

# Файл и файловые системы

10 класс

# Файл и файловая система

**Файл** - это упорядоченная совокупность данных, занимающая именованную область памяти на внешнем носителе информации.

Файл является логической единицей хранения информации и в процессе обработки рассматривается как единое целое.

Имя файла = Собственно имя . Расширение (тип файла)

В операционной системе Windows имя файла может иметь не более 255 символов (в имени файла могут использоваться латинские и русские буквы, пробелы, тире, символ подчёркивания, точка, восклицательный знак и некоторые другие символы). Расширение файла в системе Windows, как правило, не отображается.

| Тип файла                                 | Расширение          |
|---|---------------------|
| Исполняемые файлы (программы, приложения) | exe, com            |
| Текстовые файлы                           | doc, txt, docx      |
| Графические файлы                         | bmp, jpeg, jpg, gif |
| Звуковые файлы                            | wav, mp3            |
| Видео файлы                               | avi, mov, mp4, mpg  |
| Коды программ на языках                   |                     |

# Файл. Имя и расширение (тип) файла

Примеры записи имён файлов в системе Windows:

text.txt, проба.doc, документ.docx, game.zip.com  
фильм.avi, ghfd.exe, index.html, excel.exe, foto.jpg,  
клип.mov, видео.avi.exe, таблица.xls, песня.mp3.com

Правила записи имён файлов в других операционных системах могут отличаться от приведённых примеров.

| Тип файла                                 | Расширение           |
|---|----------------------|
| Исполняемые файлы (программы, приложения) | exe, com             |
| Архивы файлов                             | zip, rar, 7z         |
| Текстовые файлы                           | doc, txt, docx       |
| Файлы PowerPoint                          | ppt, pptx, pps, ppsx |
| Файлы Excel                               | xls, xlsx            |
| Графические файлы                         | bmp, png, jpg, gif   |
| Звуковые файлы                            | wav, mp3, mid        |
| Видеофайлы                                | avi, mov, mp4, mpg   |
| WEB-страницы                              | htm, , html          |
| Коды программ на языках программирования  | pas, bas, js         |

# Файл. Имя и расширение (тип) файла

Примеры записи имён файлов в системе Windows:

text.txt, проба.doc, документ.docx, **game.zip.com**  
фильм.avi, **ghfd.exe**, index.html, excel.exe, foto.jpg,  
клип.mov, **видео.avi.exe**, таблица.xls,  
**песня.mp3.com**

Если в вашей системе отключено отображение расширений файлов, а

| Тип файла                                 | Расширение           |
|---|----------------------|
| Исполняемые файлы (программы, приложения) | exe, com             |
| Архивы файлов                             | zip, rar, 7z         |
| Текстовые файлы                           | doc, txt, docx       |
| Файлы PowerPoint                          | ppt, pptx, pps, ppsx |
| Файлы Excel                               | xls, xlsx            |
| Графические файлы                         | bmp, png, jpg, gif   |
| Звуковые файлы                            | wav, mp3, mid        |
| Видеофайлы                                | avi, mov, mp4, mpg   |
| WEB-страницы                              | htm, , html          |
| Коды программ на языках программирования  | pas, bas, js         |

# Файл. Каталоги, атрибуты файла

Информация о файлах, размещённых на внешних носителях хранится в **каталогах**. Кроме имени файла (и его типа), в каталоге записывается и другая информация о файле (размер файла, дата и время создания, место хранения на диске и т.д.), а также хранится набор **атрибутов** (свойств) файла, например:

**«только для чтения»** (read only) – файл доступен ОС и приложениям только для чтения, т.е. в нём нельзя сохранять исправления.

**«скрытый»** (hidden) – файл не видим при обычном просмотре папок, для отображения файла необходимо изменить настройки отображения папок.

