

# Файловая система

- Данные на жестких дисках хранятся на тонких концентрических круговых зонах, называемых дорожками
- Каждая дорожка разбивается на фрагменты, называемые секторами
- Сектор представляет собой минимальную физическую единицу хранения информации на диске. Размер сектора всегда представляет собой одну из степеней числа 2
- кластер состоит из одного или нескольких смежных секторов.

# FAT

- Название этой файловой системы происходит от метода, применяемого для организации файлов, - таблица размещения файлов (File Allocation Table, FAT), которая размещается в начале тома.

# FAT

- Том, отформатированный для использования файловой системы FAT, размечается по кластерам. Размер кластера по умолчанию определяется размером тома. При использовании файловой системы FAT номер кластера должен иметь длину не более 16 бит и представлять собой одну из степеней 2.

# Структура тома FAT



- - Unused (кластер не используется)
- - Cluster in use by a file (кластер используется файлом)
- - Bad cluster (плохой кластер)
- - Last cluster in a file (последний кластер файла)

Каталоги содержат 32-байтные записи для каждого содержащегося в них файла и каждого вложенного каталога.

Эти записи содержат следующую информацию:

- - имя (в формате "8+3"),
- - байт атрибутов (8 бит),
- - время создания (24 бит),
- - дата создания (16 бит),
- - дата последнего доступа (16 бит),
- - время последней модификации (16 бит),
- - дата последней модификации (16 бит),
- - номер начального кластера файла в таблице расположения файлов (16 бит),
- - размер файла (32 бит).

- Структура каталога FAT не имеет четкой организации, и файлам присваиваются первые доступные адреса кластеров на томе. Номер начального кластера файла представляет собой адрес первого кластера, занятого файлом, в таблице расположения файлов. Каждый кластер содержит указатель на следующий кластер, использованный файлом, или индикатор (0xFFFF), указывающий на то, что данный кластер является последним кластером файла.

# FAT32

- Максимально возможное число кластеров в FAT32 равно 268 435 445, что позволяет использовать тома (логические диски) объёмом до 8 ТБ.
- Максимально возможный размер файла для тома FAT32 — ~ 4 ГБ — 4 294 967 295 байт (2<sup>32</sup>-1 — 4 294 967 295 байт)



# NTFS

- делит все полезное место на кластеры - блоки данных, используемые единовременно.
- NTFS поддерживает почти любые размеры кластеров - от 512 байт до 64 Кбайт,
- стандартом считается кластер размером 4 Кбайт.

- NTFS имеет встроенные возможности разграничивать доступ к данным для различных пользователей и групп пользователей (списки контроля доступа — Access Control Lists (ACL)),
- а также назначать квоты (ограничения на максимальный объём дискового пространства, занимаемый теми или иными пользователями).
- NTFS использует систему журналирования USN для повышения надёжности файловой системы.

- Первые 12% диска отводятся под MFT зону - пространство, в которое растет метафайл MFT.
- Запись каких-либо данных в эту область невозможна. MFT-зона всегда держится пустой - это делается для того, чтобы самый главный, служебный файл (MFT) не фрагментировался при своем росте.
- Остальные 88% диска представляют собой обычное пространство для хранения файлов.

# Master File Table (MFT - главная таблица файлов)

- Свободное место диска, однако, включает в себя всё физически свободное место - незаполненные куски MFT-зоны туда тоже включаются.
- Механизм использования MFT-зоны таков: когда файлы уже нельзя записывать в обычное пространство, MFT-зона просто сокращается
- При освобождении места в обычной области MFT зона может снова расширится.

# MFT и его структура

- MFT состоит из массива записей размером 1 Кб. Каждая запись идентифицирует один файл, расположенный на диске. При создании файла NTFS находит пустую запись в MFT, затем заполняет ее информацией о создаваемом файле.

# MFT и его структура

- Первые 16 файлов носят служебный характер и недоступны операционной системе - они называются метафайлами, причем самый первый метафайл - сам MFT. Эти первые 16 элементов MFT - единственная часть диска, имеющая фиксированное положение.

<b>Тип информации</b>	<b>Описание</b>
Стандартная информация	Атрибуты файла, например "Read Only", "скрытый", "системный", время создания, последнего доступа, последнего изменения, счетчик жестких связей файла.
Имя	Имя файла или папки в кодировке Unicode. Если файл имеет жесткие связи, атрибутов имени файла может быть несколько
Дескриптор безопасности	Структура, хранящая данные безопасности, ассоциированные с файлом, управляющим доступом пользователя к файлу.
Данные	Содержимое файла; папки не имеют этого типа информации.

# Метафайлы

- \$MFT — основная таблица MFT
- \$MFTmirr — копия первых 16 записей MFT (размещенная ровно посередине тома)
- \$Boot — загрузчик (только на первичном томе)
- \$ — корневой каталог
- \$LogFile — журнал файловой системы
- \$Volume — служебная информация (метка тома, версия файловой системы, т.д.)
- \$Bitmap — карта свободного места тома
- \$AttrDef — список стандартных атрибутов файлов на томе
- \$Quota — записи с правами пользователей на использование дискового пространства (квотами)
- \$Secure — дескрипторы безопасности файловых объектов (права доступа)