

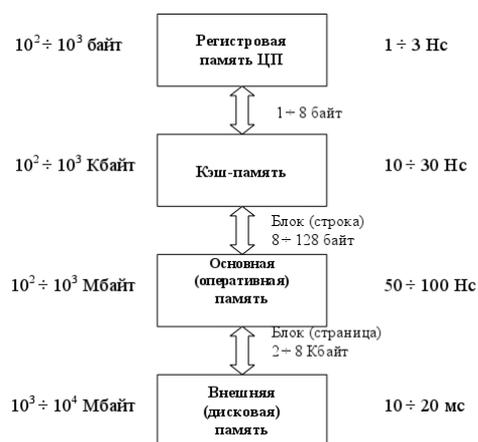
1 Принцип иерархической организации памяти.

Память компьютера строится из достаточно большой совокупности разнообразных запоминающих устройств, обладающих различным принципом действия, элементной базой и характеристиками. Основными характеристиками запоминающих устройств являются:

- емкость (объем);
- быстродействие (время доступа);
- удельная стоимость (стоимость хранения единицы информации).

Для построения памяти компьютера используется иерархический принцип (разделение ЗУ на ряд уровней), что обусловлено противоречивостью требований со стороны пользователей к различным характеристикам памяти (больше объема, меньше время доступа и дешевле).

2 Основные уровни иерархии системы памяти.



3 Дополнительные уровни иерархии памяти.

Кэш-память, как правило, сама является многоуровневой (двух- или трехуровневой): L_1, L_2, L_3 . Использование дискового КЭШа как промежуточного уровня между ОП и ВП. Возможные реализации:

- программная, путем выделения некоторого буфера в ОП;
- аппаратная, в виде самостоятельного ЗУ, включаемого в состав НМД (накопителя на магнитном диске).

4 Основные характеристики системы памяти.

Обмен данными в многоуровневой памяти осуществляется только между двумя соседними уровнями. В принципе, могут иметь место исключения из этого правила, например, в виде пересылок между ОП и регистрами ЦП, минуя кэш-память. Изменение характеристик от уровня к уровню имеет следующие закономерности:

- сверху вниз емкость памяти увеличивается;
- сверху вниз быстродействие и удельная стоимость уменьшаются.

Для двух соседних уровней все необходимые для верхнего уровня данные обязательно размещаются на нижнем уровне. Передача данных между уровнями инициируется в том случае, если на верхнем уровне при обращении к нему необходимым данным не обнаружено. В отношении Кэш-памяти (в качестве примера) обнаружение требуемой информации называется *cache-hit*, отсутствие требуемой информации – *cache-miss*. Пересылка блоков между тремя верхними уровнями реализуется чисто аппаратными средствами, в то время как пересылка между основной и внешней памятью реализуется совместно аппаратными и программными средствами. Эффективность использования модели иерархической памяти во многом, если не во всем, объясняется существованием так называемого принципа локальности обращений (локальности ссылок). Этот принцип рассматривается в двух аспектах: пространственном и временном в отношении команд, так и данных. **Пространственный аспект** принципа локальности в отношении команд означает, что вероятность выборки команды по следующему адресу по сравнению с адресом исполняемой команды намного больше, чем по любому другому адресу. Этот принцип проявляется на линейных участках программ. По статистике, средняя длина линейного участка составляет 5-8 машинных команд. Пространственный аспект принципа локальности в отношении данных означает, что вероятность обращения к данным по следующему адресу по сравнению с предыдущим обращением намного больше вероятности обращения по любому другому адресу. Этот принцип наиболее ярко проявляется при обработке структур данных типа массив.

Временной аспект принципа локальности в отношении команд и данных состоит в большей вероятности повторных обращений по одним и тем же адресам за командами или данными в течение небольшого промежутка времени. В отношении команд этот принцип наиболее ярко проявляется в циклах, а в отношении данных – при повторной обработке одной и той же структуры (например, массива).

5 Энергозависимая и энергонезависимая память.

Принцип работы полупроводниковой технологии флеш-памяти основан на изменении и регистрации электрического заряда в изолированной области («кармане») полупроводниковой структуры. Изменение заряда («запись» и «стирание») производится приложением между затвором и истоком большого потенциала, чтобы напряженность электрического поля в тонком диэлектрике между каналом транзистора и карманом оказалась достаточной для возникновения туннельного эффекта. Для усиления эффекта туннелирования электронов в карман при записи применяется небольшое ускорение электронов путём пропускания тока через канал полевого транзистора (явление инжекции горячих носителей).

