

Лекция 13.

Управление файловой системой. Основные понятия

Файловая система (file system) – способ организации данных в виде файлов на устройствах внешней памяти (жестких и оптических дисках, устройствах флеш-памяти и т. п.).

Файловая система должна обеспечивать:

- безопасное и надежное хранение данных (т. е. защищенное от несанкционированного использования и различного рода сбоев и ошибок);
- программный интерфейс доступа к файлам;
- организацию файлов в виде иерархии каталогов.

Windows поддерживает несколько файловых систем для различных внешних устройств:

- NTFS – основная файловая система семейства Windows NT;
- FAT – простая файловая система используемая Windows для устройств флеш памяти, а также для совместимости с другими операционными системами при установке на диски с множественной загрузкой.
- exFAT – развитие файловой системы FAT, использующее 64 разрядные идентификаторы. Применяется в основном для устройств флеш-памяти;
- CDFS – файловая система для CD дисков, объединяющая форматы ISO 9660¹ и Joliet²;
- UDF – файловая система для CD и DVD дисков, разработанная для замены ISO 9660.

Для дальнейшего изложения необходимо знать следующие важные понятия: *диск*, раздел, простые и составные тома, сектор, *кластер*.

Диск (disk) – устройство внешней памяти, например, жесткий *диск* или оптический *диск* (CD, DVD, Blu ray).

Раздел (*partition*) – непрерывная часть жесткого диска. *Диск* может содержать несколько разделов.

Том (*volume*) или *логический диск (logical disk)* – область внешней памяти, с которой *операционная система* работает как с единым целым. Тома бывают простые и составные.

Простой том (*simple volume*) – том, состоящий из одного раздела.

Составной том (*multipartition volume*) – том, состоящий из нескольких разделов (необязательно на одном диске).

Сектор (*sector*) – блок данных фиксированного размера на диске; наименьшая *единица* информации для диска. Типичный размер сектора для жестких дисков равен 512 байтам, для оптических дисков – 2048 байт. Деление диска на секторы происходит один раз при создании диска в процессе низкоуровневого форматирования и обычно не может быть изменено.

Кластер (cluster) – *логический блок данных* на диске, включающий один или несколько секторов. Количество секторов, составляющих *кластер*, обычно кратно степеням двойки. *Размер кластера* задается операционной системой в процессе высокоуровневого форматирования, которое может осуществляться многократно.

Возможности NTFS

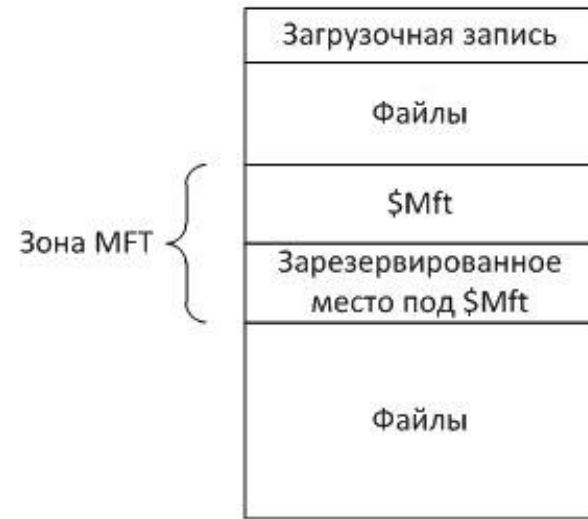
Файловая система NTFS (New Technology File System) разрабатывалась Microsoft в начале 1990 х гг. как основная *файловая система* для серверных версий операционных систем *Windows*.

NTFS была представлена в 1993 году в операционной системе *Windows NT 3.1*.

В настоящее время *NTFS* рассматривается в качестве предпочтительной файловой системы как для серверных, так и для клиентских версий *Windows*.

Структура NTFS

Структура тома *NTFS* представлена на [рис.17.1](#).