**«системный»** (system) – файлы относятся к системным файлам ОС, которые нельзя изменять или удалять.

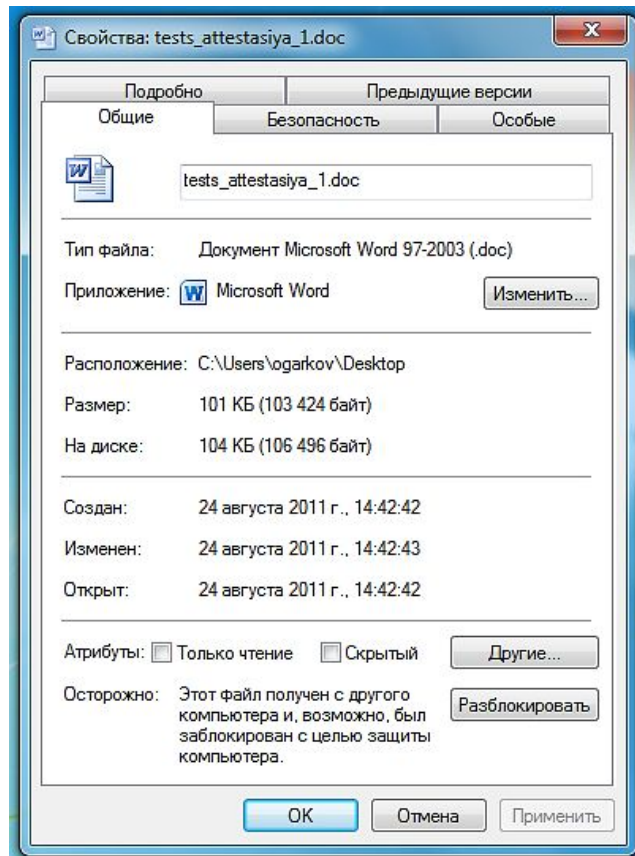
«архивный»  
файл

| Имя  | Дата             | Тип                         | Размер | Атрибуты |
|--|------------------|-----------------------------|--------|----------|
|  5.gif        | 17.08.2011 18:56 | GIF-рисунок                 | 67 КБ  | A        |
|  config.sys   | 11.06.2009 3:42  | Системный файл              | 1 КБ   | HSA      |
|  images1.jpg  | 01.04.2011 23:16 | Файл "JPG"                  | 16 КБ  | A        |
|  index.html   | 07.06.2010 11:02 | Файл "HTML"                 | 3 КБ   | A        |
|  untitled.bmp | 07.06.2011 22:14 | точечный рисунок            | 318 КБ | A        |
|  Книга1.xlsx  | 11.09.2011 22:09 | Лист Microsoft Office Excel | 11 КБ  | RA       |

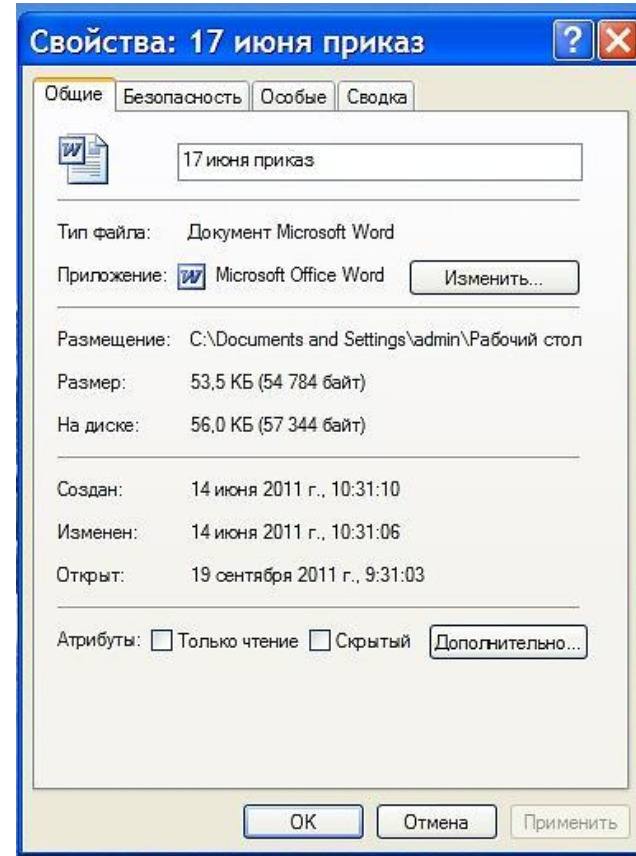
# Файл. Установка атрибутов файла

Для установки (снятия) атрибутов файла, необходимо щёлкнуть по нему правой кнопкой мыши для вызова контекстного меню. Далее выбрать пункт меню Свойства. В нижней части окна Свойства установите (снимите) атрибуты файла. Для установки (снятия) других атрибутов щёлкните по кнопке Дополнительно.

Windows 7



Windows XP



# Файл. Операции с файлами

В процессе работы на компьютере чаще всего приходится выполнять следующие операции с файлами:

- **копирование** - при выполнении этой операции физически создаются новый файл и новая запись в файловой системе;
- **перемещение** - при выполнении этой операции файл физически остается на диске на прежнем месте, но меняется его «адрес» в файловой системе;
- **удаление** - физически файл остается на диске (перемещается в папку Корзина), но запись о нём удаляется из файловой системы;
- **переименование** - изменяется только имя файла в файловой системе, а сам файл остается неизменным;
- **создание** - чаще всего файлы создаются программно: автоматически или при сохранении пользователем введенной в ту или иную программу информации, кроме того файл можно создать в выбранном каталоге.

Выполнять операции с файлами можно как непосредственно при помощи графического интерфейса операционной системы (контекстного меню),

так и с помощью специализированных приложений – различных

*файловых менеджеров*: приложения «Проводник» программ Total

# Файл. Поиск-сортировка файлов. Маска.

В процессе работы на компьютере часто необходимо найти (выделить) группу однотипных файлов (для копирования, перемещения, удаления, преобразования и .т.п.). При поиске (выделении) файлов можно воспользоваться **масками имен**, или **подстановочными символами**. Поиск с использованием маски удобен также в том случае, если вы не помните точно имя файла, который надо найти.

