

## **Логическая структура оперативной памяти.**

Делится оперативная память на несколько областей (зон, разделов):

1. Conventional memory – основная память;
2. UMA (Upper Memory Area) – верхняя память;
3. HMA (High Memory Area) – область верхней памяти или область верхних адресов;
4. XMS (eXtended Memory Specification) – дополнительная память;
5. EMS (Expanded Memory Specification) – расширенная память;

Зачем нужна путаница с разделением памяти на области? Тянется это еще с компьютеров PC/XT, когда рабочее пространство оперативной памяти составляло 1 Мбайт. Это пространство было разделено на области, в одну область грузились специальные программы DOS, в другую – все остальное. Деление, по началу было пополам: по 512 Кбайт для каждой области. Затем было решено, что для обслуживания системы вполне хватит 384 Кбайт. Это означало, что для всего остального оставалось уже 640 Кбайт. Сегодня объем оперативной памяти шагнул за сотни мегабайт, но деление осталось и еще более усложнилось.

Что бы рассказывать дальше о зонах памяти, необходимо сделать большое отступление. Тот, кто разбирается в адресации, может этот абзац не читать, потому как сейчас пойдет разговор именно о ней. Адресное пространство – это набор адресов, который может формировать процессор. Зачем? Хороший вопрос. Дело в том, что каждая ячейка памяти имеет адрес. И что бы считать (или записать) хранимую в ней информацию, надобно к ней обратиться по ее адресу. Адреса делятся на виртуальные (логические) и физические. Физические адреса – это реальные адреса реальных ячеек памяти. Программам глубоко параллельно до таких адресов, так как они оперируют символьными именами, которые затем транслятором преобразовываются в виртуальные адреса. Потом виртуальные адреса преобразовываются в физические. Логические адреса представляются в шестнадцатеричной форме и состоят из двух частей. Почему из двух? Дело в том, что логически оперативная память разделена на сегменты. Так вот первая часть логического адреса – начало сегмента, а вторая – смещение от этого начала (сегмент:смещение). Выглядит это примерно так: D000:7FFF. Кстати, записать подобный адрес можно и по-другому, сложив обе части. Получим D7FFF – это будет полный, а точнее линейный адрес. Объем адресуемой памяти не безграничен. Он зависит от адресной шины процессора, а точнее от ее разрядности. Давайте-ка посчитаем. В процессоре 8086 использовалась 20 разрядная адресная шина. Так как в компьютерах используется двоичная система, то возведя 2 в степень 20, получим максимальный адресуемый объем памяти для 8086 процессора. Это будет 1 048 576 байт или 1 Мбайт. Для современных процессоров максимальный адресуемый объем памяти равен 64 Гбайт и больше.

### **Основная память (Conventional memory)**

Начинается с адреса 00000 (0000:0000) и до 90000 (9000:0000). Это занимает 640 Кбайт. В эту область грузится в первую очередь таблица векторов прерываний, начиная с 00000 и занимает 1 Кбайт, далее следуют данные из BIOS (счетчик таймера, буфер клавиатуры и т. д.), а затем уж всякие 16 разрядные программы DOS (для них 640 Кбайт – барьер, за который могут выскочить только 32 разрядные проги). На данные BIOS'а отводится 768 байт.

### **Верхняя память (UMA)**

Начинается с адреса A0000 и до FFFFF. Занимает она 384 Кбайт. Сюда грузится инфа, связанная с аппаратной частью компьютера. UMA можно разделить на 3 части по 128 Кбайт. Первая часть (от A0000 до BFFFF) предназначена для видеопамати. В следующую часть (от C0000 до DFFFF) грузятся программы BIOS адаптеров. Последняя часть (от E0000 до FFFFF) зарезервирована для системной BIOS. Тут есть одна фишка. Дело в том, что последние 128 Кбайт не полностью используются. В большинстве случаев под BIOS задействованы только последние 64 Кбайт.

Свободная же часть UMB управляется драйвером EMM386.EXE и используется для нужд операционной системы.

А вот теперь, что бы двигаться дальше, надо сделать еще одно отступление. В стародавние времена первых персональных компьютеров, процессоры могли выполнять только лишь 16 разрядные команды, а адресовать не более 1 Мбайта памяти, так как использовали 20 разрядную адресную шину. Операционная система DOS и все прикладные программы были на это рассчитаны. При этом, выполняться могла только одна программа – это так называемый однозадачный режим. Никакой защиты от перезаписи ячеек памяти одной программы другой не было. Такой режим называли реальным. Затем на свет появился первый 32 разрядный процессор 80386, который мог уже работать с 32 разрядными приложениями. Но так же и возможность работать со старыми программами была оставлена. В новом процессоре адресная шина была либо 24 разрядной (386SX, 386SL) или 32 разрядной (386DX). Понятно, что адресовать он мог уже большее пространство. При этом была решена задача защиты данных в ячейках памяти от перезаписи. Такой вот режим называли защищенным. Отступление закончили.

