Именно из нее процессор берет программы и исходные данные для обработки, в нее он записывает полученные результаты.

Название «оперативная» эта память получила потому, что она работает очень быстро, так что процессору практически не приходится ждать при чтении данных из памяти или записи в память.

Однако содержащиеся в ней данные сохраняются только пока компьютер включен или до нажатия кнопки сброса (reset). При выключении компьютера содержимое оперативной памяти стирается.

Поэтому перед выключением или нажатием кнопки сброса все данные, подвергнутые во время работы изменениям, необходимо сохранить на запоминающем устройстве. При новом включении питания сохраненная информация вновь может быть загружена в память. Часто для оперативной памяти используют обозначение RAM (Random Access Memory, то есть память с произвольным доступом). Это означает, что обращение к данным, хранящимся в оперативной памяти, не зависит от порядка их расположения в памяти. Когда говорят о памяти компьютера, обычно подпазумевают оперативную память, прежде всего микросхемы памяти или модули, в которых хранятся активные программы и данные, используемые процессором. Это, и многое другое будет рассматриваться далее. Типы оперативной памяти Оперативная память (RAM, Random Access Memory, память произвольного доступа) - это энергозависимая среда, в которую загружаются и в которой находятся прикладные программы и данные в момент, пока вы с ними работаете. Когда вы заканчиваете работу, информация удаляется из оперативной памяти. Если необходимо обновление соответствующих дисковых данных, они перезаписываются. Это может происходить автоматически, но часто требует команды от пользователя. При выключении компьютера вся информация из оперативной памяти теряется. В связи с этим трудно недооценить все значение оперативной памяти.

Однако до недавнего времени эта область компьютерной индустрии практически не развивалась (по сравнению с другими направлениями). Взять хотя бы видео, аудиоподсистемы, производительность процессоров и. т. д.

Усовершенствования были, но они не соответствовали темпам развития других компонентов и касались лишь таких параметров, как время выборки, был добавлен кэш непосредственно на модуль памяти, конвейерное исполнение запроса, изменен управляющий сигнал вывода данных, но технология производства оставалась прежней, исчерпавшей свой ресурс.

Память становилась узким местом компьютера, а, как известно, быстродействие всей системы определяется быстродействием самого медленного ее элемента. И вот несколько лет назад волна технологического бума докатилась и до оперативной памяти.

Быстрое усовершенствование оперативной памяти позволило кроме ее усовершенствования, значительно снизить цену на нее. Но даже после падения цен, память системы, как правило, стоит вдвое дороже, чем системная плата. До обвального падения цен на память в середине 1996г. в течении многих лет цена одного мегабайта памяти держалась приблизительно на уровне 40 долларов. К концу 1996г. цена одного мегабайта памяти снизилась примерно до 4 долларов. Цены продолжали падать, и после главного обвального падения стоимость одного мегабайта не превышает доллара, или приблизительно 125 доларов за 128 Мбайт. Хотя память значительно подешевела, модернизировать приходится ее намного чаще, чем несколько лет назад. В настоящее время новые типы памяти разрабатываются намного быстрее, и вероятность того, что в новые компьютеры нельзя будет устанавливать память нового типа, как никогда велика. От количества установленной в компьютере оперативной памяти напрямую зависит возможность, какими программами вы сможете на нем работать. При недостаточном количестве оперативной памяти многие программы либо вовсе не будут работать, либо станут работать крайне медленно. Можно привести следующую приблизительную классифика-цию возможностей компьютера, в зависимости от объема оперативной памяти: 1 Мбайт и менее - на

компьютере возможна работа только в среде DOS. Такие компьютеры можно использовать для корректировки текстов или ввода данных; 4 Мбайта - на компьютере возможна работа в среде DOS, Windows 3.1 и Windows for Workgroups. Работа в DOS вполне комфортна, а в Windows - нет: некоторые Windows-программы при таком объеме памяти не работают , а некоторые позволяют обрабатывать лишь небольшие и несложные документы.

Одновременный запуск нескольких Windows-программ также может быть затруднен; 8 Мбайт - обеспечивается комфортная работа в среде Windows 3.1, Windows for Workgroups, при этом дальнейшее увеличение объема оперативной памяти уже практически не повышает быстродействие для большинства офисных приложений.

Использование более новых операционных систем, как Windows 95 и OS/2 Warp, в принципе возможно, но работать они будут явно медленно; 16 Мбайт - обеспечивается комфортная работа в операционных системах Windows 95 и OS/2, причем дальнейшее увеличение объема оперативной памяти уже практически не повышает быстродействие при выполнении большинства офисных приложений.

Возможно использование Windows NT, хотя ей не помешает добавить еще 8-16 Мбайт; 32 Мбайта и более - такой объем оперативной памяти может требоваться для серверов локальных сетей, компьютеров, используемых для обработки фотоизображений или видеофильмов, и в некоторых других приложениях.