В масках, кроме «обычных» символов можно использовать символ «?» (означает один любой символ) и символ «\*» (означает любое количество или отсутствие любых символов).

Следовательно для поиска всех документов с расширением **.doc** можно указать в строке для поиска следующую комбинацию: **\*.doc**.

Маска **???.jpg** – означает, что в имени графического файла используется три любых символа. В результате поиска по такой маске будут выделены все графические файлы типа jpg с именем из трёх любых символов.

---


















Для поиска файлов по заданному параметру (имени, типу, размеру, дате создания файла и т.п.) можно также применить сортировку файлов (по возрастанию-убыванию) в любом файловом менеджере.



















# Файл. Поиск-сортировка файлов.

Для поиска файлов по заданному параметру (имени, типу, размеру, дате создания файла и т.п.) можно также применить сортировку файлов (по возрастанию-убыванию) в любом файловом менеджере в режиме Таблица.

Сортировка по дате (по возрастанию)

| Имя  | Дата             | Тип          | Размер |
|--|------------------|--------------|--------|
|  1форум.jpg              | 21.11.2007 16:25 | JPEG-рисунок | 66 КБ  |
|  zdor_semiya.jpg         | 14.05.2009 11:59 | JPEG-рисунок | 95 КБ  |
|  zdor_semiya1.jpg        | 14.05.2009 11:59 | JPEG-рисунок | 23 КБ  |
|  stroi-2jpg.jpg          | 21.05.2010 12:12 | JPEG-рисунок | 19 КБ  |
|  100_3206.jpg            | 08.04.2011 12:49 | JPEG-рисунок | 23 КБ  |
|  pp10.jpg                | 12.04.2011 14:17 | JPEG-рисунок | 3 КБ   |
|  1300030720sred7.jpg     | 12.04.2011 16:10 | JPEG-рисунок | 4 КБ   |
|  2410.jpg                | 12.04.2011 16:14 | JPEG-рисунок | 12 КБ  |
|  a_b7c984b8.jpg          | 12.04.2011 16:17 | JPEG-рисунок | 3 КБ   |
|  kosmos2.gif            | 25.04.2011 16:21 | GIF-рисунок  | 38 КБ  |
|  hochuvseznat.gif      | 25.04.2011 16:33 | GIF-рисунок  | 5 КБ   |
|  ses-1297286646-562... | 25.04.2011 16:34 | JPEG-рисунок | 5 КБ   |
|  forum.jpg             | 29.04.2011 11:09 | JPEG-рисунок | 3 КБ   |
|  459135571.jpg         | 29.04.2011 13:44 | JPEG-рисунок | 41 КБ  |
|  Ильиных Кристина...   | 13.05.2011 12:11 | JPEG-рисунок | 47 КБ  |
|  Ильиных Кристина...   | 13.05.2011 12:11 | JPEG-рисунок | 7 КБ   |
|  Lokeri.jpg            | 18.05.2011 12:41 | JPEG-рисунок | 806 КБ |

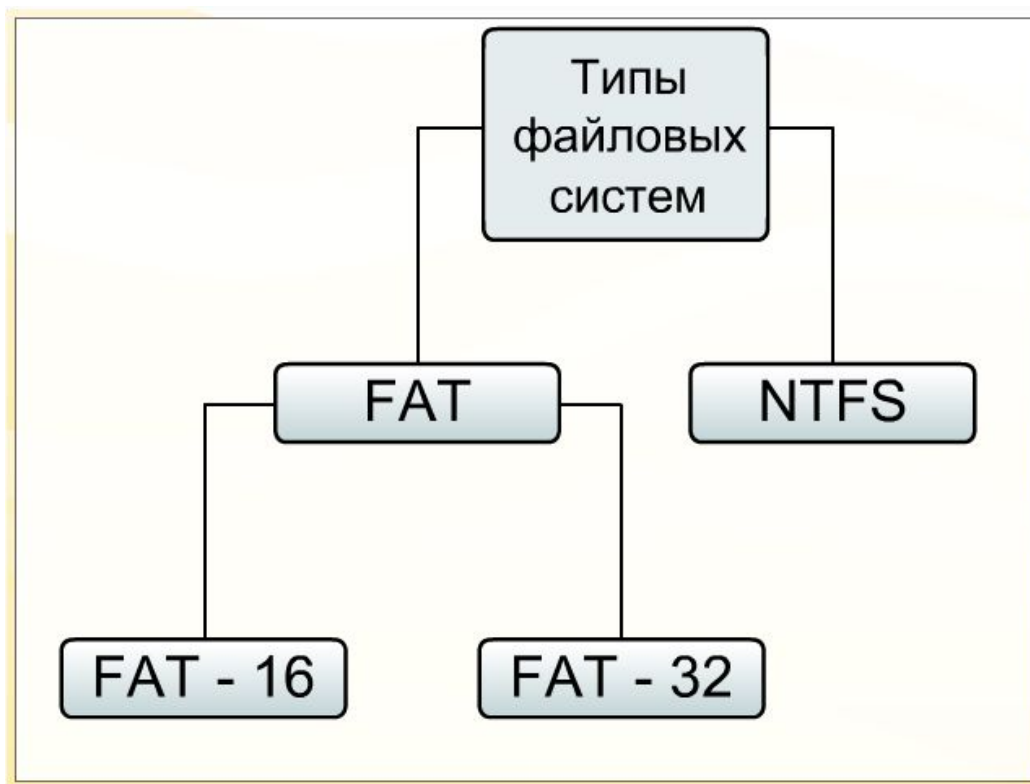
Сортировка по размеру (по убыванию)