### **XMS**

Основная и верхняя память занимают 1 Мбайт памяти в общей сложности. Что бы работать с областью свыше 1 Мбайта, процессор должен работать в защищенном режиме. Эта область называется дополнительная память (XMS). Что бы работать в XMS используя DOS, для процессоров был разработан еще один режим – виртуальный. Помните, еще в начале статьи говорилось о том, что DOS не может переплюнуть барьер в 640 Кбайт? Так вот, виртуальный режим позволяет разбить дополнительную память на части по 1 Мбайту. В каждую часть грузится по программе DOS и там они варятся в реальном режиме но уже не мешая друг другу выполняться одновременно. 32 разрядным приложениям на барьер в 640 Кбайт начихать и для них деление XMS ни к чему. Отвечает за перевод режимов процессора драйвер EMM386.EXE, а за организацию самой области – HIMEM.SYS. Посмотреть, что творится у Вас в XMS можно с помощью SysInfo из набора Norton Utilities.

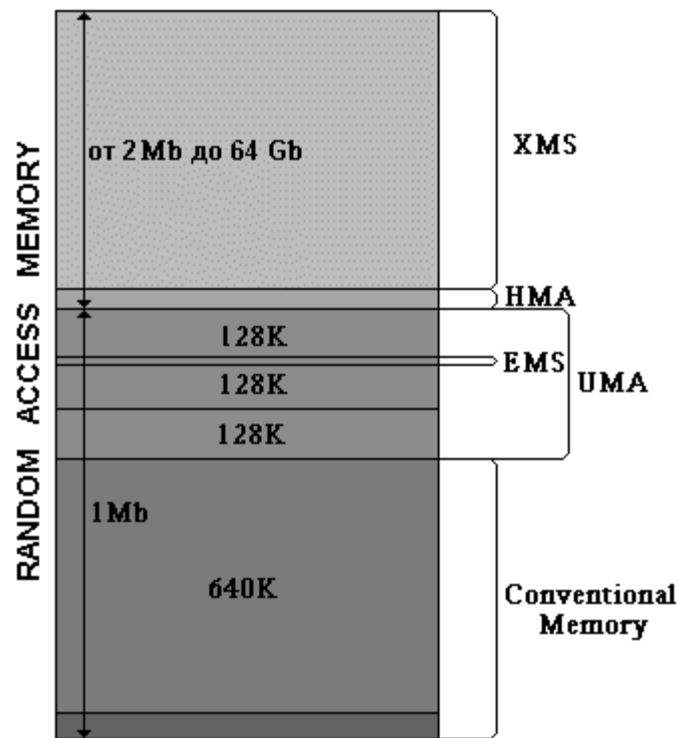
### **HMA**

Но это еще не все. В дополнительной области, в самом начале ее первого мегабайта выделена зона, объем которой равен 64 Кбайт минус 16 байт. Называется это областью верхних адресов (HMA). История появления этой области лежит корнями глубоко и тянется аж к 80286 процессору, а точнее к ошибке в его схеме. Уже говорилось, что процессоры 8086 и 8087 имели 20 разрядную адресную шину, работали в реальном режиме и могли максимально обратиться по адресу FFFFF (FFFF:000F). А вот 80286 процессор имел уже 24 разрядную шину адреса, работал в реальном и защищенном режимах и мог адресовать до 16 Мбайт памяти. Теперь рассмотрим такую вот ситуацию: возьмем сегментный адрес FFFF:FFFF и переведем его в линейный, получим 10FFEF. Такой адрес 8086 камень адресовать не мог, так как это уже во втором мегабайте памяти. В подобных случаях делалось просто – откидывался старший разряд. Получится 0FFEF, а это уже обращение на 16 байт от конца первого сегмента в 64 Кбайт первого мегабайта памяти. И все. 80286 процессор работая в реальном режиме должен был поступать также. Но сложность заключалась в том, что в этом режиме 21 линия шины адреса (A20) не отключалась и оставалась в работе. А значит получалось в данном случае обращение на 16 байт от конца первого сегмента в 64 Кбайт второго мегабайта памяти. Не все программы могли тогда работать таким образом и инженеры нашли способ включать и отключать линию A20. Для этих целей использовался специальный контроллер. Для управления HMA используется уже известный нам HIMEM.SYS.

