**Диски, разделы, секторы, кластеры**

Основным типом устройства, которое используется в современных вычислительных системах для хранения файлов, являются дисковые накопители (будь то флешка, съемный диск или жесткий диск). Эти устройства предназначены для считывания и записи данных на жесткие и гибкие магнитные диски.

Дисковая память основана на двух вещах: технологии записи и быстром доступе.

Технология записи представляет магнитную запись. Она основана на том факте, что железо и некоторые другие материалы можно намагнитить. Грубо говоря, магнитное поле записывается в железо.

|  |
| --- |
|   |
|   | https://www.ok-t.ru/studopediaru/baza9/97499045792.files/image007.gif |

Для записи информации на магнитную поверхность дисков применяется следующий способ. Поверхность рассматривается как последовательность точечных позиций, каждая из которых считается битом и может быть установлена в магнитный эквивалент нуля и единицы. Поскольку положения точечных позиций определяются неточно, для записи требуются заранее нанесенные метки, которые помогают записывающему устройству находить позиции записи. Необходимость таких синхронизирующих меток является одной из причин того, почему диски должны быть отформатированы, прежде чем их можно будет использовать.

Вторым ключевым фактором хранения данных на дисках является механизм быстрого доступа к диску. Быстрый доступ к любой части поверхности обеспечивают два обстоятельства. Первым из них является вращение. Благодаря быстрому вращению диска задержка при прохождении данной точкой любой части окружности невелика. Скорость вращения жестких дисков составляет 3600 - 7200 оборотов в минуту, т.е. один оборот длится 1/60 (1/120) секунды.

При объединении двух факторов (перемещение головки считывания/записи поперек диска и вращение диска под головкой) обеспечивается быстрый доступ к любой части диска. Именно поэтому компьютерные диски называются памятью с произвольным доступом; можно обратиться к любой части записанных данных без последовательного прохождения всей записанной информации.

Каждая из концентрических окружностей диска называется *дорожкой.* Поверхность диска разбивается на дорожки, начиная с внешнего края, а число дорожек зависит от типа диска. Например, гибкий диск 3,5 дюйма 1,44 Мбайт имеет 80 дорожек. Число дорожек жесткого диска 300 – 1000 и более. Независимо от числа дорожек они идентифицируются номером, начиная с нулевой внешней дорожки.

Аналогично разбиению поверхности диска на дорожки окружность дорожки также разбивается на участки, называемые *секторами*(sectors), или *блоками* (blocks). Число секторов на дорожке определяется типом и форматом диска. Например, рассматриваемый нами гибкий диск 3,5 дюйма 1,44 Мбайт имеет на дорожке 18 секторов, а диск 3,5 дюйма 2,88 Мбайт – 36 секторов. Число секторов на дорожке жестких дисков обычно составляет 17.

Для любого конкретного диска размер всех секторов фиксирован. ПК могут работать с несколькими размерами секторов от 128 до 1024 байт, но размер сектора в 512 байт стал стандартным и производители ПК редко отходят от такого размера. Взаимосвязь между дорожками и секторами показана на рис. 11.6.

Во всех дисковых операциях чтения и записи данных участвуют только полные секторы. Секторы на дорожке, как и дорожки на поверхности диска, определяются номерами, начиная с единицы, а не с нуля. (Сектор с нулевым номером на каждой дорожке резервируется для идентификации, а не для хранения данных).

Еще одно измерение диска – число сторон (или поверхностей). Если гибкий диск имеет две стороны, накопители на жестких дисках содержат часто более одного собственно диска, поэтому число сторон оказывается более двух. Стороны диска идентифицируются также номером, начиная с нуля. Устройство накопителя с двумя дисками приведено на рис. 11.7.

Иногда удобно выделить совокупность всех дорожек, по одной на каждой стороне, находящихся на одинаковом расстоянии от центра диска. Эта совокупность называется цилиндром. В накопителе с двумя дисками (рис.11.7) каждый цилиндр состоит из четырех дорожек.

Зная все приведенные размеры, нетрудно определить размер, или емкость, накопителя:

Число сторон · число дорожек ·число секторов на дорожке **·**

размер сектора


В результате такого умножения получается так называемая сырая емкость диска. Разумеется часть этой емкости расходуется на служебную информацию. Однако полученное число, по сути, определяет емкость диска: именно эту, или близкую к ней емкость сообщают большинство дисковых утилит.