Полезен он может быть и для компьютеров, работающих под управлением ОС Windows NT. Всю память с произвольным доступом (RAM) можно разделить на два типа: 1. DRAM (динамическая RAM) 2. SRAM (статическая RAM). Причем независимо от типа оперативная память ЭВМ является адресной. Это значит, что каждой, хранимой в памяти единице информации ставится в соответствие специальное число, а именно адрес, определяющий место его хранения в памяти. В современных ЭВМ различных типов, как правило, минимальной адресуемой единицей информации является байт (8-ми разрядный код). Более крупные единицы информации - это слово и производные: двойное слово, полуслово и т. д. (образуется из целого числа байт). Обычно слово соответствует формату данных, наиболее часто встречающихся в данной машине в качестве операндов. Часто формат слова соответствует ширине выборке из основной памяти Существуют несколько методов организации оперативной памяти: 1) Метод строк/колонок (Row/column) . При данном методе адресации ОП, последняя представляет собой матрицу разделенную на строки и колонки. При обращении к ОП одна часть адреса определяет строку, а другая - колонку матрицы.

Ячейка матрицы, оказавшаяся на пересечении выбранных строки и колонки считывается в память или обновляется ее содержимое. 2) Метод статических колонок (Static-column) . При данном методе адресации ОП информация, относящаяся к какой-либо программе, размещается в определенной колонке.

Последующее обращение к данной программе происходит в ту же самую колонку. За счет статичности части адреса (ее не надо передавать по адресной шине) доступ к данным осуществляется быстрее. 3) Метод чередования адресов (Interleaved) , который впервые стал применяться в 386 моделях AT компьютерах.

Данный метод предполагает считывание (или запись) информации не по одному, а сразу по нескольким адресам: i, i+1, i+2 и т.д.

Количество одновременно опрашиваемых адресов, по которым происходит считывание информации, определяет кратность чередования адресов, что соответствует количеству блоков ОП. На практике обычно используется 2-х или 4-х кратное чередование адресов, т.е. ОП делится на 2 или 4 блока.Запись информации в блоки осуществляется независимо друг от друга.

Информация по адресу i хранится в первом блоке, по адресу i+1 - во втором блоке и т.д.

Считываемая с блоков информация далее переписывается в кэш-память для последующей переработки. 4) Метод страничной организации (Page-mode) . При данном методе организации память адресуется не по байтам, а по границам страниц.

Размер страницы обычно равен 1 или 2 Кбайта.

Данный метод предполагает наличие в системе кэш-памяти емкостью не менее 128 Кб куда предварительно считываются требуемые страницы ОП для последующей переработки МП или другим устройством.

Обновленная информация периодически из кэш-памяти сбрасывается в ОП. Последние два метода системной организации памяти предполагают обязательное наличие в системе сверх быстродействующей кэш-памяти для опережающего (read-ahaed) чтения в нее информации из ОП с последующей обработкой ее микропроцессором, что снижает время простоя последнего и повышает общую производительность системы.

Память типа DRAM Динамическая оперативная память (Dynamic RAM – DRAM) используется в большинстве систем оперативной памяти персональных компьютеров.

Основное преимущество этого типа памяти состоит в том, что ее ячейки упакованы очень плотно, т.е. в небольшую микросхему можно упаковать много битов, а заначит, на их основе можно построить память большей емкости.

Ячейки памяти в микросхеме DRAM – это крошечные конденсаторы, которые удерживают заряды.

Проблемы, связанные с памятью этого типа, вызваны тем, что она динамическая, т.е. должна постоянно регенерироваться, так как в противном случае электрические заряды в конденсаторах памяти будут “стекать”, и данные будут потеряны.

Регенерация происходит, когда контроллер памяти системы берет крошечный перерыв и обращается ко всем строкам данных в микросхемах памяти.

Большинство систем имеет контроллер памяти (обычно встраиваемый в набор микросхем системной платы), который настроен на соответствующую промышленным стандартам частоту регенерации, ращвную 15 мкс.

Регенерация памяти, к сожалению, “отнимает время” у процессора: каждый цикл регенерации по длительности занимает несколько циклов центрального процессора. В старых компьютерах циклы регенерации могли занимать до 10% процессорного времени, но в современных системах, расходы на регенерацию составляют 1% (или меньше) процессорного времени.

Некоторые системы позволяют изменить параметры регенерации с помощью программы установки параметров CMOS, но увеличение времени между циклами регенерации может привести к тому, что в некоторых ячейках памяти заряд “стечет”, а это вызовет сбой памяти. В большинстве случаев надежнее придерживаться рекомендуемой или заданной по умолчанию частоты регенерации. В устройствах DRAM для хранения одного бита используется только один транзистор и пара конденсаторов, поэтому они более вместительны, чем микросхемы других типов памяти.

Транзистор для каждого однозарядного регистра DRAM использует для чтения состояния смежного конденсатора. Если конденсатор заряжен, в ячейке записана 1; если заряда нет– записан 0. Заряды в крошечных конденсаторах все время стекают, вот почему память должна постоянно регенерироваться. Даже мгновенное прерывание подачи питания или какой-нибудь сбой в циклах регенерации приведет к потере заряда в ячейке DRAM, а следовательно, к

потере данных.