| Имя   | Дата             | Тип          | Размер |
|---|------------------|--------------|--------|
|  Lokeri.jpg            | 18.05.2011 12:41 | JPEG-рисунок | 806 КБ |
|  zdor_semiya.jpg       | 14.05.2009 11:59 | JPEG-рисунок | 95 КБ  |
|  1форум.jpg            | 21.11.2007 16:25 | JPEG-рисунок | 66 КБ  |
|  95787159-964c-4fd5... | 10.06.2011 15:48 | JPEG-рисунок | 63 КБ  |
|  Ильиных Кристина...   | 13.05.2011 12:11 | JPEG-рисунок | 47 КБ  |
|  459135571.jpg         | 29.04.2011 13:44 | JPEG-рисунок | 41 КБ  |
|  kosmos2.gif           | 25.04.2011 16:21 | GIF-рисунок  | 38 КБ  |
|  100_3206.jpg          | 08.04.2011 12:49 | JPEG-рисунок | 23 КБ  |
|  zdor_semiya1.jpg      | 14.05.2009 11:59 | JPEG-рисунок | 23 КБ  |
|  stroi-2jpg.jpg       | 21.05.2010 12:12 | JPEG-рисунок | 19 КБ  |
|  untitled.png        | 10.06.2011 15:34 | PNG-рисунок  | 17 КБ  |
|  1743img.jpg         | 10.06.2011 16:09 | JPEG-рисунок | 16 КБ  |
|  pic-all.gif         | 21.06.2011 14:12 | GIF-рисунок  | 14 КБ  |
|  08d961b75297.jpg    | 19.05.2011 10:14 | JPEG-рисунок | 13 КБ  |
|  апель.jpg           | 21.06.2011 13:52 | JPEG-рисунок | 13 КБ  |
|  2410.jpg            | 12.04.2011 16:14 | JPEG-рисунок | 12 КБ  |

# Файловая система

**Файловая система** – функциональная часть ОС, организует работу с файлами, отвечает за хранение данных на внешних носителях и обмен данными между внешними носителями.

Устройство файловой системы зависит от операционной системы, установленной на компьютере. операционные системы Windows могут работать с файловыми системами **FAT** и **NTFS**.



# Файловая система. Кластеры

Жесткий диск состоит из дорожек, каждая из которых делится на секторы.

**Кластер** – это минимальный адресуемый блок дисковой памяти для записи/чтения данных на дисковом накопителе (жёстком диске).

Кластер может занимать один или несколько секторов.

Номера занятых кластеров определяют «координаты» файла для ОС.

**Все файлы** на диске вне зависимости от своего объема **имеют размер, кратный размеру кластера**. Любой самый маленький файл

Кластер

Кластер состоит из целого числа ( $N$ ) секторов.  
 $N$  – степень 2

Дорожка 0

Сектор 2

Длина сектора = 512 байт

Ж

Размещение файлов на диске

Кластер  $N$     Кластер  $N+1$     Кластер  $N+2$     Кластер  $N+3$     Кластер  $N+4$

file1.txt

file2.txt

file3.txt

Неиспользуемое место

# Файловая система. Кластеры

Размер кластера зависит от типа используемой файловой системы – 512 байт - 64 Кбайта.

Кластеры нумеруются в линейной последовательности – от первого кластера нулевой дорожки до последнего кластера последней дорожки.

Файловая система организует кластеры в файлы и каталоги (каталог – файл содержащий список файлов в данном каталоге).

Файловая система отслеживает состояние кластеров:

- кластер свободен;
- bad-кластер, который по каким-то причинам использовать уже нельзя;
- кластер занят каким-либо файлом;
- последний кластер файла;
- «зарезервированный» кластер.



На незаполненном диске файлы записываются последовательно в свободные кластеры. После удаления файлов кластеры освобождаются.