В начале тома находится загрузочная *запись* тома, в которой содержится код загрузки *Windows*, информация о томе, адреса системных. Загрузочная *запись* занимает обычно 8 КБ (16 первых секторов).

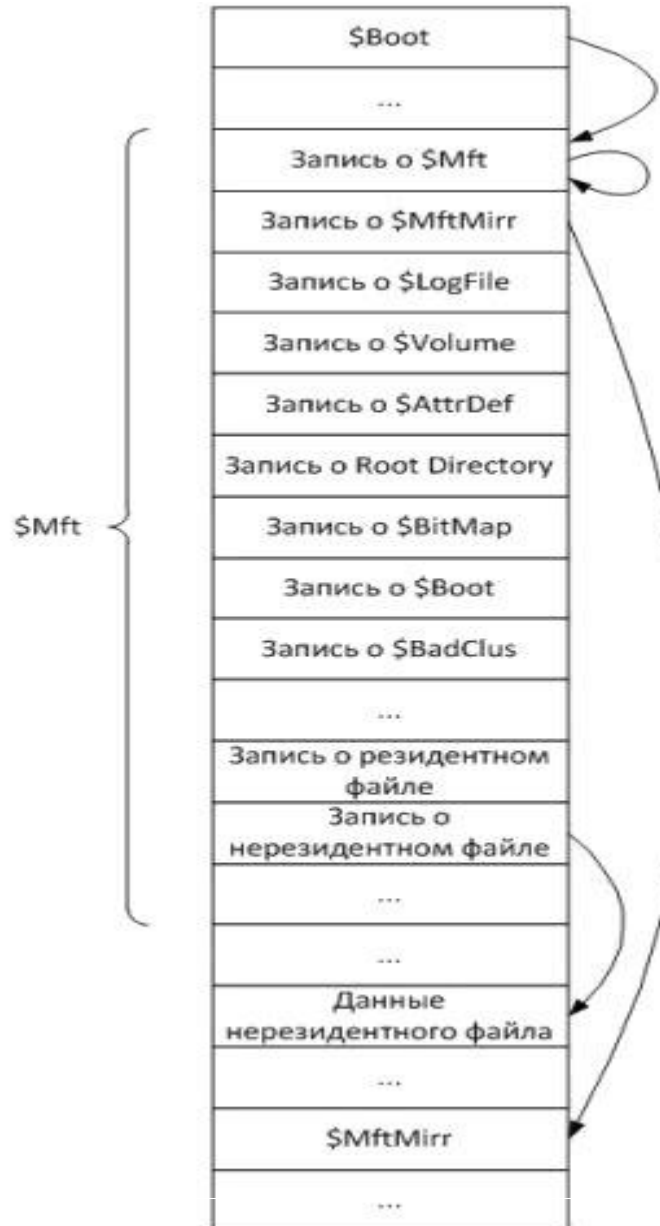
В определенной области тома расположена основная системная структура *NTFS* – главная *таблица* файлов. В записях этой таблицы содержится вся информация о расположении файлов на томе, а небольшие файлы хранятся прямо в записях *MFT*.

Имена системных файлов начинаются со знака "\$". Например, загрузочная *запись* тома содержится в файле *\$Boot*, а главная *таблица* файлов – в файле *\$Mft*. Такая организация информации позволяет единообразно работать как с пользовательскими, так и с системными данными на томе.

Выгодно хранить *файл* *\$Mft* в непрерывной области логического диска, чтобы избежать его фрагментации, и, следовательно, повысить скорость работы с ним.

Остальное *место* на томе *NTFS* отводится под файлы – системные и пользовательские.

Рассмотрим более подробно структуру *MFT* ([рис.17.2](#)).