Сейчас уже не актуально использовать 66-МГц шины памяти.

Разработчики DRAM нашли возможность преодолеть этот рубеж и извлекли некоторые дополнительные преимущества путем осуществления синхронного интерфейса. С асинхронным интерфейсом процессор должен ожидать, пока DRAM закончит выполнение своих внутренних операций, которые обычно занимают около 60 нс. С синхронным управлением DRAM происходит защелкивание информации от процессора под управлением системных часов.

Триггеры запоминают адреса, сигналы управления и данных, что позволяет процессору выполнять другие задачи. После определенного количества циклов данные становятся доступны, и процессор может считывать их с выходных линий.

Другое преимущество синхронного интерфейса заключается в том, что системные часы задают только временные границы, необходимые DRAM. Это исключает необходимость наличия множества стробирующих импульсов. В результате упрощается ввод, т. к. контрольные сигналы адреса данных могут быть сохранены без участия процессора и временных задержек.

Подобные преимущества также реализованы и в операциях вывода. Режим FPM динамической оперативной памяти Чтобы сократить время ожидания, стандартная память DRAM разбивается на страницы.

Обычно для доступа к данным в памяти требуется выбрать строку и столбец адреса, что занимает некоторое время.

Разбиение на страницы обеспечивает более быстрый доступ ко всем данным в пределах данной строки памяти, то есть изменяет не номер строки, а номер столбца. Такой режим доступа к данным памяти называется (быстрым) постраничным режимом (Fast Page Mode), а сама память – памятью Fast Page Mode. Другие вариации постраничного режима называются Static Column или Nibble Mode. Старничная организация памяти – простая схема повышения эффективности памяти, в соответствии с которой память разбивается на страницы длиной от 512 байт до нескольких килобайтов.

Электронная схема пролистывания позволяет при обращении к ячейкам памяти в пределах страницы уменьшить количество состояний ожидания. Если нужная ячейка памяти находится вне текущей страницы, то добавляется одно или больше состояний ожидания, так как система выбирает новую страницу. Чтобы увеличить скорость доступа к памяти, были разработаны другие схемы доступа к динамической оперетивной памяти. Одним из наиболее существенных изменений было внедрение пакетного (burst) режима доступа в процессоре 486 и более поздних.

Преимущества пакетного режима доступа проявляется в потому, что в большинстве случаев доступ к памяти является последовательным. После установки строки и столбца адреса в пакетном режиме можно обращаться к следующим трем смежным адресам без дополнительных состояний ожидания. К первому поколению высокоскоростных DRAM главным образом относят EDO DRAM, SDRAM и RDRAM, а к следующему - ESDRAM, DDR SDRAM, Direct RDRAM, SLDRAM (ранее SynchLink DRAM) и т. д.

Рассмотрим некоторые из этих типов оперативной ппамяти. EDO Начиная с 1995 года, в компьютерах на основе Pentium используется новый тип оперативной памяти – EDO (Extended Data Out). Это усовершенствованный тип памяти FPM; его иногда называют Hyper Page Mode. Память типа EDO была разработана и запатентована фирмой Micron Tehnology. Память EDO собирается из специально изготовленных микросхем, которые учитывают перекрытие синхронизации между очередными операциями доступа. Как следует из названия – Etended Data Out, драйвера вывода данных на микросхеме, в отличии от FPM, не включаются, когда

контроллер памяти удаляет столбец адреса в начале следующего цикла. Это позволяет совместить (по времени) следующий цикл с предыдущим, экономя примерно 10 нс в каждом цикле. Таким образом, контроллер памяти EDO может начать выполнение новой команды выборки столбца адреса, а данные будут считываться по текущему адресу. Это почти идентично использованию различных банков для чередования памяти, но в отличии от чередования, не нужно одновременно устанавливать два идентичных банка памяти в системе. SDRAM SDRAM (Synchronous DRAM) – это тип динамической оперативной памяти DRAM , работа которой синхронизируется с шиной памяти. SDRAM передает информацию в высокоскоростных пакетах, Использующих высокоскоростной синхронизированный интерфейс. SDRAM позволяет избежать использования большинства циклов ожидания, необходимых при работе асинхронной DRAM, поскольку сигналы, по которым работает память такого типа, синхронизированны с тактовым генератором системной платы. SDRAM способна работать на частоте, превышающей частоту работы EDO DRAM. В первой половине 1997 г. SDRAM занимала примерно 25% всего рынка DRAM. Как и предполагалось, к 1998 г. она стала наиболее популярной из существующих высокоскоростных технологий и занимала более 50% рынка памяти.

Первоначально SDRAM работала на частоте от 66 до 100 МГц.

Сейчас существует память, работающая на частотах от 125 до 143 МГц и даже выше. Ниже приведен рисунок модуля SDRAM.

