

# Особенности файловых систем в Linux

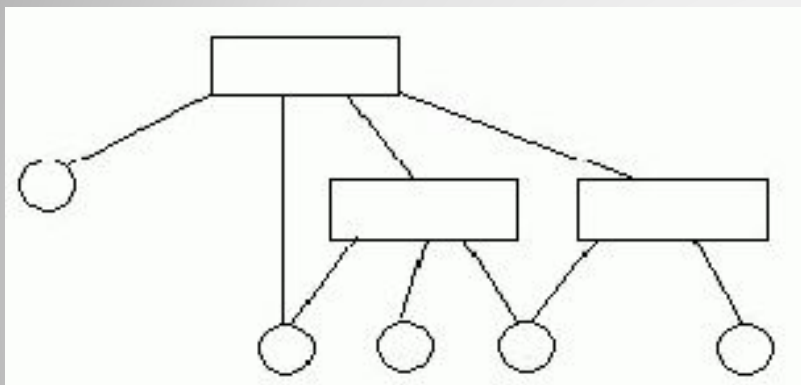
ОС Linux поддерживает множество файловых систем:

- **ext2,**
- **ext3,**
- **ext4,**
- **Raisersfs.**

ФС Linux/UNIX разбивает **пространство** раздела диска на **блоки** фиксированного размера, кратные размеру сектора — 1024, 2048, 4096 или 8120 байт.

Размер блока указывается при создании файловой системы.

# Логическая организация ext2



Иерархия каталогов системы **ext2** представляет собой **сеть** - один файл может принадлежать сразу нескольким каталогам.

Т.е. **один** физический файл на диске может иметь **несколько** имен (путей).

В файловой системе каждый файл идентифицируется *уникальным номером* - **Inode** (инод = *Индексный дескриптор*).

**Простое** имя файла не должно превышать 255 символов, в имени не должны присутствовать символ **NULL** и **/**.

**Полное** имя представляет собой цепочку простых символьных имен всех каталогов, через которые проходит путь от корня до данного файла.

**Жёсткая ссылка** связывает индексный дескриптор файла с каталогом и дает ему имя. Это один из путей(полных имен) файла.

**Символьная ссылка** - это файл UNIX, содержащий в себе лишь текстовую строку - путь к оригинальному файлу, на который он ссылается.

В файловой системе ext2 файл может иметь несколько полных имен; здесь справедливо соответствие «один файл — много полных имен». В любом случае полное имя однозначно определяет файл.

В ФС Linux имеется один **корневой раздел** - / (*root, корень*).

Все **разделы жесткого диска** представляют собой структуру подкаталогов, "примонтированных" к определенным каталогам.

**Инод(индексный дескриптор) уникален** в пределах определенной файловой системы и содержит следующую **информацию**:

- о владельце объекта ФС;
- последнем времени доступа;
- размере объекта ФС;
- указании файл это или каталог;
- права доступа.

# Физическая организация ext2

Суперблок (Superblock)
Описани группы блоков (Group Descriptors)
Битовая карта блоков (Block Bitmap)
Битовая карта индексных дескрипторов (Inode Bitmap)
Таблица индексных дескрипторов (Inode Table)
Данные (Data)



**Суперблок** - это своеобразный аналог FAT таблицы.

Суперблок содержит информацию:

- общее число блоков и индексных дескрипторов в файловой системе;
- число свободных блоков и индексных дескрипторов в файловой системе;
- размер блока файловой системы;
- количество блоков и индексных дескрипторов в группе;
- размер индексного дескриптора;
- идентификатор файловой системы.

**Суперблок** размещается в первых 1024 байтах раздела. ОС создает несколько копий суперблока для восстановления и размещает копии в различных областях жесткого диска.

**Описание группы блоков** - представляет собой массив, содержащий общую информацию обо всех блоках раздела.

**Битовая карта блоков** - это структура, каждый бит которой показывает, отведен ли соответствующий ему блок какому-либо файлу. Если бит равен 1, то блок занят.

**Битовая карта индексных дескрипторов** - показывает какие именно индексные дескрипторы заняты, а какие нет.



Для хранения **адреса** файла выделено **15 полей**, каждое из которых состоит из **4 байт**.

Если размер файла меньше или равен 12 блоков, то номера этих кластеров непосредственно перечисляются в первых двенадцати полях адреса.

Если размер файла превышает 12 блоков, то следующее 13-е поле содержит адрес кластера, в котором могут быть расположены номера следующих блоков файла.

13-й элемент адреса используется для **косвенной адресации**.

При максимальном размере блока равном 4096 байт, 13-й элемент, может содержать до 1024 номеров следующих кластеров данных файла.

Если размер файла превышает **12+1024 блоков**, то используется **14-е** поле, в котором находится номер блока, содержащего 1024 номеров блоков, каждый из которых хранят 1024 номеров блоков данных файла. Здесь применяется уже **двойная косвенная адресация**.

Если файл включает более **12+1024+1048576** блоков, то используется последнее 15-е поле для **тройной косвенной адресации**.

## Свойства ext2:

- максимальная длина имени файла 255 символов;
- максимальный размер раздела 32 Tb;
- максимальный размер файла 2 Tb.

# Файловая система ext3

Принципиальное отличие от ext2 – ведение журнала изменений, которое повышает надежность работы и скорость восстановления данных.

**Журналируемая файловая система** хранит список изменений, которые она будет проводить с файловой системой перед фактической записью изменений.

Эти записи хранятся в отдельной части файловой системы, называемой «журналом», или «логом».

Как только изменения файловой системы безопасно внесены в журнал, журналируемая файловая система применяет эти изменения к файлам или метаданным, а затем удаляет эти записи из журнала.

Наличие журнала повышает вероятность **сохранения целостности** файловой системы, потому что записи в лог-файл ведутся до проведения фактических изменений, и эти записи хранятся до тех пор, пока они не будут целиком и безопасно применены.



## Свойства ext4

- файловая система, основанная на ext3(журналируемая);
- максимальный размер раздела 1 эксабайт(**1 ЭБ**);
- используется метод пространственной записи - новая информация добавляется в конец заранее выделенной по соседству области файла.