Перечислим следующие несколько записей в таблице *MFT* и кратко опишем назначение соответствующих системных файлов:

- \$LogFile** – файл журнала, в котором записывается информация о всех операциях, изменяющих структуру тома NTFS;
- \$Volume** – файл информации о томе, в котором содержится состояние тома;
- \$AttrDef** – таблица определения атрибутов;
- Root Directory** – файл с информацией о корневом каталоге тома.;
- \$BitMap** – файл битовой карты: если бит равен 1, кластер занят, иначе – свободен;
- \$Boot** – файл загрузочной записи тома;
- \$BadClus** – файл плохих кластеров.

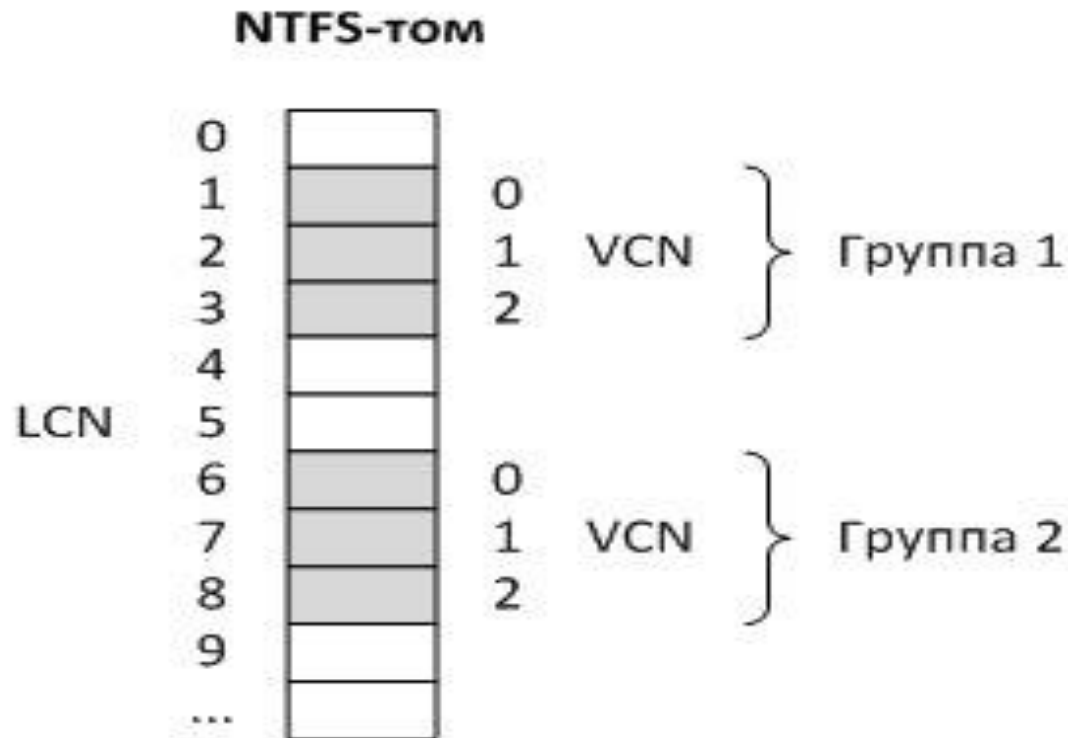
Типичная файловая запись представлена на [рис.17.3](#).



Более подробная структура файловой записи представлена на [рис.17.4](#).



Для обозначения кластеров используются два типа номеров: *LCN* и *VCN*. При помощи первого типа, *LCN* (*Logical Cluster Number* – логический номер кластера), нумеруются все кластеры на диске. Номера *VCN* (*Virtual Cluster Number* – виртуальный номер кластера) обозначают порядковый номер кластера внутри группы. Схема нумерации кластеров *LCN VCN* проиллюстрирована на [рис.17.6](#).



Пример нумерации кластеров:



Контрольные вопросы

- Какие файловые системы поддерживаются Windows?
- Дайте определения понятиям "диск", "раздел", "том", "сектор", "кластер".
- Какие ограничения по размеру существуют для тома NTFS? Для файлов на томе NTFS?
- Приведите структуру NTFS-тома.