Модуль SDRAM на 256Мбайт

Следующим преимуществом SDRAM перед EDO заключается в том, что EDO не работает на частотах свыше 66 МГц, а SDRAM доступна частота шины памяти до 100 МГц.

Стандартный модуль памяти SDRAM PC100 Выпустив чипсет 440BX с официальной поддержкой тактовой частоты системной шины до 100 МГц, Intel сделала оговорку, что модули памяти SDRAM неустойчиво работают на такой скорости. После заявления Intel представила новую спецификацию, описывающую все тонкости, - SDRAM PC100. Спецификация PC100. Ключевые моменты · Определение минимальной и максимальной длины пути для каждого сигнала в модуле. · Определение ширины дорожек и расстояния между ними. · 6-слойные платы с отдельными сплошными слоями масса и питание. · Детальная спецификация расстояний между слоями. · Строгое определение длины тактового импульса, его маршрутизации, момента начала и окончания. · Подавляющие резисторы в цепях передачи данных. · Детальная спецификация компонента SDRAM. Модули должны содержать чипы памяти SDRAM, совместимые с Intel SDRAM Component SPEC (version 1.5). Данной спецификации отвечают только 8-нс чипы, а 10-нс чипы, по мнению Intel, неспособны устойчиво работать на частоте 100 МГц. · Детальная спецификация программирования EEPROM. Модуль должен включать интерфейс SPD,

совместимый с Intel SPD Component SPEC (version 1.2). · Особые требования к маркировке. · Подавление электромагнитной интерференции. · Местами позолоченные печатные платы.

Введение стандарта PC100 в некоторой степени можно считать рекламной уловкой, но все известные производители памяти и системных плат поддержали эту спецификацию, а с появлением следующего поколения памяти переходят на его производство.

Спецификация PC100 является очень критичной, одно описание с дополнениями занимает больше 70 страниц. Для комфортной работы с приложениями, требующими высокого быстродействия, разработано следующее поколение синхронной динамической памяти - SDRAM PC133. В продаже можно найти модули, поддерживающие эту спецификацию, причем цена на них превышает цены соответствующих моделей PC100 на 10-30%. Насколько это оправдано, судить довольно сложно.

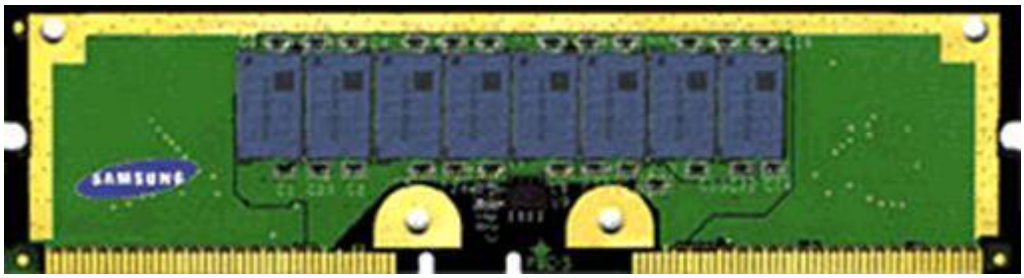
Продвижением данного стандарта на рынок занимается уже не Intel, а их главный конкурент на рынке процессоров AMD. Intel же решила поддерживать память от Rambus, мотивируя это тем, что она лучше сочетается с шиной AGP 4x. 133-МГц чипы направлены на использование с новым семейством микропроцессоров, работающих на частоте системной шины 133 МГц, и полностью совместимы со всеми PC100-продуктами.

Такими производителями, как VIA Technologies, Inc., Acer Laboratories Inc. (ALi), OPTi Inc., Silicon Integrated Systems (SiS) и Standard Microsystems Corporation (SMC), разработаны чипсеты, поддерживающие спецификацию PC133. Недавно появилась еще одна интересная технология - Virtual Channel Memory. VCM использует архитектуру виртуального канала, позволяющую более гибко и эффективно передавать данные с использованием каналов регистра на чипе.

Данная архитектура интегрирована в SDRAM. VCM, помимо высокой скорости передачи данных, совместима с существующими SDRAM, что позволяет делать апгрейд системы без значительных затрат и модификаций. Это решение также нашло поддержку у некоторых производителей чипсетов. Enhanced SDRAM (ESDRAM) Для преодоления некоторых проблем с задержкой сигнала, присущих стандартным DRAM-модулям, производители решили встроить небольшое количество SRAM в чип, т. е. создать на чипе кэш. Одним из таких решений, заслуживающих внимания, является ESDRAM от Ramtron International Corporation. ESDRAM - это по существу SDRAM плюс немного SRAM. При малой задержке и пакетной работе достигается частота до 200 МГц. Как и в случае внешней кэш-памяти, DRAM-кэш предназначен для хранения наиболее часто используемых данных.