Чтение выполняется полевым транзистором, для которого карман выполняет функцию затвора. Потенциал плавающего затвора изменяет пороговые характеристики транзистора, что и регистрируется цепями чтения.

6 ROM и RAM память.

ROM

ROM — (англ. read-only memory, постоянное запоминающее устройство), массовое ПЗУ, изготавливается фабричным методом. В дальнейшем нет возможности изменить записанные данные. PROM — (англ. programmable read-only memory, программируемое ПЗУ (ППЗУ)) — ПЗУ, однократно «прошиваемое» пользователем. EPROM — (англ. erasable programmable read-only memory, перепрограммируемое/репрограммируемое ПЗУ (ПППЗУ/РПЗУ)). Например, содержимое микросхемы K573РФ1 стиралось при помощи ультрафиолетовой лампы. Для прохождения ультрафиолетовых лучей к кристаллу в корпусе микросхемы было предусмотрено окошко с кварцевым стеклом. EEPROM — (англ. electrically erasable programmable read-only memory, электрически стираемое перепрограммируемое ПЗУ).

7 Организация оперативной памяти по принципу 1D, 2D, 3D.

1D

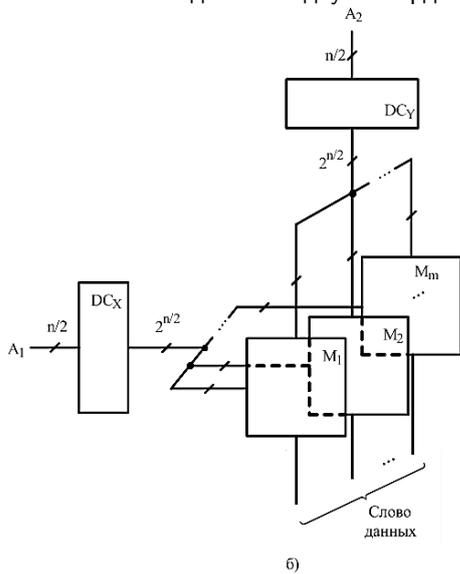
В памяти типа 1D массив имеет 1 измерение, то есть адресуются каждый бит памяти. При достаточно большом объеме ЗУ это приводит к сложным схемам дешифраторов и огромному количеству служебных линий.

2D

Адресуются не отдельные биты, а слова.

3D

При 3D организации массив ЗУ имеет два измерения, то есть выбор ячейки (слова) осуществляется по двум координатам, при этом адрес ячейки делится на две равные части, каждая из которых используется для выбора одной из линий по одной из двух координат.



8 SRAM и DRAM память.

SRAM

Двоичный разряд хранится в схеме с положительной обратной связью, позволяющей поддерживать состояние без регенерации. Типичная ячейка состоит из двух включенных в кольцо инверторов и двух ключевых транзисторов.

DRAM

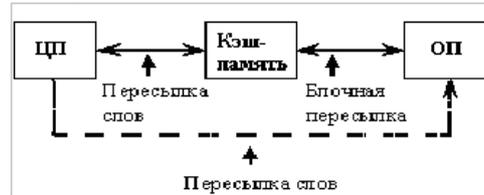
Набор запоминающих ячеек состоит из конденсаторов и транзисторов. При отсутствии электроэнергии происходит разряд конденсаторов, поэтому заряд необходимо поддерживать, в отличие от SRAM. Однако DRAM выходит дешевле, потому что SRAM используется в кэше из-за скорости, в DRAM в оперативной памяти.

9 Особенности построения ассоциативной памяти.

Из-за того, что АП разработана, чтобы искать во всей памяти одной операцией, это получается намного быстрее чем поиск в RAM фактически во всех приложениях поиска. Однако, есть и минус в большей стоимости АП. В отличие от чипа RAM, у которого хранилища простые, у каждого отдельного бита памяти в полностью параллельной АП должна быть собственная присоединенная схема сравнения, чтобы обнаружить совпадение между сохраненным битом и входным битом. К тому же, выходы сравнений от каждой ячейки в слове данных должны быть объединены, чтобы привести к полному результату сравнения слова данных. Дополнительная

10 Концепция кэш-памяти.

