**Лекция 12. Файловая система Windows.**

**Цель занятия:** Сформировать знания студентов о файловых системахWindows, их оптимизации, а также о пользовательском интерфейсе.

**FAT 32**

В настоящее время появляются новые поколения жестких дисков, имеющие все бoльшие объемы дискового пространства, в то время как возможности FAT уже достигли своего предела (FAT может поддерживать разделы размером до 2 Гб).

FAT32 - усовершенствованная версия файловой системы VFAT, поддерживающая жесткие диски объемом до 2 терабайт. Впервые файловая система FAT32 была включена в состав ОС Windows  95 OSR 2. В FAT32 были расширены атрибуты файлов, позволяющие теперь хранить время и дату создания, модификации и последнего доступа к файлу или каталогу.

Из-за требования совместимости с ранее созданными программами структура FAT32 содержит минимальные изменения. Главные отличия от предыдущих версий FAT состоят в следующем. Блок начальной загрузки на разделах с FAT32 был увеличен до 2 секторов и включает в себя резервную копию загрузочного сектора, что позволяет системе быть более устойчивой к возможным сбоям на диске. Объем, занимаемый таблицей размещения файлов, увеличился, поскольку теперь каждая запись в ней занимает 32 байта, и общее число кластеров на разделе FAT32 больше, чем на разделах FAT. Соответственно, выросло и количество зарезервированных секторов.

Необходимо отметить, что официально Microsoft не поддерживает разделы FAT32 объемом менее 512 Мб. Однако в версии утилиты FDISK, поставляемой вместе с OSR2, имеется недокументированный флаг /FPRMT, позволяющий отформатировать под FAT32 разделы объемом менее 512 Мб. Microsoft также не поддерживает FAT32-разделы с размером кластера меньшим, чем 4 Кб. Размеры кластера, предлагаемые по умолчанию при форматировании FAT32 дисков, приведены в таблице 5. Параметр /Z утилиты FORMAT позволяет самостоятельно установить размер кластера на разделе FAT32: FORMAT <диск> /Z:n, где n – число секторов в кластере.

|  |  |
| --- | --- |
| **Размер раздела** | **Размер кластера** |
| < 260 Мб | 512 байт |
| 260 Мб – 8 Гб | 4 Кб |
| 8 Гб – 16 Гб | 8 Кб |
| 16 Гб – 32 Гб | 16 Кб |
| > 32 Гб | 32 Кб |

**Табл. 5**

Корневой каталог в FAT32 больше не располагается в определенном месте, вместо этого в блоке BPB хранится указатель на начальный кластер корневого каталога. В результате снимается ранее существовавшее ограничение на число записей в корневом каталоге.

Кроме того, для учета свободных кластеров, в зарезервированной области на разделе FAT32 имеется сектор, содержащий число свободных кластеров и номер самого последнего использованного кластера. Это позволяет системе при выделении следующего кластера не перечитывать заново всю таблицу размещения файла.

В данный момент FAT32 поддерживается в следующих ОС: Windows 95 OSR2, Windows 98 и Windows NT 5.0.

**NTFS**

NTFS (New Technology File System) - наиболее предпочтительная файловая система при работе с ОС Windows NT, поскольку она была специально разработана для данной системы. В состав Windows NT входит утилита convert, осуществляющая конвертирование томов с FAT и HPFS в тома NTFS. В NTFS значительно расширены возможности по управлению доступом к отдельным файлам и каталогам, введено большое число атрибутов, реализована отказоустойчивость, средства динамического сжатия файлов, поддержка требований стандарта POSIX. NTFS позволяет использовать имена файлов длиной до 255 символов, при этом она использует тот же алгоритм для генерации короткого имени, что и VFAT. NTFS обладает возможностью самостоятельного восстановления в случае сбоя ОС или оборудования, так что дисковый том остается доступным, а структура каталогов не нарушается.

Каждый файл на томе NTFS представлен записью в специальном файле – главной файловой таблице **MFT** (**Master File Table**). NTFS резервирует первые 16 записей таблицы размером около 1 Мб для специальной информации. Первая запись таблицы описывает непосредственно саму главную файловую таблицу. За ней следует зеркальная запись MFT. Если первая запись MFT разрушена, NTFS считывает вторую запись, чтобы отыскать зеркальный файл MFT, первая запись которого идентична первой записи MFT. Местоположение сегментов данных MFT и зеркального файла MFT хранится в секторе начальной загрузки. Копия сектора начальной загрузки находится в логическом центре диска. Третья запись MFT содержит файл регистрации, применяемый для восстановления файлов. Семнадцатая и последующие записи главной файловой таблицы используются собственно файлами и каталогами на томе.

