

Лекция 7

ФАЙЛОВАЯ СИСТЕМА

Файловая система – это набор спецификаций (стандартов) и соответствующее им программное обеспечение, которое отвечает за создание, удаление, организацию, чтение, запись, модификацию и перемещение файлов информации, а также за управление доступом к файлам и за управление ресурсами, которые используются файлами.

Файловая система (ФС) – это часть ОС, управляющая размещением и доступом к файлам и каталогам на диске.

Файловая система определяет способ организации данных на диске (или на другом носителе).

Назначение файловой системы в том, чтобы предоставить пользователю удобный интерфейс при работе с данными, хранящимися на диске, и обеспечить совместное использование файлов несколькими пользователями и процессами.

Виды организации файловых систем:

- линейная (векторная) – представляет собой список, в котором каждый элемент определяется по его номеру;
- табличная (матричная) – каждый элемент структуры определяется номером строки и номером столбца, в котором он распложен;
- иерархическая (структура дерева) – каждый элемент определяется путем, который ведет к нему начиная от вершины.

Основные понятия файловых систем

- **Файл** – набор данных различного содержания (текст, графика, видео, звуки, программы и т. п.), собранных в один пакет под каким-либо именем;
- **Формат файла** – фактическая форма представления числовых данных, хранящихся в файле. По содержанию файлы могут быть текстовыми (простой текст или текст Word), графическими (форматы JPEG, GIF, PNG), звуковыми, видео и т. п. Фактический формат не следует путать с расширением файла, которое должно соответствовать формату файла, но может и не соответствовать, например, при ошибочном переименовании файла;
- **Имя файла** состоит из собственно *имени* и *расширения* - части имени файла, отделенной точкой. Расширение должно отражать формат файла. Например, файлы Word должны иметь расширение .doc или .docx;

- **Папка (каталог или директория)** – синонимы, обозначающие контейнер для нескольких файлов, имеющий имя – имя папки. В разное время в разной литературе использовались разные термины. Термин «папка» укоренился с появлением Windows 95. Папки могут быть вложенными: в одной папке могут находиться другие папки;
- **Родительская папка** – папка, в которой находится данный файл или папка. Это понятие относительное. Любая папка может быть одновременно и вложенной и родительской, если в ней также есть подпапки;
- **Корневая папка** – папка, в которой находятся все другие папки. Обычно у каждого диска есть своя корневая папка. В пути файла корневая папка обозначается обратным слэшем ("\"), стоящим после буквы имени диска, *например, C:\.*

- **Текущая папка** – папка, которая в данный момент активна, т.е. та в которой работает пользователь.

- **Путь файла (полное имя файла)** – строка, указывающая точное расположение файла в компьютере. Путь задает маршрут от корневой или текущей папки к нужному файлу.

Путь от корневой папки включает: имя диска, список папок и подпапок разделенных слэшем ("\\") и имя файла. От текущей: список подпапок разделенных слэшем ("\\") и имя файла.

Путь файла всегда уникален.

Пример:

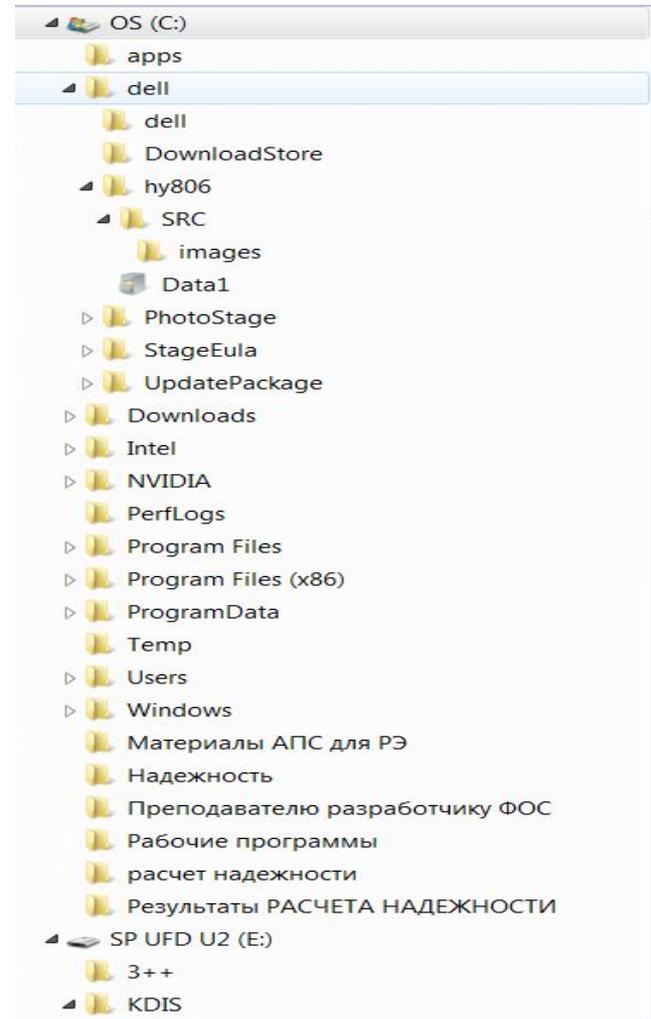
C:\Документы\Информатика\Лекции.pdf

А если мы находимся в папке *Документы*, то

\\Информатика\Лекции.pdf

Иерархия файлов и папок

Возможность вложения файлов в папки, а папок в родительские папки приводит к тому, что все файлы организуются в виде иерархии. В иерархии файловой системы ПК имеется обычно несколько корней - по одному на каждый диск, доступный в данном ПК:



Атрибуты файлов

Кроме имени и пути у каждого файла имеется еще несколько атрибутов, указывающих на режим их отображения в списках:

- **Скрытый (Hidden)** – файл не показывается в нормальном режиме просмотра. Такой файл обычно хранит служебную информацию, которую нужно защитить от просмотра и случайного удаления;
- **Только для чтения (Read only)** – файл нельзя удалить или перезаписать обычными программами;
- **Системный (System)** – файл не скрыт, но является служебным, и не должен быть поврежден. Обычно такие файлы хранят программы или данные, используемые самой ОС;
- **Архивный (Archive)** – файл является сжатым (архивом).

Права доступа к файлам и шифрование

Кроме пути и атрибутов файлам в ОС Windows можно назначать различные права доступа.

Можно одним пользователям или группам пользователей разрешить полный доступ к файлу или папке (чтение, запись, удаление, запуск), другим пользователям разрешить только чтение и т.п. Это дает дополнительный механизм защиты файлов от ненадежных пользовательских программ, а также защиты файлов одних пользователей данной ОС от изменения другими пользователями.

Наиболее ценные файлы в ОС Windows можно зашифровать. Открытие таких файлов возможно только при наличии секретного ключа, который хранится в профиле каждого пользователя.

Физическое размещение данных на диске

Контроллер любого жесткого диска не позволяет произвольно читать или записывать любой байт, поэтому все диски хранят информацию блоками, называемыми секторами.

Сектор – это минимальный блок информации, доступный для чтения/записи контроллером жесткого диска. Обычно составляет 512 байт.

Любая файловая система также хранит данные файлов в блоках, называемых кластерами.

Кластер – минимальный блок информации, доступный для чтения/записи настройками данной файловой системы. Обычно составляет 4096 байт, т.е. 4 кБайта. Файл на диске всегда занимает целое число кластеров. Если размер файла не кратен размеру кластера, то оставшиеся байты последнего кластера окажутся не использованными.

Типы файловых систем

Основными файловыми системами ОС семейства Windows являются:

- **FAT16** – File Allocation Table 16 (таблица расположения файлов с разрядностью 16 бит). Схема расположения файлов на диске хранится в таблице, в которой адреса кластеров состоят из 16-разрядных чисел. Общее число кластеров может быть не больше $2^{16}=65536$. Размер кластера также может быть 2^{16} байт = 64 кБайт. Для современных дисков это очень мало, и, поэтому эта файловая система сейчас практически не используется;
- **FAT32** – File Allocation Table 32. Схема расположения файлов на диске также хранится в таблице, в которой адреса кластеров состоят из 32-разрядных чисел, что позволяет создавать 2^{32} кластеров. Эта система уже пригодна для съемных носителей и сейчас часто используется для флэш-накопителей. Однако эта система также неудобна для современных жестких дисков;

- **NTFS** – NeTwork File System (сетевая файловая система). Поддерживает неограниченные размеры дисков, права доступа к файлам и режим **журналирования**. В системе имеется журнал, где записывается история всех операций с диском. Если произошел сбой или внезапное выключение питания компьютера, впоследствии, используя журнал, можно восстановить информацию минимизировав потери. Размер кластера обычно 4096 байт. Используется на жестких дисках.