1. Кэш-память является аппаратным средством и представляет собой буфер между основной памятью и ЦП.



2. Кэш-память строится на основе элементов SRAM.

3. Кэш-память и основная память разделяются на блоки одинакового объема (8-128 байт per line). В кэш-памяти содержатся копии тех блоков ОП, к которым в последнее время выполнялись обращения со стороны ЦП.

4. При любом обращении процессора к основной памяти определяется наличие блока, к которому производится обращение, в кэш-памяти. Cache-hit; Cache-miss: запись в кэш при чтении из ОП, прямая пересылка при записи в ОП.

5. Эффективность использования кэш-памяти определяется так называемым принципом локальности ссылок (доступа, обращений; см билет 3).

6. Численной оценкой эффективности принятого принципа построения кэш-памяти является процент удачных обращений.

7. При построении кэш-памяти необходимо решить следующие задачи, определяющие её организацию:

- выбор принципа отображения блоков основной памяти на блоки кэш-памяти (стратегия отображения распределения);
- выбор принципа удаления блоков из кэш-памяти (стратегия замещения);
- выбор принципа поддержания актуальности копий блоков кэш-памяти в блоках основной памяти (стратегия обновления ОП)

11 Основные стратегии отображения (распределения) блоков основной памяти на блоки кэш-памяти.

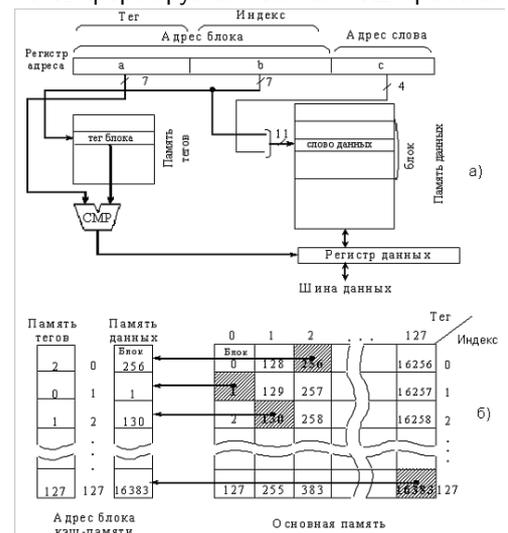
Двумя основными стратегиями отображения блоков основной памяти на блоки кэш-памяти являются:

- прямое отображение;
- полностью ассоциативное отображение.

При использовании первого принципа любой блок ОП может отображаться только на один конкретный блок кэш-памяти. При использовании второго принципа любой блок ОП может быть отображен на любой блок кэш-памяти.

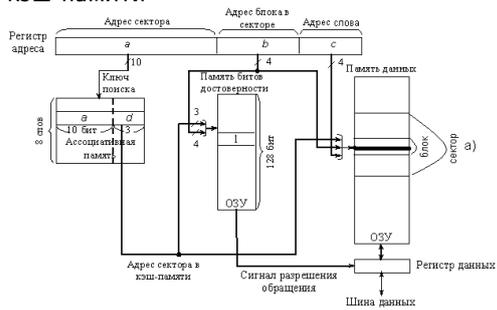
12 Организация кэш-памяти с прямым отображением.

При обращении к ОП осуществляется выборка тега из памяти тегов по адресу, представляющему собой индекс блока (поле b). Выбранный тег блока поступает на один из входов схемы сравнения (компаратора – СМР), на другой вход которого поступает тег запроса, то есть тег блока, к которому осуществляется текущее обращение (поле a из регистра адреса). При совпадении тегов (кэш-попадание) на выходе компаратора формируется сигнал, по которому разрешается запись слова из памяти данных в регистр данных при операции чтения, или запись слова из регистра данных в память данных при операции записи. При несовпадении тегов формируется сигнал кэш-промаха.

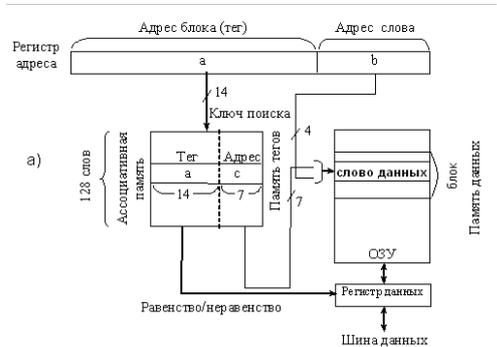


13 Организация кэш-памяти с распределением секторов.

