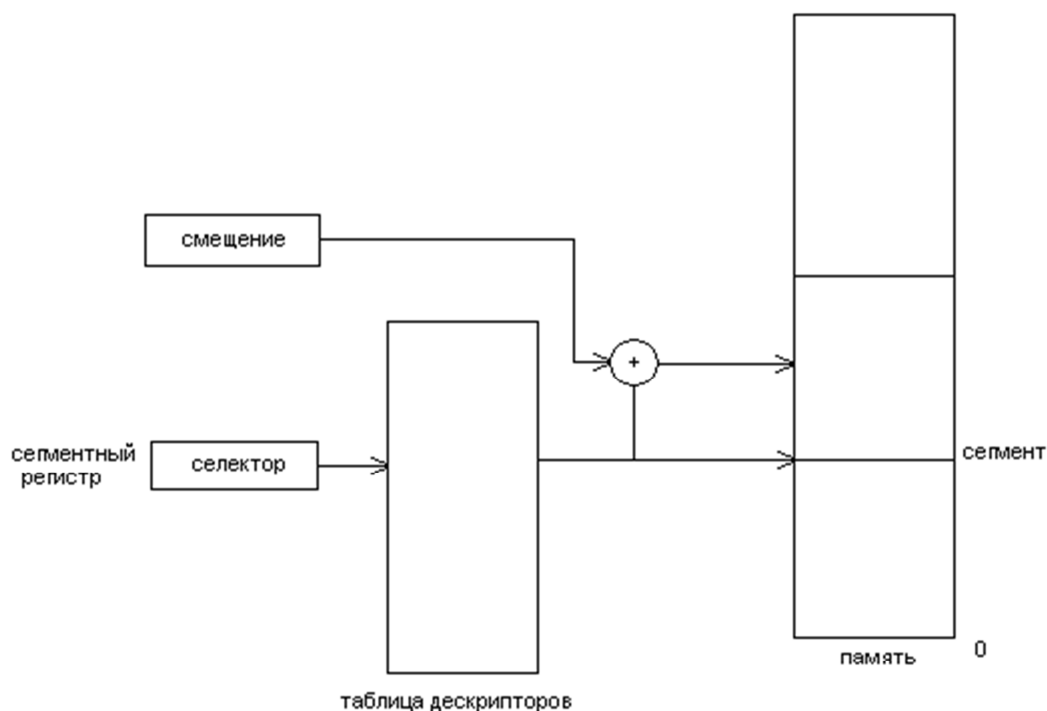
### Сегментированная модель памяти реального режима.

Реальный режим имеет следующие характеристики:

1. Диапазон изменения физического адреса от 0 до 1МБ-1, так как шина адреса 20 разрядная.
2. Максимальный размер сегмента 64 КБ, так как все регистры 16 – разрядные
3. Для обращения к конкретному физическому адресу нужно определить адрес начала сегмента и смещение. Так как сегментные регистры 16 – разрядные, шина адреса 20 – разрядная, то недостающие 4 разряда получаются сдвигом значения в сегментном регистре влево на 4 разряда. Это делается аппаратно.



### Сегментированная модель памяти защищенного режима.



### Упражнения.

1. Физический адрес перехода равен 5A23E при (CS)=523F. Определить физический адрес, если CS изменится на 789B.

Решение

1 способ

Определяем смещение  $5A23E - 523F0 = 7E4E$

Определяем новый физический адрес  $789B0 + 7E4E = 807FE$

2 способ

Определяем изменение CS  $789B0 - 523F0 = 265C0$

Добавляем изменение к прежнему физическому адресу  $5A23E + 265C0 = 807FE$

2. Эффективный адрес данного равен 2359, сегментный регистр (DS)=498D. Определить физический адрес данного.

Решение

$498D0 + 2359 = 4BC29$

4. Разбить физический адрес команды 12345h на сегмент и смещение 4 способами.

Решение

1 способ

cs=1234

IP=5

2 способ

cs=1230

IP=45

3 способ

cs=1200

IP=345

4 способ

cs=1000

IP=2345