### **EMS**

Ну и наконец еще одна область – расширенная память (EMS). Вообще то эта память на сегодняшний день мало кому нужна и мало кем используется. Находится эта область в верхней памяти и занимает порядка 64 Кбайт. Использовалась она лишь в старых компьютерах с оперативной памятью до 1 Мбайта. В силу своей спецификации это достаточно медленная область. Дело в том, что

расширенная память – это один из многих коммутируемых сегментов. После того, как сегмент заполнится, происходит смена использованного сегмента новым. Но работать можно только с одним сегментом, а это, Вы сами должны понимать, не совсем хорошо, удобно и быстро. Как правило первый сегмент EMS находится по адресу D000.



## Виртуальная память

В последнее время все современные компьютеры оснащаются не один гигабайтом оперативной памяти, так как ее стоимость продолжает снижаться с каждым годом. Буквально несколько лет назад объем оперативной памяти компьютера в размере 512 мб казался весьма большим, и можно было подумать, что его в полной мере достаточно и так будет еще продолжительное время. Но все вышло иначе. Сейчас же большинство компьютеров на полках компьютерных магазинов несут на борту вплоть до 8 Гб (порой и больше) ОЗУ (RAM). Вы считаете, что объема оперативки в вашем компьютере достаточно для полноценной работы системы и всех приложений на ней?

## **Что такое файл подкачки?**

Как правило, объема оперативной памяти недостаточно для полноценной одновременной работы системы и множества приложений. В результате была реализована так называемая виртуальная память, она же и является, так называемым, файлом подкачки (еще файл подкачки имеет название – своп файл (swap file)). Именно она позволяет использовать приложениям и системе памяти больше, чем ее имеется на самом деле.

Файл подкачки представляет собой зарезервированное место на жестком диске

- в операционной системе Windows файл подкачки имеет название pagefile.sys и располагается в корневом каталоге локального диска (как правило в корневом каталоге диска C, но может располагаться и на других локальных дисках). Файлов подкачки может быть несколько, которые расположены на разных локальных дисках. Файл подкачки в Windows является скрытым, и, чтобы увидеть его – включите в проводнике «Отображение скрытых системных файлов».

- в операционных системах семейства Linux в качестве файла подкачки выступает целый скрытый раздел на жестком диске, который отформатирован в специализированную файловую систему Swap.

### Каков размер файла подкачки?

Размер файла подкачки по умолчанию, как правило, связан с размером оперативной памяти компьютера и выставляется автоматически равным размеру оперативной памяти. То есть если у вас в компьютере 1 Гб ОЗУ (Оперативно Запоминающее Устройство), то файл подкачки будет размером в 1Гб.



В операционной системе Windows Vista / Seven зачастую размер файла подкачки по умолчанию выставляется динамическим, то есть размер его изменяется в зависимости от потребностей системы.

### Роль виртуальной памяти / файла подкачки в производительности системы.

Как ни странно, но современный компьютер может обходиться без файла подкачки лишь только в том случае, когда наделен достаточно большим количеством оперативной памяти, например, более 4 гб. Именно в этом случае вы можете запросто отключить файл подкачки и не встретить негативных последствий. В противном же случае вы будете очень часто наблюдать оповещение системы о том, что не достаточно виртуальной памяти и будет потеря в производительности. Все это связано с тем, что современные программы и операционная система достаточно прожорливые в плане потребления оперативки.

### Изменение размера виртуальной памяти

В случае получения предупреждений о нехватке виртуальной памяти необходимо увеличить минимальный размер файла подкачки. Windows задает исходный минимальный размер файла подкачки, равный объему установленного оперативного запоминающего устройства (ОЗУ) плюс 300 мегабайт (МБ), а максимальный размер в три раза превосходит объем ОЗУ компьютера. Если предупреждения появляются при использовании этих рекомендованных значений, необходимо увеличить минимальный и максимальный размеры.

1. Откройте компонент «Система», нажав кнопку **Пуск**  и выбрав пункты **Панель управления, Система**.
2. В левой области выберите **Дополнительные параметры системы**.  Введите пароль администратора или подтверждение пароля, если появится соответствующий запрос.
3. На вкладке **Дополнительно** в разделе **Производительность** нажмите кнопку **Настройка**.
4. Откройте вкладку **Дополнительно** и в разделе **Виртуальная память** нажмите кнопку **Изменить**.
5. Снимите флажок **Автоматически выбирать объем файла подкачки**.
6. В списке **Диск [метка тома]** выберите диск, содержащий файл подкачки, размер которого необходимо изменить.
7. Выберите переключатель **Указать размер**, введите в поле **Исходный размер (МБ)** или **Максимальный размер (МБ)** новый размер в мегабайтах, нажмите кнопку **Установить**, а затем — **ОК**.

Как правило, после увеличения размера перезагрузка не требуется, но в случае уменьшения размера компьютер следует перезагрузить, чтобы изменения вступили в силу. Корпорация Майкрософт рекомендует не отключать и не удалять файл подкачки.

