

ЛЕКЦИЯ №13

ТЕМА: Физическая организация FAT. Основные возможности файловой системы NTFS

ЦЕЛЬ: изучить основные файловые системы. Понять в чем разница между FAT и NTFS, в каких случаях какие файловые системы нужно применять.

Лекция будет посвящается *файловым системам*. При установке ОС Windows предлагает выбрать файловую систему на разделе, где она будет устанавливаться, и пользователи ПК должны выбирать из двух вариантов **FAT** или **NTFS**.

В большинстве случаев пользователи довольствуются знанием, что **NTFS «лучше»**, и выбирают этот вариант.

Однако иногда им становится интересно, **а чем именно лучше?**

В данной лекции я постараюсь объяснить, **что такое файловая система, какие они бывают, чем отличаются, и какую стоит использовать.**

Для того чтобы упорядочить данные на физических носителях, обязательным условием является наличие файловой системы. Этот способ размещения данных определяет, каким образом будет предоставлен доступ операционной системы к файлам.

Обычно файловая система записана в начале жесткого диска.

С точки зрения ОС, жесткий диск – это набор кластеров.

Кластер – это область диска определенного размера для хранения данных.

Для жестких дисков в ПК в данный момент наиболее распространены две файловые системы: **FAT** или **NTFS**. Сначала появилась **FAT (FAT16)**, затем **FAT32**, а потом **NTFS**.

При форматировании HDD или флеш накопителя система предоставляет пользователю выбор, какой вид файловой системы (FAT16, FAT32, exFAT, NTFS) будет организован на этом носителе. Ввиду того, что FAT16 является уже историей в мире IT, а exFAT еще новая и малораспространенная система, на сегодняшний день наиболее популярными файловыми системами являются FAT32 и NTFS.

В чем отличия FAT32 и NTFS? Начнем с разработки

Структура FAT была разработана Биллом Гейтсом и Марком МакДональдом в 1977 году. Использовалась в качестве основной файловой системы в операционных системах DOS и Microsoft Windows (до версии Windows ME).

FAT (*Таблица Размещения Файлов*)— это классическая архитектура файловой системы, которая из-за своей простоты всё ещё широко используется для флеш-накопителей. Используется в дискетах, и некоторых других носителях информации. Ранее использовалась и на жестких дисках.

Таблица размещения файлов FAT — это файловая система, в основе которой лежит электронная таблица данных. Существуют две наиболее популярные разновидности данной системы: FAT16 и FAT32. По сути, это однотипные таблицы размещения информации с одной лишь разницей: использование 16-ти или 32-х разрядных адресаций кластеров. В современных системах FAT16 уже не используется, ввиду ее ограниченных возможностей по размеру тома (логического диска).

Существует четыре версии FAT — FAT12, FAT16, FAT32 и exFAT. Они отличаются количеством бит, отведённых для хранения номера кластера.

FAT12 применяется в основном для дискет, FAT16 — для дисков малого объёма, а новая exFAT преимущественно для флэш-накопителей. Максимальный размер кластера, который поддерживается в FAT, составляет 64Кб.

FAT16 впервые представлена в ноябре 1987 года. Индекс 16 в названии показывает, что для номера кластера используется 16 бит. Вследствие этого максимальный объем раздела диска (тома), который может поддерживать эта система, равен 4Гб.

Позже, с развитием технологий и появлением дисков объемом более 4Гб, появилась файловая система **FAT32**. Она использует 32-разрядную адресацию кластеров и появилась вместе с Windows 95 OSR2 в августе 1996 года. FAT32 ограничена в размере тома в 128Гб. Также эта система может поддерживать длинные имена файлов.

NTFS (аббревиатура *New Technology File System* — *Файловая Система Новой Технологии*) — стандартная файловая система для семейства операционных систем Microsoft Windows NT.

NTFS – файловая система, в основе которой лежит использование сводной таблицы с информацией о файлах в начале раздела диска, а уже потом размещаются сами файлы. Данная файловая система использует специализированные структуры данных, что позволяет обеспечить высокую надежность и эффективность использования места на жестком диске.

Основные особенности NTFS: встроенные возможности разграничивать доступ к данным для различных пользователей и групп пользователей, а также назначать квоты (ограничения на максимальный объем дискового пространства, занимаемый теми или иными пользователями), использование системы журналирования для повышения надёжности файловой системы.

Спецификации файловой системы являются закрытыми. Обычно размер кластера равен 4Кб. На практике не рекомендуют создавать тома более 2ТБ. Жесткие диски только достигли таких размеров, возможно в будущем нас ждет новая файловая система.

Во время установки ОС Windows предлагается отформатировать диск в системе **FAT** или **NTFS**. При этом имеется в виду **FAT32**.

Все файловые системы построены на принципе: один кластер – один файл. Т.е. один кластер хранит данные только одного файла.

Основное отличие для обычного пользователя между этими системами – размер кластера. «Давным-давно, когда диски были маленькими, а файлы – очень маленькими» это было очень заметно.

Пример: По аналогии с блокнотом кластер – это клетка. И поставив точку в клетку, мы уже логически занимаем ее всю, а в действительности остается много свободного места.

Том – это синоним раздела диска, пользователи том обычно называют «диск С», Для просмотра, что у нас установлено, ДИСК => СВОЙСТВА

В настоящий момент широко используются диски объемом 320Гб и больше. Поэтому использовать систему **NTFS** для оптимального использования дискового пространства.