В отношении секторов реализован принцип полностью ассоциативного отображения, в то время как для блоков внутри каждого из секторов используется принцип прямого отображения. Дополнительным элементом кэш-памяти является память битов достоверности. Каждый бит этой памяти отмечает наличие копии блока из соответствующего сектора ОП в кэш-памяти

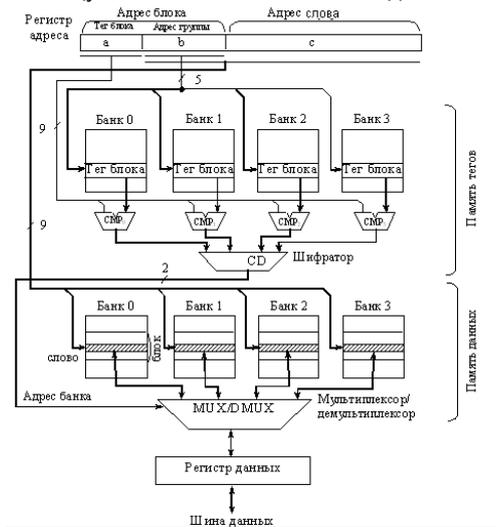


14 Организация кэш-памяти с полностью ассоциативным отображением.



15 Организация кэш-памяти с множественно-ассоциативным отображением.

При обращении к кэш-памяти из памяти тегов выбираются 4 тега блоков из одного множества (по одному из каждого банка) для параллельного сравнения с входным тегом из регистра адреса на компараторах CMP0 – CMP3. При совпадении одного из тегов блоков с входным тегом на выходе шифратора (кодера) формируется адрес банка для управления пересылкой данных между регистром данных и памятью данных через мультиплексор/демультиплексор. Банк соответствует столбцу памяти тегов и памяти данных.



16 Основные виды стратегии замещения блоков в кэш-памяти.

При загрузке компьютера все блоки кэш-памяти являются свободными. По мере работы происходит заполнение кэш-памяти, в результате чего наступает момент, когда свободные блоки отсутствуют. В этом случае при очередном кэш-промахе возникает проблема выбора блока. В зависимости от используемого принципа отображения выбор блока – кандидата на удаление из кэш-памяти – осуществляется:

- на всем множестве блоков для полностью ассоциативной кэш-памяти;
- среди блоков, принадлежащих одному множеству для ассоциативной по множеству кэш-памяти;
- среди множества секторов для кэш-памяти с распределением секторов.

К основным видам стратегии замещения блоков принято относить:

- случайный выбор (RAND);
- FIFO – First In First Out;
- LFU – Least Frequency Used;
- LRU – Least Recently Used.

17 Достоинства и недостатки стратегии RAND для выбора блока-кандидата на удаление из кэш.

простота реализации наверн

При использовании принципа случайного выбора не предполагается выполнения анализа предыстории блоков, находящихся в кэш-памяти. Согласно стратегии RAND блок – кандидат на удаление – выбирается случайным образом (т.е. удален может быть любой из допустимого множества блоков кэш-памяти). Реализация принципа случайного выбора может быть осуществлена с помощью счетчика, содержимое которого инкрементируется с каким-либо периодом.

18 Стратегия FIFO для выбора блока-кандидата на удаление из кэш.

При реализации принципа FIFO удалению подлежит тот блок из допустимого множества блоков кэш-памяти, который раньше других был помещен в кэш. Физическая реализация этой стратегии может быть осуществлена с использованием принципа циклического буфера, в котором блоки выстраиваются в порядке их поступления в кэш. Блок – кандидат на удаление выбирается из вершины буфера.

19 Стратегия LFU для выбора блока-кандидата на удаление из кэш.

Принцип LFU предполагает, что удалению из допустимого множества блоков кэш-памяти подлежит блок с наименьшей частотой обращений. Для реализации этого принципа необходимо каждый блок кэш-памяти снабдить счетчиком обращений, значение которого инкрементируется при обращении к блоку.

20 Стратегия LRU для выбора блока-кандидата на удаление из кэш.