В дальнейшем файлы записываются в произвольные свободные

кластеры, что часто приводит к фрагментации файлов и замедлению



# Файловая система. Кластеры

## Пример фрагментации файлов.



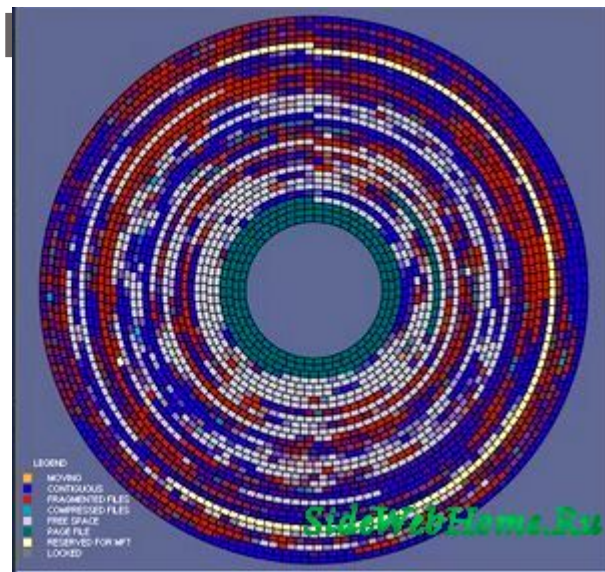
Исходное состояние (диск не фрагментирован)



Файл В удален



Файл D записан на ближайшее свободное место



Так как на диске могут храниться сотни тысяч файлов в миллионах кластеров, то фрагментированность файлов, возникающая при активной работе (запись-удаление файлов), будет существенно замедлять доступ к файлам и приводить к износу жёсткого диска – магнитным головкам придётся постоянно перемещаться с дорожки на дорожку.

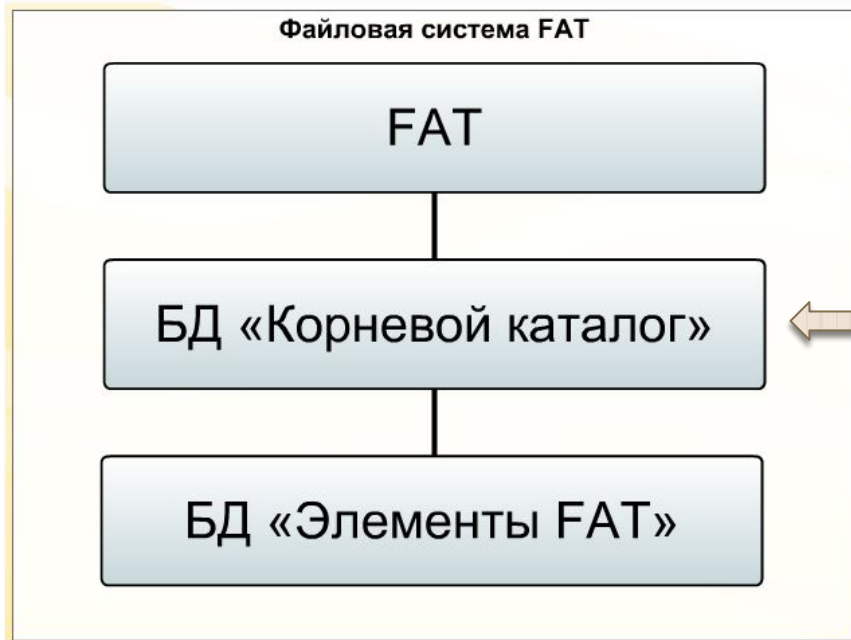
Для устранения данной проблемы рекомендуется периодически производить **дефрагментацию диска**.



# Файловая система. FAT-16, FAT-32.

## Файловая система FAT

(**File Allocation Table** – «таблица размещения файлов»).



БД «Корневой каталог» – это база данных, в которой хранится информация о файлах и папках, находящихся на диске.

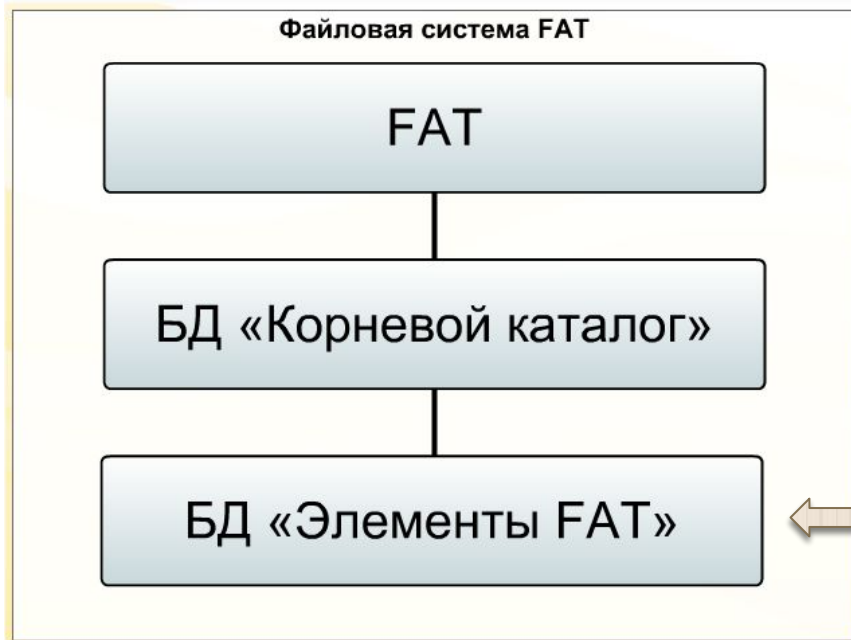
Упрощенно структуру БД «Корневой каталог» можно представить в виде таблицы:

|           |            |         |                |         |                           |              |
|-----------|------------|---------|----------------|---------|---------------------------|--------------|
| 8 байт    | 3 байта    | 1 байт  | 2 байта        | 2 байта | 2 байта                   | 4 байта      |
| Имя файла | Расширение | Атрибут | Время создания | Дата    | Номер начального кластера | Размер файла |

# Файловая система. FAT-16, FAT-32.

## Файловая система FAT

(**File Allocation Table** – «таблица размещения файлов»).



БД «Элементы FAT» содержит информацию о кластерах диска.

Упрощенно структуру этой базы данных можно представить следующим образом:

|                        |
|------------------------|
| *****                  |
| *****                  |
| Номер кластера/признак |
| Номер кластера/признак |
| Номер кластера/признак |

Информация о кластере 1  
Информация о кластере 2  
Информация о кластере 3



# Файловая система. FAT-16.

В файловой системе **FAT-16** выделяется 16 бит для хранения адреса кластера.

$2^{16} = 65\,536$  кластеров.

Макс. объём кластера 64 Кбайта, объём сектора 512 байт, следовательно объём кластера не может превышать 128 секторов ( $65\,536 : 512 = 128$ ).

$64 \text{ Кбайта} \times 65\,536 \text{ кластеров} = 4\,194\,304 \text{ Кбайта} = 4 \text{ Гбайта},$

~~поэтому FAT-16 нельзя использовать для носителей информации более 4 Гб!~~

## Недостатки файловой системы FAT16:

- ограничения на объем диска и размер файла;
- ограничения длины имени файла;
- фрагментация файлов, приводящая к снижению быстродействия и износу оборудования;
- потери памяти диска, вызванные большими размерами кластера.



# Файловая система. FAT-32.

В файловой системе **FAT-32** выделяется 32 бита для хранения адреса кластера.

$2^{32} = 4\,294\,967\,296$  кластеров.

Объём кластера по умолчанию – 4 Кбайта.

4 Кбайта × 4 294 967 296 кластеров = 16 384 Гбайта = 16 Тбайт,  
поэтому FAT-32 можно использоваться для носителей информации до  
~~16 ТБ!~~

---

## Недостатки файловой системы FAT32:

В файловой системе FAT32 были сняты ограничения на длину имени и размер корневого каталога, но остальные ограничения, присущие FAT, остаются в силе

- ограничения на размер файла;
- фрагментация файлов, приводящая к снижению быстродействия и износу оборудования;
- потери памяти диска, вызванные большими размерами кластера.

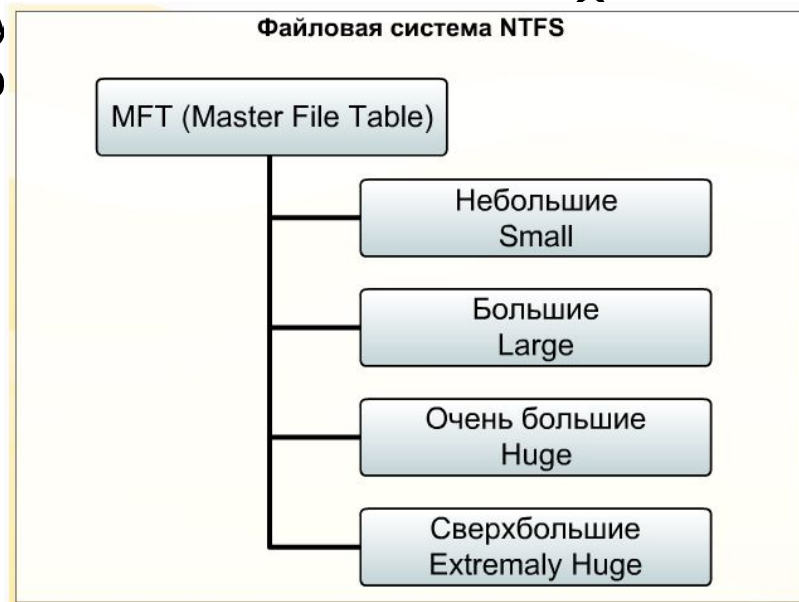
# Файловая система. NTFS.