*Сектор* – наименьшая адресуемая единица обмена данными дискового устройства с оперативной памятью. Для того чтобы контроллер мог найти на диске нужный сектор, необходимо задать ему все составляющие адреса сектора: номер цилиндра, номер поверхности и номер сектора.

Операционная система при работе с диском использует, как правило, собственную единицу дискового пространства, называемую *кластером (cluster).*При создании файла место на диске ему выделяется кластерами. Например, если файл имеет размер 2560 байт, а размер кластера в файловой системе определен в 1024 байта, то файлу будет выделено на диске 3 кластера.

Дорожки и секторы создаются в результате выполнения процедуры *физического,*или *низкоуровневого, форматирования диска,*предшествующей использованию диска. Для определения границ блоков на диск записывается идентификационная информация. Низкоуровневый формат диска не зависит от типа операционной системы, которая этот диск будет использовать.

Разметку диска под конкретный тип файловой системы выполняют процедуры *высокоуровневого,*или *логического, форматирования.*При *высокоуровневом*форматировании определяется размер кластера и на диск записывается информация, необходимая для работы файловой системы, в том числе информация о доступном и неиспользуемом пространстве, о границах областей, отведенных под файлы и каталоги, информация о поврежденных областях. Кроме того, на диск записывается загрузчик операционной системы - небольшая программа, которая начинает процесс инициализации операционной системы после включения питания или рестарта компьютера.

Прежде чем форматировать диск под определенную файловую систему, он может быть разбит на разделы. Разделы требуются в основном для того, чтобы на одном диске могли одновременно сосуществовать несколько операционных систем. ОС используют одинаковое понятие раздела, каждая имеет программу по созданию и удалению разделов на диске. Какой бы программой не был создан раздел, другая операционная система должна опознавать его границы, даже если не может опознать его содержимого. В каждом разделе «живет» своя операционная система и , как правило, она не выходит за рамки своего раздела. Хотя часто ОС может управлять не одним, а по крайней мере 2 (системы Windows) или более (системы UNIX) разделами.

Итак, *раздел*– это непрерывная область диска, находящаяся под управлением некоторой ОС и которую операционная система представляет пользователю как *логическое устройство*(используются также названия *логический диск*и *логический раздел).*Логическое устройство функционирует так, как если бы это был отдельный физический диск. В одном разделе может находиться либо один логический диск, либо несколько. Именно с логическими устройствами работает пользователь, обращаясь к ним по символьным именам, используя, например, как в системах Windows, обозначения А:, В:, С:,SYS и т. п. Операционные системы разного типа используют единое для всех них представление о разделах, но создают на его основе логические устройства, специфические для каждого типа ОС. Так же как файловая система, с которой работает одна ОС, в общем случае не может интерпретироваться ОС другого типа, логические устройства не могут быть использованы операционными системами разного типа. На каждом логическом устройстве может создаваться только одна файловая система.

В частном случае, когда все дисковое пространство охватывается одним разделом, логическое устройство представляет физическое устройство в целом. Если диск разбит на несколько разделов, то для каждого из этих разделов может быть создано отдельное логическое устройство. Логическое устройство может быть создано и на базе нескольких разделов, причем эти разделы не обязательно должны принадлежать одному физическому устройству. Объединение нескольких разделов в единое логическое устройство может выполняться разными способами и преследовать разные цели, основные из которых: увеличение общего объема логического раздела, повышение производительности и отказоустойчивости. Примерами организации совместной работы нескольких дисковых разделов являются так называемые RAID-массивы, подробнее о которых будет сказано далее.

На разных логических устройствах одного и того же физического диска могут располагаться файловые системы разного типа. Все разделы одного диска имеют одинаковый размер блока, определенный для данного диска в результате низкоуровневого форматирования. Однако в результате высокоуровневого форматирования в разных разделах одного и того же диска, представленных разными логическими устройствами, могут быть установлены файловые системы, в которых определены кластеры отличающихся размеров.

Операционная система может поддерживать разные статусы разделов, особым образом отмечая разделы, которые могут быть использованы для загрузки модулей операционной системы, и разделы, в которых можно устанавливать только приложения и хранить файлы данных. Один из разделов диска помечается как загружаемый (или активный). Именно из этого раздела считывается загрузчик операционной системы.