Следовательно, уменьшается время доступа к данным медленной DRAM. DDR SDRAM (SDRAM II) DDR SDRAM (Double Date Rate SDRAM) является синхронной памятью, реализующей удвоенную скорость передачи данных по сравнению с обычной SDRAM. DDR SDRAM не имеет полной совместимости с SDRAM, хотя использует метод управления, как у SDRAM, и стандартный 168-контактный разъем DIMM. DDR SDRAM достигает удвоенной пропускной способности за счет работы на обеих границах тактового сигнала (на подъеме и спаде), а SDRAM работает только на одной. SLDRAM Стандарт SLDRAM является открытым, т. е. не требует дополнительной платы за лицензию, дающую право на производство чипов, что позволяет снизить их стоимость.

Подобно предыдущей технологии, SLDRAM использует обе границы тактового сигнала. Что касается интерфейса, то SLDRAM перенимает протокол, названный SynchLink Interface. Эта память стремится работать на частоте 400 МГц. У всех предыдущих DRAM были разделены линии адреса, данных и управления, которые накладывают ограничения на скорость работы устройств. Для преодоления этого ограничения в некоторых технологических решениях все сигналы стали выполняться на одной шине. Двумя из таких решений являются технологии SLDRAM и DRDRAM. Они получили наибольшую популярность и заслуживают внимания. Ниже представлен модуль памяти DRDRAM.



Модуль памяти DRDRAM RDRAM (Rambus DRAM) RDRAM представляет спецификацию, созданную Rambus, Inc. Частота работы памяти равна 400 МГц, но за счет использования обеих границ сигнала достигается частота, эквивалентная 800 МГц.

Спецификация Rambus сейчас наиболее интересна и перспективна. Direct Rambus DRAM - это высокоскоростная динамическая память с произвольным доступом, разработанная Rambus, Inc. Она обеспечивает высокую пропускную способность по сравнению с большинством других DRAM. Direct Rambus DRAMs представляет интегрированную на системном уровне технологию.

Технология Direct Rambus представляет собой третий этап развития памяти RDRAM. Впервые память RDRAM появилась в 1995 г., работала на частоте 150 МГц и обеспечивала пропускную способность 600 Мбайт/с. Она использовалась в станциях SGI Indigo2 IMPACTtm, в приставках Nintendo64, а также в качестве видеопамяти.

Следующее поколение RDRAM появилось в 1997 г. под названием Concurrent RDRAM. Новые модули были полностью совместимы с первыми. Но за год до этого события в жизни компании произошло не менее значимое событие. В декабре 1996 г. Rambus, Inc. и Intel Corporation объявили о совместном развитии памяти RDRAM и продвижении ее на рынок персональных компьютеров.

Сейчас стали появляться новые типы RAM микросхем и модулей.

Встречаются такие понятия, как FPM RAM, EDO RAM, DRAM, VRAM, WRAM, SGRAM, MDRAM, SDRAM, SDRAM II (DDR SDRAM), ESDRAM, SLDRAM, RDRAM, Concurrent RDRAM, Direct Rambus. Большинство из этих технологий используются лишь на графических платах, и в производстве системной памяти компьютера используются лишь некоторые из них.

Память типа SRAM Существует тип памяти, совершенно отличный от других, - статическая оперативная память (Static RAM – SRAM). Она названа так потому, что, в отличии от динамической оперативной памяти , для сохранения ее содержимого не требуется переодической регенерации. Но это не единственное ее преимущество. SRAM имеет более высокое быстродействие, чем динамическая оперативная память, и может работать на той же частоте, что и современные процессоры. Время доступа SRAM не более 2 нс, это означает, что такая память может работать синхронно с процессорами на частоте 500 МГц или выше.

Однако для хранения каждого бита в конструкции SRAM используется кластер из 6 транзисторов.

Использование транзисторов без каких либо конденсаторов означает, что нет необходимости в регенерации. Пока подается питание, SRAM будет помнить то, что сохранено.

Микросхемы SRAM не используются для всей системной памяти потому, что по сравнению с динамической оперативной памятью быстродействие SRAM намного выше, но плотность ее намного ниже, а цена довольно высокая. Более низкая плотность означает, что микросхемы SRAM имеют большие габариты, хотя их информационная емкость намного меньше.

Большое число транзисторов и кластиризованное их размещение не только увеличивает

габариты SRAM, но и значительно повышает стоимость технологического процесса по сравнению с аналогичными параметрами для микросхем DRAM. Несмотря на это, разработчики все-таки применяют память типа SRAM для повышения эффективности PC. Но во избежание значительного увеличения стоимости устанавливается только небольшой объем высокоскоростной памяти SRAM, которая используется в качестве кэш-памяти. Кэш-память работает на тактовых частотах, близких или даже равных тактовым частотам процессора, причем обычно именно эта память используется процессором при чтении и записи. Во время операции чтения данные в высокоскоростную кэш-память предварительно записываются из оперативний памяти с низким быстродействием, то есть из DRAM. Поэтому именно кэш-память позволяет сократить количество “простоев” и увеличить быстродействие компьютера в целом.

Эффективность кэш-памяти выражается коэффициентом совпадения, или коэффициентом успеха.