Файловая система **NTFS** (New Technology File System – «файловая система по новой технологии») поддерживает любые размеры кластеров от 512 байт до 64 Кбайт, но по умолчанию используется кластер размером 4 Кбайта.

По сравнению с FAT-32 файловая система NTFS увеличивает надёжность и эффективность использования дискового пространства.

В NTFS для повышения надёжности используется система журналирования – перед фактическими изменениями в файловой системе сохраняется список этих изменений в специальной части файловой системы, называемой «журнал». В файловой системе NTFS

все файлы  
подразделяются  
по размеру на  
следующие  
категории:



## Файловая система. Подготовка жёсткого диска к работе.

Новый жёсткий диск не может быть сразу использован для хранения информации и установки программ.

Вначале на диске необходимо создать **разделы (тома)** и произвести процесс форматирования (разметки) диска. На одном физическом носителе информации можно создать один или несколько разделов (логических дисков). Логическим дискам ставятся в соответствие заглавные буквы латинского алфавита (C:, D:, E: и т.д.).

**Форматирование** – создание логической структуры диска в соответствии с определённой файловой системой. Разделы на одном физическом носителе могут быть отформатированы в различных файловых системах, соответственно на один физический носитель могут быть установлены различные операционные системы.

При установке операционной системы на новый диск процедура создания разделов и форматирование диска выполняется средствами установочного (инсталляционного) диска.

При установке дополнительного диска, создание разделов и форматирование диска выполняется средствами операционной системы.

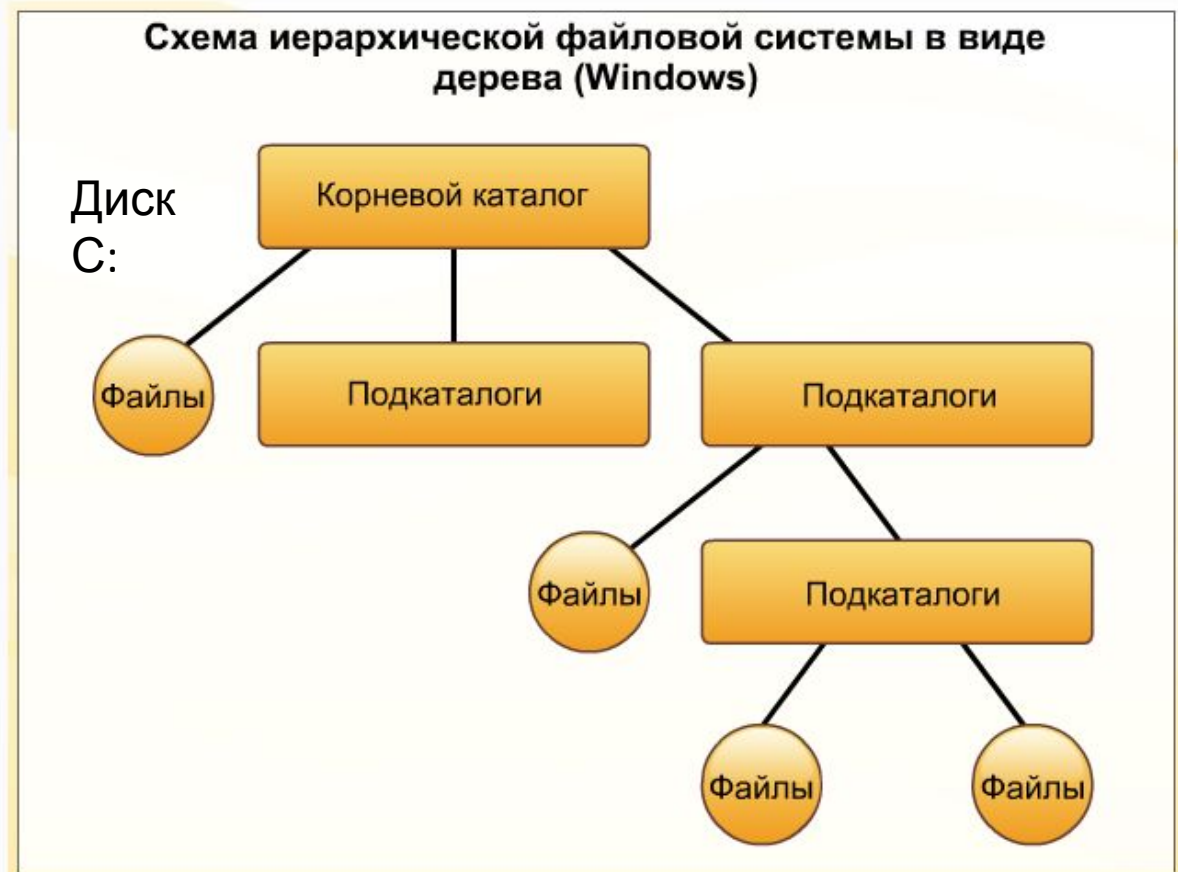
# Файловая система. Иерархическая.