В журнале транзакций (log file) регистрируются все операции, влияющие на структуру тома, включая создание файла и любые команды, изменяющие структуру каталогов. Журнал транзакций применяется для восстановления тома NTFS после сбоя системы. Запись для корневого каталога содержит список файлов и каталогов, хранящихся в корневом каталоге.

Схема распределения пространства на томе хранится в файле битовой карты (bitmap file). Атрибут данных этого файла содержит битовую карту, каждый бит которой представляет один кластер тома и указывает, свободен ли данный кластер или занят некоторым файлом.

В загрузочном файле (boot file) хранится код начального загрузчика Windows NT.

NTFS также поддерживает файл плохих кластеров (bad cluster file) для регистрации поврежденных участков на томе и файл тома (volume file), содержащий имя тома, версию NTFS и бит, который устанавливается при повреждении тома. Наконец, имеется файл, содержащий таблицу определения атрибутов (attribute definition table), которая задает типы атрибутов, поддерживаемые на томе, и указывает можно ли их индексировать, восстанавливать операцией восстановления системы и т.д.

NTFS распределяет пространство кластерами и использует для их нумерации 64 разряда, что дает возможность иметь 264 кластеров, каждый размером до 64 Кбайт. Как и в FAT размер кластера может меняться, но необязательно возрастает пропорционально размеру диска. Размеры кластеров, устанавливаемые по умолчанию при форматировании раздела, приведены в табл. 6.

|  |  |
| --- | --- |
| **Размер раздела** | **Размер кластера** |
| < 512 Мб | 512 байт |
| 513 Мб - 1024 Мб (1 Гб) | 1 Кб |
| 1 Гб - 2 Гб | 2 Кб |
| 2 Гб - 4 Гб | 4 Кб |
| 4 Гб - 8 Гб | 8 Кб |
| 8 Гб - 16 Гб | 16 Кб |
| 16 Гб - 32 Гб | 32 Кб |
| > 32 Гб | 64 Кб |

**Табл. 6**

NTFS позволяет хранить файлы размером до 16 эксабайт (264 байт) и располагает встроенным средством уплотнения файлов в реальном времени. Сжатие является одним из атрибутов файла или каталога и подобно любому атрибуту может быть снято или установлено в любой момент (сжатие возможно на разделах с размером кластера не более 4 Кб). При уплотнении файла, в отличие от схем уплотнения используемых в FAT, применяется пофайловое уплотнение, таким образом, порча небольшого участка диска не приводит к потере информации в других файлах.

Для уменьшения фрагментации NTFS всегда пытается сохранить файлы в непрерывных блоках. Эта система использует структуру каталогов в виде B-дерева, аналогичную высокопроизводительной файловой системе HPFS, а не структуре со связанным списком применяемой в FAT. Благодаря этому поиск файлов в каталоге осуществляется быстрее, поскольку имена файлов хранятся сортированными в лексикографическом порядке.

NTFS была разработана как восстанавливаемая файловая система, использующая модель обработки транзакций. Каждая операция ввода-вывода, изменяющая файл на томе NTFS, рассматривается системой как транзакция и может выполняться как неделимый блок. При модификации файла пользователем сервис файла регистрации фиксирует всю информацию необходимую для повторения или отката транзакции. Если транзакция завершена успешно, производится модификация файла. Если нет, NTFS производит откат транзакции.

Несмотря на наличие защиты от несанкционированного доступа к данным NTFS не обеспечивает необходимую   конфиденциальность хранимой информации. Для получения доступа к файлам достаточно загрузить компьютер в DOS с дискеты и воспользоваться каким-нибудь сторонним драйвером NTFS для этой системы.

Начиная с версии Windows NT 5.0 (новое название Windows 2000) Microsoft поддерживает новую файловую систему NTFS 5.0 . В новой версии NTFS были введены дополнительные атрибуты файлов; наряду с правом доступа введено понятие запрета доступа, позволяющее, например, при наследовании пользователем прав группы на какой-нибудь файл, запретить ему возможность изменять его содержимое. Новая система также позволяет:

* вводить ограничения (квоты) на размер дискового пространства, предоставленного пользователям;
* проецировать любой каталог (как на локальном, так и на удаленном компьютере) в подкаталог на локальном диске.

Интересной возможностью новой версии Windows NT является динамическое шифрование файлов и каталогов, повышающее надежность хранения информации. В состав Windows NT 5.0 входит файловая система с шифрованием (*Encrypting File System, EFS*), использующая алгоритмы шифрования с общим ключом. Если для файла установлен атрибут шифрования, то при обращении пользовательской программы к файлу для записи или чтения происходит прозрачное для программы кодирование и декодирование файла.

**Контрольные вопросы:**

* + 1. *Что такое файловая система?*
    2. *Каково основное назначение файловой системы?*
    3. *Какие файловые системы вы знаете?*
    4. *Охарактеризуйте файловую систему NTFS*
    5. *Охарактеризуйте файловую систему FAT 32*