Основными достоинствами NTFS являются:

1. Рациональное использование места на носителе;
2. Высокая производительность при работе с большими файлами;

3. Значительная безопасность. (Файловая система поддерживает объектную модель безопасность и рассматривает все тома, каталоги, файлы как самостоятельные объекты. NTFS обеспечивает безопасность на уровне файлов, это означает, что право доступа к файлам зависит от учетной записи польз., и тех групп к кот. он принадлежит)

4. Поддержка сжатия;

5. Надежность (Высокопроизводительные компьютеры и системы совместного пользования (серверы) должны обладать повышенной надежностью, которая является ключевым элементом структуры и поведения NTFS. Одним из способов увеличения надежности является введение механизма транзакций, при котором осуществляется ведение журнала, куда заносятся записи о всех выполненных файловых операций;)

6. Восстановление системы при сбоях. (Файловая система восстанавливает при отказе системы и сбоев дисков. Это достигнуто средствами используемыми механизм транзакции, при котором осуществляется журналирование файловой операции)

7. Расширенная функциональность. (NTFS проектировалась с учетом возможного расширения. В ней реализованы такие возможности, как эмуляция других ОС, параллельная обработка потоков данных и создание файловых атрибутов определенных пользователем.)

8. Гибкость. (Модель распределения дискового пространства в NTFS отличается чрезвычайной гибкостью. Размер кластера может изменяться от 512 байт до 64 Кбайт; он представляет собой число, кратное внутреннему кванту распределения дискового пространства. NTFS также поддерживает длинные имена файлов, набор символов Unicode и альтернативные имена формата 8.3 для совместимости с FAT.)

Есть у этой системы и ряд недостатков:

1. Высокая требовательность к объему оперативной памяти;
2. Отсутствие доступа NTFS-томов в MS-DOS;
3. Снижение производительности при работе с малыми объемами томов.

Индустриальные стандарты ограничивают размер таблицы разделов 2^{32} секторами. Другим ограничением является размер сектора, который обычно равен 512 байтам. Поскольку размер сектора может измениться в будущем, текущий размер сектора дает ограничение на размер одного тома – 2 Тбайт ($2^{32} \times 512$ байт = 241). Таким образом, размер тома в 2 Тбайт является практическим пределом для физических и логических томов NTFS.

Сравнение NTFS и FAT 32.

NTFS.

Достоинства:

1. Быстрая скорость доступа к файлам малого размера;
2. Размер дискового пространства на сегодняшний день практически не ограничен;
3. Фрагментация файлов не влияет на саму файловую систему;
4. Высокая надежность сохранения данных и собственно самой файловой структуры;
5. Высокая производительность при работе с файлами большого размера;

Недостатки:

1. Более высокие требования к объему оперативной памяти по сравнению с FAT 32;
2. Работа с каталогами средних размеров затруднена из-за их фрагментации;
3. Более низкая скорость работы по сравнению с FAT 32

FAT 32

Достоинства:

1. Высокая скорость работы;
2. Низкое требование к объему оперативной памяти;
3. Эффективная работа с файлами средних и малых размеров;
4. Более низкий износ дисков, вследствие меньшего количества передвижений головок чтения/записи.

Недостатки:

1. Низкая защита от сбоев системы;
2. Не эффективная работа с файлами больших размеров;
3. Ограничение по максимальному объему раздела и файла;
4. Снижение быстродействия при фрагментации;
5. Снижение быстродействия при работе с каталогами

Каждая из представленных файловых систем обладает рядом преимуществ и недостатков. Выбирая одну из них, необходимо определиться, для каких целей будет использован компьютер и какие у него параметры. ЕСЛИ СИСТЕМА УСТАНОВЛИВАЕТСЯ НА МОЩНЫЙ СЕРВЕРНЫЙ КОМПЬЮТЕР, ТО БОЛЕЕ ПОДХОДЯЩИМ ВАРИАНТОМ ОКАЖЕТСЯ NTFS. ПРИ РАБОТЕ НА ДОМАШНЕМ КОМПЬЮТЕРЕ ДОСТАТОЧНЫМ БУДЕТ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ FAT32.

Контрольные вопросы:

1. Назовите достоинства файловой системы NTFS
2. Какие версии FAT существуют, в чем их различия?
3. В каких случаях лучше использовать FAT и в каких NTFS?
4. Какие виды файловых систем вы знаете, опишите их.
5. Назовите недостатки NTFS
6. Основные особенности NTFS
7. Назовите недостатки FAT
8. Что такое файловая система, приведите пример

Список используемых источников:

- Современные операционные системы, Э. Таненбаум, 2002, СПб, Питер, 1040 стр.
- Сетевые операционные системы Н. А. Олифер, В. Г. Олифер
- Сетевые операционные системы Н. А. Олифер, В. Г. Олифер, 2001, СПб, Питер, 544 стр.
- Операционные системы: Учебник для вузов. 2-е изд. /А.В. Гордеев. – СПб.: Питер, 2006. - 416 с.: ил.
- <http://yura.puslapiai.lt/archiv/per/fat.html>
- <https://studopedia.org/3-170736.html>
- <http://www.starlink.ru/articles/ntfs-vs-fat/>
- http://www.pc-user.ru/view_post.php?id=55