В иерархической файловой системе в процессе форматирования создаётся **корневой каталог**. В нем могут храниться не только файлы, но и другие каталоги более низкого уровня, называемые подкаталогами, или поддиректориями.

В операционной системе Windows подкаталоги принято называть **папками**.

Каталоги, организованные в многоуровневую иерархическую структуру, называют также «**деревом каталогов**».

Каждый каталог, кроме корневого имеет один единственный «родительский» каталог, внутри которого он находится.

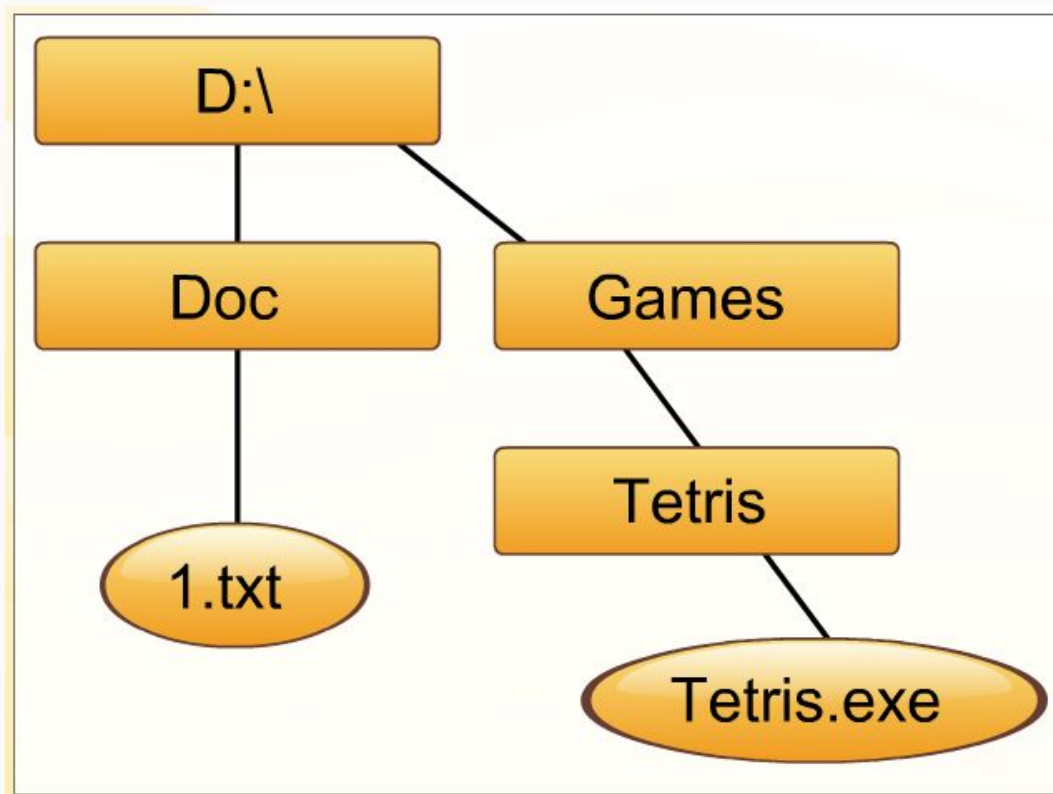


# Файловая система. Иерархическая.

Чтобы найти нужный файл в указанной иерархической структуре, необходимо указать *путь к этому файлу*.

Для этого нужно указать логическое имя диска, на котором хранится файл, а потом через знак «\» указать последовательно все подкаталоги, вложенные друг в друга, где последним будет тот подкаталог, в котором расположен файл.

Например, в показанной выше иерархии путь к файлу 1.txt записывается как **D:\Doc\**, а путь к файлу tetris.exe – как **D:\Games\Tetris\**. Если указаны и путь к файлу, и его имя, то такая конструкция называется *полным именем файла*. Так, **полное имя файла tetris.exe** – это **D:\Games\Tetris\tetris.exe**.



# Файловая система. Иерархическая.

Для ОС Windows корневым каталогом можно считать папку «Рабочий стол», в которой располагаются подкаталоги «Мой компьютер», «Корзина» и «Сетевое окружение». Эти подкаталоги носят стандартные названия и служат для заранее определенных целей.

Папка «**Мой компьютер**» в качестве подкаталогов

содержит все диски.

Папка «**Сетевое окружение**» содержит папки всех компьютеров, имеющиеся в данной локальной сети и к которым можно обратиться с данного компьютера.

Папка «**Корзина**» временно хранит все удаленные на данном компьютере папки и файлы.

