**ВВЕДЕНИЕ**

Миром сегодня правит информация. Эта удивительная субстанция стала символом эпохи. Без нее никак, ведь это источник дальнейшего развития цивилизации. Разумеется, современные устройства обладают весьма приличными объемами памяти, но, чего греха таить, практически всегда этого недостаточно. Поэтому, на мой взгляд, самыми полезными помощниками здесь являются внешние накопители, которые являются потомками первых дискет на 120 Кб (огромный объем по меркам начала 80-х годов прошлого века).  **Накопители** - это запоминающие устройства, предназначенные для продолжительного (что не зависит от электропитания) хранения больших объемов информации. Емкость накопителей в сотни раз превышает емкость оперативной памяти или вообще неограниченная, когда речь идет о накопителях со сменными носителями [1].

Это карты **флэш-памяти, USB-флэш-накопители, оптические диски и** **накопители на жестких дисках (винчестеры и микровинчестеры)**. Первые три типа основаны на энергонезависимой (или твердотельной) памяти, что касается третьего - то это знакомые всем жесткие диски, использующие механический способ записи и чтения.

|  |
| --- |
| В зависимости от области применения выбирают и накопители информации – таким образом, для индустриального применения, Car-PC или эксплуатации в агрессивных средах больше подходят накопители на флэш-памяти, как обладающие наибольшей устойчивостью к механическим перегрузкам и негативным воздействиям окружающей среды. А винчестеры занимают своё законное место в медиа-компьютерах, игровых автоматах и портативных компьютерах – т.е. в тех областях, где является критичным максимальный объём накапливаемой информации.    **1.ТВЁРДОТЕЛЬНЫЕ НАКОПИТЕЛИ**  История карт флэш-памяти началась в 1990 году, когда увидела свет первая карта формата PC Card. Идея появления банальна – расширение возможностей практически единственного на тот момент (КПК были еще очень редки) мобильного компьютера, то есть ноутбука. Дальнейшая эволюция карт памяти была подобна урагану. На смену PC Card пришла Compact Flash, основными плюсами которой стали меньшие габариты и большая скорость, затем появилась MultiMedia Card, которая стала еще компактнее и обзавелась последовательным интерфейсом, упростившим конструкцию. Мысли о необходимости защиты информации привели к созданию Secure Digital, ну а попытки создать самую простую флэш-карту материализовались в лице SmartMedia (здесь даже контроллер вынесен за пределы карты).  Более десяти лет назад, в 1996 году, мир узнал об очередном интерфейсе для персональных компьютеров – USB. В общем-то, вполне рядовое явление (в то время новые интерфейсы появлялись, чуть ли не каждый год), но его эффективность и простота сыграли в истории компактных накопителей значительную роль. Всего лишь четыре проводника, два из которых являются каналом передачи данных, а оставшиеся отвечают за подачу питания. Практически идеальный способ подключения внешнего накопителя, что и нашло подтверждение в огромнейшем количестве флэш-накопителей, подключающихся посредством USB.  Итак, карты памяти. За прошедшее время их стройные ряды понесли минимум утрат (SmartMedia сошла со сцены) и в то же время пополнились новым поколением в стиле мини. Но сначала о «ветеранах», потенциал которых кажется неиссякаемым. Так, карты Compact Flash добрались до отметки в 12 Гб, а PC Card уже преодолели и 16 Гб. Учитывая неплохие скоростные характеристики (скорость передачи данных до 20 Мб/с) и прекрасное соотношение цена/объем, следует признать, что этим форматам до пенсии еще далековато. Что касается Secure Digital, то не так давно компания TwinMOS Technologies объявила о начале массового производства 2 Гб карт памяти серии Ultra-X. Такой же объем достигнут и картами формата MultiMedia Card. Потихоньку «растет» и MemoryStick, правда, родной формат стал достоянием истории, нынче в моде Duo и Pro, 4 Гб – это по-современному.  По поводу очередного поколения карт флэш-памяти можно сказать сразу, что главной заботой производителей стала минимизация их габаритов. Слоты расширения стали появляться в телефонах, смартфонах и других гаджетах, и это привело к появлению многочисленных «урезанных» форматов. Яркий пример – это mini SD и RS MMC (Redused Size MMC). Однако модификации MultiMedia Card не закончились, в прошлом году появились еще два новых формата. Первых из них MMCplus внешне представляет собой стандартную MMC карту, но ориентирован на пользователей цифровых фотоаппаратов и других устройств, где важна скорость передачи информации (до 56 Мб/с). Что касается MMCmobile, то она отличается низким энергопотреблением и малыми размерами, что делает ее актуальной для владельцев телефонов. Но больше всех отличилась компания Samsung, устав ожидать от производителей необходимых форматов флэш-карт, она выпустила свои карты в формате MMC Micro. И сразу же встроила такие слоты в свои устройства (телефоны Samsung SPH-V7800 и SCH-V770).  