**7. Реальный режим работы процессора типа Intel-8086 и старше. Адресация памяти в реальном режиме. Виртуальный режим.**

**Реальный режим**

Первоначально IBM PC исп-ся процессор 8086, который имел 16-разрядные команды и мог адресовать 1 Мб памяти используя 20 разрядов для адреса. ПО – DOS, 1-е варианты Windows. Более поздние процессоры – Intel 80286 также могли выполнять те же самые 16-разр команды, но намного быстрее. 16-разр режим, в котором выполнялись команды процессора Intel 8086 и Intel 80286 был назван реальным режимом. Для ПО этого типа обычно используется однозадачный режим, т.е. выполняется только 1 программа, нет никакой встроенной защиты для предотвращения перезаписи ячеек памяти одной программы или даже ОС. Это означает что при выполнении в реальном режиме нескольких программ вполне м.б. испорчены данные или код одной из них, соот-но это может привести к краху системы или остановке.

**Реальный режим процессора Intel 8086**

ПО при работе в этом режиме можно разбить на логические блоки по 64 Кб (сегменты), причем каждый сегмент может и начинаться с адреса кратного 16 байтам т.о. 1-сегмент имеет нач адрес 0, 2-й адрес 16 и т.д. Это удобно при организации совместного доступа к командам и данным различных программ. Доступ к каждой ячейке памяти происходит путем указания значения регистра сегмента, который определяет логический блок размером 64 Кб и положение этого адреса внутри логического блока(смещение). Микропроцессор исп-ет 4 сегментных регистра. Каждый регистр при этом имеет размер, равный 1-му слову(16 разр)

1-регистр сегмента команд cscodesegment, указывающий на сегмент создающий текущую используемую программу

2-регистр сегмента данных dsdatasegment, указывающий на данные

3-регистр доп сегмента esextrasegment, указывающий на дополнительные данные

4-регистр сегмента стека ssstecksegment, указывающий на стэк

Содержание каждого из этих регистров однозначно связано с местом в памяти соответствующего сегмента. Его адрес получается приписыванием справа 0000 (4-х двоичных 0) значимого сегмента, что соответствует умножению на 16. Полученное 20 битовое значение, представляет собой адрес начала (базовый адрес) сегмента физической памяти. Для определения реального адреса команды или данных процессор добавляет значение смещения к базовому адресу. В реальном режиме не существует никакого механизма защиты, поэтому любая прог-ма может обратиться к любой ячейке в пределах 1 Мб, включая область экрана и область расположения ОС

**Виртуальный режим работы процессора типа Intel-80386 и старше.**

**Intel 80386** (i386 или просто 386) — 32-битный x86-совместимый процессор третьего поколения фирмы Intel, выпущенный 17 октября 1985 года. Данный процессор был первым 32-разрядным процессором для IBM PC-совместимых ПК. Применялся, преимущественно, в настольных ПК и портативных ПК (ноутбуки и лэптопы).

В процессоре i386 компания Intel учла необходимость лучшей поддержки реального режима, потому что программное обеспечение времени его появления не было готово полностью работать в защищенном режиме. Поэтому, например, в i386 возможно переключение из защищенного режима обратно в реальный (при разработке 80286 считалось, что это не потребуется, поэтому на компьютерах с процессором 80286 возврат в реальный режим осуществляется схемно — через сброс процессора).

В качестве расширенной поддержки реального режима, i386 позволяет одной или нескольким задачам работать в виртуальном режиме — режиме эмуляции режима реального адреса.

Важно понимать, что «виртуальный режим», несмотря на похожесть названия является не «третьим режимом работы процессора» (то есть реальный, защищенный и виртуальный), а лишь режимом работы задачи в многозадачном окружении защищенного режима.

Виртуальный режим предназначается для одновременного выполнения программ реального режима (например, программы для DOS) под многозадачной операционной системой защищенного режима.

В вирт режиме процессор способен выполнять программы, составленные для процессора 8086, находясь в защищенном режиме и используя аппаратные средства защищ. режима: мультизадачность, изолирование адресных простр-в отдельных задач др от друга, страничную вирт память. Выполнение в виртуальном режиме практически идентично реальному, за несколькими исключениями, обусловленными тем, что виртуальная задача выполняется в защищенном режиме: виртуальная задача не может выполнять привилегированные команды, потому что имеет низший уровень привилегий все прерывания и исключения обрабатываются операционной системой защищённого режима (которая, впрочем, может инициировать обработчик прерывания виртуальной задачи).

Вместе с тем, в задаче виртуального режима можно использовать:

1. страничное преобразование, например, для:

расширения памяти, путем включения страниц в неиспользуемое адресное пространство/ эмуляции расширений с переключением банков (например, EMS-памяти)/ виртуальной развертки или свертки буферов внешних устройств (видеопамять, аппаратная EMS-память)

1. эмуляцию внешних устройств через эмуляцию портов ввода-вывода
2. отладку
3. при выполнении нескольких задач виртуального режима, каждая из них может выполняться совершенно отдельно друг от друга, чего нельзя достигнуть в реальном режиме

Режим виртуального 8086 поддерживается и в последующих 32-битных процессорах x86, вплоть до режима совместимости в x86-64.