Коэффициент совпадения равен отношению количества удачных обращений в кэш к общему количеству обращений.

Попадание – это событие состоящее в том, что необходимые процессору данные предварительно считываются в кэш из оперативной памяти; иначе говоря, в случае попадания процессор может считывать данные из кэш-памяти.

Неудачным обращением в кэш считается такое, при котором контроллер кэша не предусмотрел потребности в данных, находящихся по указанному абсолютному адресу. В таком случае необходимые данные не были предваритель считаны в кэш-память, поэтому процессор должен отыскать их в более медленной оперативной памяти, а не в быстродействующем кэше. Чтобы минимизировать время ожидания при считывании процессором данных из медленной оперативной памяти, в современных персональных компьютерах обычно предусмотрены два типа кэш-памяти: кэш-память первого уровня (L1) и кэш-память второго уровня (L2). Кэш-память первого уровня также называется встроенным, или внутренним кэшем; он непосредственно встроен в процессор и фактически является частью микросхемы процессора. Кэш-память второго уровня называется вторичным, или внешним кэшем; он устанавливается вне микросхемы процессора.

Первоначально кэш-память проектировадлась как асинхронная, то есть не была синхронизирована с шиной процессора и могла работать на другой тактовой частоте. При внедрении набора микросхем системной логики 430FX в начале 1995 года был разработан новый тип синхронной кэш-памяти. Она работает синхронно с шиной процессора, что повышает ее быстродействие и эффективность. В то же время был добавлен режим pipeline burst mode (конвеерный монопольный режим). Он позволил сократить время ожидания за счет уменьшения количества состояний ожидания после первой передачи данных.

Использование одного из этих режимов подразумевает наличие другого.

Разъемы SIMM и DIMM В большинстве современных компьютеров вместо отдельных микросхем памяти используются модули SIMM или DIMM, представляющие собой небольшие платы, которые устанавливаются в специальные разъемы на системной плате или плате памяти.

Отдельные микросхемы так припаены к плате модуля SIMM или DIMM, что выпаить и заменить их практически невозможно. При появлении неисправности приходится заменять весь модуль. По существу, модуль SIMM или DIMM можно считать одной большой микросхемой. В PC-совместимых компьютерах применяются в основном два типа модулей SIMM: 30- контактные (9разрядов) и 72- контактные (36 разрядов). Первые из них меньше по размерам.

Микросхемы в модулях SIMM могут устанавливаться как на одной, так и на обеих сторонах платы.

Использование 30- контактных модулей неэффективно, поскольку для заполнения одного банка памяти новых 64- разрядных систем требуется восемь таких модулей. 72-пиновые разъемы SIMM ожидает та же участь, которая несколькими годами раньше постигла их 30-пиновых предшественников: те уже давно не производятся. Им на смену в 1996 г. пришел новый разъем DIMM со 168 контактами, а сейчас появляется еще разъем RIMM. Если на SIMM реализовывались FPM и EDO RAM, то на DIMM - более современная технология SDRAM. В системную плату модули SIMM необходимо было вставлять только попарно, а DIMM можно выбрать по одному, что связано с разрядностью внешней шины данных процессоров Pentium. Такой способ установки предоставляет больше возможностей для варьирования объема оперативной памяти.

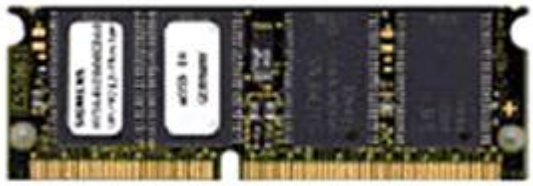
Модуль памяти DIMM выглядит следующим образом:

Модуль памяти Registered DIMM Первоначально материнские платы поддерживали оба разъема, но уже довольно продолжительное время они комплектуются исключительно разъемами DIMM. Это связано с упомянутой возможностью устанавливать их по одному модулю и тем, что SDRAM обладает большим быстродействием по сравнению с FPM и EDORAM. Если для FPM и EDO памяти указывается время чтения первой ячейки в цепочке (время доступа), то для SDRAM указывается время считывания последующих ячеек.

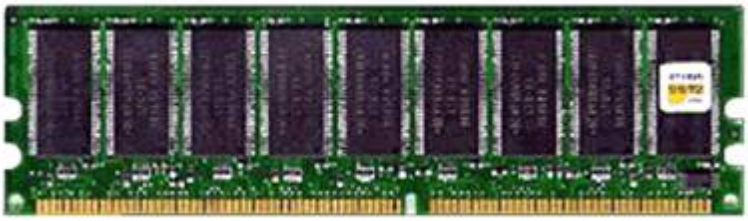
Цепочка - несколько последовательных ячеек. На считывание первой ячейки уходит довольно много времени (60-70 нс) независимо от типа памяти, а вот время чтения последующих сильно зависит от типа. В качестве оперативной памяти также используются модули RIMM, SO-DIMM и SO-RIMM. Все они имеют разное количество контактов.