Еще одним сравнительно молодым форматом является TransFlash. Размеры этой миниатюрной карты составляют всего две трети от размера SIM-карты, а при помощи адаптера она работает со слотом для карт SD. Область применения – GPS-навигаторы, мобильные телефоны и др., и первой оснастила свои устройства таким слотом компания Motorola (телефоны V710 и E398) [2].  **2.НАКОПИТЕЛИ НА ОПТИЧЕСКИХ ДИСКАХ**  **Накопитель CD-ROM**. Начиная с 1995 года, в базовую конфигурацию персонального компьютера, вместо дисководов на 5,25 дюймов начали включать дисковод CD-ROM. Аббревиатура CD-ROM (Compact Disk Read Only Memory) переводится как постоянное запоминающее устройство на основе компакт-дисков. Принцип действия этого устройства состоит в считывании цифровых данных с помощью лазерного луча, который отражается от поверхности диска. В качестве носителя информации используется обычный компакт-диск CD. Цифровая запись на компакт-диск отличается от записи на магнитные диски высокой плотностью, поэтому стандартный CD имеет емкость порядка 650-700 Мбайт. Такие большие объемы характерны для мультимедийной информации (графика, музыка, видео), поэтому дисководы CD-ROM относятся к аппаратным средствам мультимедиа. Кроме мультимедийних изданий (электронные книги, энциклопедии, музыкальные альбомы, видеофильмы, компьютерные игры) на компакт-дисках распространяется разнообразное системное и прикладное программное обеспечения больших объемов (операционные системы, офисные пакеты, системы программирования и т.д.)  Компакт-диски изготовляют из прозрачного пластика диаметром 120 мм. И толщиной 1,2 мм. На пластиковую поверхность напыляется слой алюминия или золота. В условиях массового производства запись информации на диск происходит путем выдавливания на поверхности дорожки, в виде ряда углублений. Такой подход обеспечивает двоичную запись информации. Углубление (pit – пит), поверхность (land – лэнд). Логический нуль может быть представлен как питом, так и лэндом. Логическая единица кодируется переходом между питом и лэндом. От центра к краю компакт-диска нанесена единственная дорожка в виде спирали шириной 4 микрона с шагом 1,4 микрона. Поверхность диска разбита на три области. Начальная (Lead-In) расположена в центре диска и считывается первой. В ней записано содержимое диска, таблица адресов всех записей, метка диска и другая служебная информация. Средняя область содержит основную информацию и занимает большую часть диска. Конечная область (Lead-Out) содержит метку конца диска. Для штамповки существует специальная матрица-прототип (мастер-диск) будущего диска, которая выдавливает дорожки на поверхности. После штамповки, на поверхность диска наносят защитную пленку из прозрачного лака.  Накопитель CD-ROM содержит:   * электродвигатель, который вращает диск; * оптическую систему, состоящую из лазерного излучателя, оптических линз и датчиков и предназначенную для считывания информации с поверхности диска; * микропроцессор, который руководит механикой привода, оптической системой и декодирует прочитанную информацию в двоичный код.   Компакт-диск раскручивается электродвигателем. На поверхность диска с помощью привода оптической системы фокусируется луч из лазерного излучателя. Луч отражается от поверхности диска и сквозь призму подается на датчик. Световой поток превращается в электрический сигнал, который поступает в микропроцессор, где он анализируется и превращается в двоичный код.  Основные характеристики CD-ROM:   * скорость передачи данных – измеряется в кратных долях скорости проигрывателя аудио компакт-дисков (150 Кбайт/сек) и характеризует максимальную скорость с которой накопитель пересылает данные в оперативную память компьютера, например, 2-скоростной CD-ROM (2x CD-ROM) будет считывать данные с скоростью 300 Кбайт/сек., 50-скоростной (50x) – 7500 Кбайт/сек.; * время доступа – время, нужное для поиска информации на диске, измеряется в миллисекундах.   Основной недостаток стандартных CD-ROM – невозможность записывания данных, но существуют устройства однократной записи CD-R и многоразовой записи CD-RW.  **Накопители CD-R (CD-Recordable)** внешне похожи на накопители CD-ROM и совместимые с ними по размерам дисков и форматам записи. Позволяют выполнить одноразовую запись и неограниченное количество считываний. **Накопители CD-RW (CD-ReWritable)** используются для многоразовой записи данных, причем можно как просто дописать новую информацию на свободное пространство, так и полностью перезаписать диск новой информацией (предудущие данные уничтожаются).  **Накопитель DVD (Digital Video Disk**)- устройство для чтения цифровых видеозаписей. Внешне DVD-диск похож на обычный CD-ROM (диаметр – 120 мм, толщина 1,2 мм), однако отличается от него тем, что на одной стороне DVD-диска может быть записано до 4,7 Гбайт, а на двух – до 9,4 Гбайт. В случае использования двухслойной схемы записи на одной стороне можно разместить уже до 8,5 Гбайт информации, соответственно на двух сторонах – около 17 Гбайт.  К наиболее перспективным стандартам будущего следует отнести HD-DVD и BlueRay [1]. |