вытесняется неиспользованный дольше всех. Этот алгоритм требует отслеживания того, что и когда использовалось, что может оказаться довольно накладно, особенно если нужно проводить дополнительную проверку, чтобы в этом убедиться. Общая реализация этого метода требует сохранения «бита возраста» для строк кэша и за счет этого происходит отслеживание наименее использованных строк (то есть за счет сравнения таких битов). В подобной реализации, при каждом обращении к строке кэша меняется «возраст» всех остальных строк.

21 Стратегия Pseudo LRU для выбора блока-кандидата на удаление из кэш.

ниibu

22 Стратегия WT обновления основной памяти.

Метод сквозной записи.

По WT обычно обновляется слово, хранящееся в ОП. Если в кэш-памяти существует копия этого слова, то она так же обновляется. Если же в кэш-памяти отсутствует копия этого слова, то либо из ОП в кэш-память пересылается блок, содержащий это слово (метод WTWA – WT With Allocation – Сквозная запись с распределением), либо этого не делается (WTNWA – WT Non With Allocation – Сквозная запись без распределения). При любом обращении к памяти по записи, обращение идет к ОП, то есть содержимое ОП остается актуальным. При использовании любой из модификаций метода сквозной записи нет необходимости копировать удаляемый из кэш-памяти блок в ОП, так как его копия в ОП поддерживается актуальной.

23 Стратегия WB обновления основной памяти.

Метод обратной записи

По методу обратной записи модификация содержимого блока в кэш-памяти при обращении по записи не является причиной изменения копии этого блока в ОП. При обращении по записи к блоку, отсутствующим в кэш-памяти, обязательно осуществляется пересылка блока из ОП в кэш-память с последующей его модификацией только в кэш-памяти. Метод WB требует копирования блока из кэш-памяти в ОП только в момент удаления блока из кэш-памяти, то есть когда этот блок становится кандидатом на удаление. Чистая стратегия WB требует обязательной пересылки блока из кэш-памяти в ОП при его удалении из кэш-памяти, независимо от того, подвергается ли он модификации за время своего нахождения в кэш-памяти.

24 Обобщение понятия кэширования.

В общем плане, кэширование следует рассматривать как универсальный метод, используемый для ускорения доступа к ОП, к диску и другим видам запоминающих устройств. Если кэширование применяется для уменьшения среднего времени доступа к ОП, то в качестве кэш-памяти используют быстродействующую статическую память (SRAM). Если кэширование используется системой ввода/вывода для ускорения доступа к данным, хранящимся на диске, то в этом случае роль кэш-памяти выполняют буферы в ОП, в которых оседают наиболее активно используемые данные. Виртуальную память так же можно считать одним из вариантов реализации принципа кэширования данных, при котором ОП выступает в роли кэш-памяти по отношению к внешней дисковой памяти. Однако, в этом случае кэширование используется не столько для того, чтобы уменьшить время доступа к данным, сколько для того, чтобы заставить дисковую память подменить ОП за счет перемещения временно неиспользуемых кода и данных на диск с целью освобождения места для активных процессов в ОП. В результате, наиболее интенсивно используемые данные оседают в ОП, в то время как остальная информация хранится в более объемной и менее дорогостоящей внешней памяти.

25 Стратегия WTWA обновления основной памяти.

См. 22

26 Стратегия WTNWA обновления основной памяти.

См. 22

27 Обобщение понятия кэширования.

лол

28 Задача защиты памяти. Основные способы щиты памяти.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

29 Защита памяти по граничным адресам.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

30 Организация защиты памяти по ключам.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

31 Организация защиты памяти по уровням привелегий.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

32 Понятие виртуальной памяти. Механизмы поддержки виртуальной памяти.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

33 Виртуальный и физический адреса при страничной организации виртуальной памяти

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

34 Страничная организация виртуальной памяти.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

35 Сегментная и страничная организация виртуальной памяти.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

36 Двухступенчатая схема преобразования логического адреса.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

37 Понятие селектора и дескриптора сегмента.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

38 Структура логического адреса. Сегментные регистры, их виды.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

39 Реальный и защищенный режимы. Особенности использования сегментных регистров в этих режимах.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

40 Организация RAID-массивов.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

41 Уровни RAID.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

42 Структура RAID 0.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

43 Структура RAID 1.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

44 Структура RAID 2.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

45 Структура RAID 5.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.