Модули SIMM сейчас встречаются только в старых моделях материнских плат, а им на смену пришли 168-контактные DIMM. Модули SO-DIMM и SO-RIMM, имеющие меньшее количество контактов, чем стандартные DIMM и RIMM, широко используются в портативных устройствах.

Модули RIMM можно встретить в платах на новом чипсете Intel 840.



Модуль памяти SO-DIMM При установке совпадение форм-факторов модуля и разъема не всегда стопроцентно гарантирует работоспособность модуля. Для сведения к минимуму риска использования неподходящего устройства применяются так называемые ключи. В модулях памяти такими ключами являются один или несколько вырезов. Этим вырезам на разъеме соответствуют специальные выступы. Так в модулях DIMM используется два ключа. Один из них (вырез между 10 и 11 контактами) отвечает за буферизованность модуля (модуль может быть буферизованным или небуферизованным), а второй (вырез между 40 и 41 контактами) - за рабочее напряжение


Модуль памяти DDR DIMM Использование модулей памяти с покрытием контактов, отличным от покрытия контактов разъема также допускается. Хотя утверждают, что материал, используемый для покрытия модулей и разъемов, должен совпадать.

Мотивируется это тем, что при различных материалах возможно появление гальванической коррозии, и, как следствие, разрушение модуля. Хотя такое мнение не лишено оснований, но, как показывает опыт, использование модулей и разъемов с разным покрытием никак не сказывается на работе компьютера. Также не всегда бывает, что после установки в компьютер модуля SIMM большей емкости он нормально работает.

Модули большой емкости можно использовать только в том случае, если их поддерживает системная плата.

Допустимую емкость и необходимое быстродействие модулей SIMM можно выяснить в документации к компьютеру.

Производители чипов Существует много фирм, производящих чипы и модули памяти. Их можно разделить на brand-name и generic-производителей. При покупке (особенно на рынках) хорошо бы лишний раз убедиться в правильности предоставляемой продавцом информации (как говорится, доверяй, но проверяй). Произвести такую проверку можно расшифровав имеющуюся на чипе строку букв и цифр (как правило, самую длинную) с помощью соответствующего databook и материалов, находящихся на сайте производителя. Но часто бывает, что необходимой информации не оказывается под рукой. И все же своей цели можно добиться, т. к. большинство производителей придерживаются более или менее стандартного вида предоставления информации (исключение составляют Samsung и Micron). По маркировке чипа можно узнать производителя, тип памяти, рабочее напряжение, скорость доступа, дату производства и др. В конце прошлого года после долгого ожидания появились первые системные платы на чипсете Intel 820, поддерживающие память Direct Rambus. Правда, в наших магазинах пока нельзя приобрести ни таких плат, ни память.

Немаловажным вопросом при переходе на новую систему является ее стоимость. При покупке системной платы на i820 скорее всего придется приобретать новую память, т. к. этот чипсет поддерживает DRDRAM. Технология производства DRDRAM не очень сильно отличается по стоимости от производства SDRAM, но необходимо учесть, что стандарт RDRAM является закрытым и, следовательно, чтобы производить эти чипы, фирма должна приобрести соответствующую лицензию.

Естественно, все эти дополнительные расходы на производство отразятся на конечном пользователе (по некоторым данным, память Direct Rambus стоит в пять раз дороже SDRAM). Помимо использования другой технологии, модули Direct Rambus используют и более низкое рабочее напряжение по сравнению с DIMM (2,5 В в Direct Rambus против 3,3 В в SDRAM). Увеличение объема памяти.

Увеличение существующего объема памяти– один из наиболее эффективных и дешевых способов модернизации.

Первый вопрос, который возникает при выборе оперативной памяти– это какой объем нужен? В первую очередь необходимый объем оперативной памяти определяет операционная система. Самая распространенная на сегодняшний день операционная система это Windows’98. Для того чтобы данная система могла более-менее спокойно работать ей необходимо ~ 32Mb

оперативной памяти. Плюс нужна память для запуска рабочих приложений.

Получаем следующее – для нормальной работы в среде Windows’98 необходимо 48Mb оперативной памяти. Если Вы будете играть в игры, то Вам потребуется от 64Mb до 128 Mb. В любом случае – оперативная память это важнейший элемент всего PC, ее объем напрямую связан с быстродействием того или иного компьютера.

Добавление памяти сравнительно недорогая операция. Кроме того, даже незначительное увеличение памяти может существенно повысить производительность компьютера.

Добавить память в компьютер можно тремя способам: 1. Добавление памяти в свободные разъемы платы. 2. Замена установленной памяти, памятью большего объема. 3. Приобретение платы расширения памяти.

Добавление дополнительной памяти в устаревшие PCили XTсовместимые системы неэффективно, так как плата с двумя мегабайтами дополнительной памяти может стоить дороже всего компьютера. Кроме того данный тип памяти бесполезен при использовании Windows, а компьютеры класса PC или XT не смогут работать под управлением OS2/, лучше приобрести более мощный компьютер.