### 3.НАКОПИТЕЛИ НА ЖЁСТКИХ ДИСКАХ

Накопители на жестких дисках объединяют в одном корпусе носитель (носители) и устройство чтения/записи, а также, нередко, и интерфейсную часть, называемую собственно контроллером жесткого диска. Типичной конструкцией жесткого диска является исполнение в виде одного устройства – камеры, внутри которой находится один или более дисковых носителей насажанных на один шпиндель и блок головок чтения/записи с их общим приводящим механизмом. Обычно, рядом с камерой носителей и головок располагаются схемы управления головками, дисками и, часто, интерфейсная часть и/или контроллер. На интерфейсной карте устройства располагается собственно интерфейс дискового устройства, а контроллер с его интерфейсом располагается на самом устройстве. С интерфейсным адаптером схемы накопителя соединяются при помощи комплекта шлейфов.

Информация заносится на концентрические дорожки, равномерно распределенные по всему носителю. В случае большего, чем один диск, числа носителей все дорожки, находящиеся одна под другой, называются цилиндром. Операции чтения/записи производятся подряд над всеми дорожками цилиндра, после чего головки перемещаются на новую позицию.

Герметичная камера предохраняет носители не только от проникновения механических частиц пыли, но и от воздействия электромагнитных полей. Необходимо заметить, что камера не является абсолютно герметичной т.к. соединяется с окружающей атмосферой при помощи специального фильтра, уравнивающего давление внутри и снаружи камеры. Однако, воздух внутри камеры максимально очищен от пыли, т.к. малейшие частички могут привести к порче магнитного покрытия дисков и потере данных и работоспособности устройства.

Диски вращаются постоянно, а скорость вращения носителей довольно высокая (от 4500 до 10000 об/мин) , что обеспечивает высокую скорость чтения/записи. По величине диаметра носителя чаще других производятся 5.25,3.14,2.3 дюймовые диски. На диаметр носителей несменных жестких дисков не накладывается никакого ограничения со стороны совместимости и переносимости носителя, за исключением форм-факторов корпуса ПК, поэтому, производители выбирают его согласно собственным соображениям.

**Число поверхностей** (sides number) – определяет количество физических дисков нанизанных на шпиндель. Выпускаются накопители с числом поверхностей от 1 до 8 и более. Однако, наиболее распространены устройства с числом поверхностей от 2 до 5. Принципиально, число поверхностей прямо определяет физический объем накопителя и скорость обработки операций на одном цилиндре. Так как операции на поверхностях цилиндра выполняются всеми головками синхронно, то теоретически, при равных всех остальных условиях, более быстрыми окажутся накопители с большим числом поверхностей.

**Число цилиндров** (cylinders number) – определяет сколько дорожек (треков) будет располагаться на одной поверхности. В настоящее время все накопители емкостью более 1 Гигабайта имеют число цилиндров более 1024, вследствие чего, для распространенных ОС применяются унифицированные режимы доступа с пересчетом и эмуляцией и виртуализацией числа головок, цилиндров и секторов (LBA и Large) [3] .

Приблизительно таким путем развивались и микровинчестеры, так в течение прошлого и текущего годов практически все производители взяли отметку в 6 Гб. В их числе Hitachi, Seagate, Western Digital и Toshiba. К примеру, вот характеристики Hitachi Microdrive 3K6. Жесткий диск, выполненный в 1-дюймовом форм-факторе, имеет высоту 5 мм и весит 16 г, при этом скорость вращения шпинделя составляет 3600 об/мин, а среднее время поиска – 12 мс.

Кстати, не следует думать, что миниатюрные винчестеры выпускаются только во внешнем форм-факторе с интерфейсами Compact Flash и ATA. Чудеса миниатюризации достигли уровня, позволяющего жестким дискам внедряться внутрь мобильного устройства. Впервые такое чудо представила компания Samsung (правда, только для южнокорейского рынка), но сегодня такие устройства начинают появляться с завидным постоянством. Примеры можно приводить долго, это GPS-навигатор Mio 269 (2,5 Гб), аудиоплеер Sony Hard Disk Network Walkman (20 Гб), медиаплеер iScreen Media Fusion (100 Гб), цифровой диктофон Sanyo HDR-B5GM (5 Гб), карманный компьютер Palm LifeDrive (4 Гб) [2].

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. http://www.volnet.ru
2. <http://www.comprice.ru>
3. <http://www.fos.ru>