Прежде чем добавлять в компьютер микросхемы памяти (или заменять дефектные микросхемы), следует определить тип необходимых микросхем памяти. Эта информация должна содержаться в документации к системе. Если необходимо заменить дефектную микросхему памяти и нет возможности обратиться к документации, то тип установленных микросхем можно определить путем визуального их осмотра. На каждой микросхеме есть маркировка, которая указывает ее емкость и быстродействие. Если необходимо расширить вычислительные возможности системной платыы путем добавления памяти, надо следовать указаниям фирмы – производителя микросхем памяти или модуля. В персональном компьютере могут использоваться микросхемы памяти DIP, SIMM, SIPP и DIMM, причем можно устанавливать модули как одного типа, так и нескольких.

Производитель системной платы компьютера определяет, какие в нем будут использоваться микросхемы памяти: DIP, SIMM или DIMM.. Используемые микросхемы памяти, независимо от их типа, образуют банки памяти, т.е. совокупность микросхем, которые составляют блок памяти.

Каждый банк считывается процессором за один такт. Банк памяти не станет работать до тех пор, пока небудет окончательно заполнен. В компьютерах на основе Pentium, Pentium Pro и PentiumII содержится от двух до четырех банков памяти, причем каждый состоит из 72-контактных (32- или 36-разрядных) модулей SIMM или одного 168-контактного модуля DIMM. Установка дополнительной памяти на системной плате– несложный способ увеличить объем памяти компьютера.

Большинство систем имеет хотя бы один незанятый банк памяти, в который можно установить дополнительную память, и таким образом повысить производительность компьютера. При установке или удалении памяти можно столкнуться со следующими проблемами: накопление электростатических зарядов; повреждение выводов микросхем; неправильно установленные модули SIMM и DIMM; неправильное положение перемычек и переключателей. Чтобы предотвратить накопление электростатических зарядов при установке чувствительных микросхем памяти или плат, не следует надевать одежду из синтетических тканей или обувь на кожанной подошве. Надо удалить все накопленные статические заряды, прикоснувшись к корпусу системы до начала работы, или, что еще лучше, надеть на запястье специальный браслет.

Браслет представляет собой проводящий ремешек, соединенный проводом с корпусом компьютера. Чтобы заземлить корпус, не следует вынимать вилку из сети питания, а просто выключить компьютер.

Сломанные или согнутые выводы служат другой причиной потенциальной проблемы, связанной с установкой микросхем DIP или модулей памяти SIPP. Иногда выводы на новых микросхемах изогнуты буквой V и их очень трудно совместить с соответствующими отверстиями разъема.

Следует положить чип на стол и мягко нажать на него, стараясь изогнуть выводы так, чтобы они расположились под углом 90° к микросхеме.

Каждая микросхема (или модуль памяти) должна быть установлена соответствующим образом. На одном конце микросхемы имеется маркировка.

Гнездо микросхемы также может иметь соответствующую маркировку.

Наконец, на системной плате может быть указано, как правильно вставить микросхему. Под небольшим углом следует осторожно вставить микросхему в гнездо, убедившись, что каждый вывод совпал с отверстием разъема, а затем давить на микросхему до тех пор, пока она полностью не войдет в разъем, после чего, надавив на края модуля , установить его вертикально.

Ориентация модуля SIMM определяется вырезом, расположенным только с одной стороны модуля. В гнезде есть выступ, который должен совпасть с вырезом на одной стороне SIMM. Благодаря выступу установить модуль SIMM «наоборот» можно только в случае повреждения гнезда. Если на системной плате нет никаких подсказок, надо обратиться к описанию системы.

Подобно микросхемам SIMM, микросхемы DIMM имеют по краю ключи вырезы, которые смещены от центра так, чтобы микросхемы могли быть однозначно ориентированы.

Выталкиватель блокирует микросхему DIMM, когда она полностью вставлена.

Некоторые разъемы DIMM имеют выталкиватели на обоих концах. При установке микросхемм SIMM и DIMM следует соблюдать осторожность, чтобы не вдавливать модуль в разъем. Если модуль не проскакивает легко в разъем и затем не фиксируется на своем месте, значит, он неправильно ориентирован или не выровнен. Если к модулю приложить значительное усилие, можно сломать его или разъем. Если сломаны зажимы разъема, память не будет установлена на своем месте. В этом случае возможны сбои памяти.

Прежде чем устанавливать микросхемы или модули памяти, следует убедиться, что питание системы отключено. Затем снять крышку компьютера и все установленные платы.

Модули SIMM и DIMM легко становятся на место. Для снятия модулей SIMM следует отогнуть зажимы и вытащить модуль из гнезда. После добавления микросхем памяти и сборки системы может понадобиться изменить параметры BIOS. После конфигурации системы необходимо запустить программу диагностики памяти. Это гарантирует стабильное функционирование новой памяти. По крайней мере две или три программы диагностики памяти будут работать на всех системах.