

Особенности файловых систем в Linux

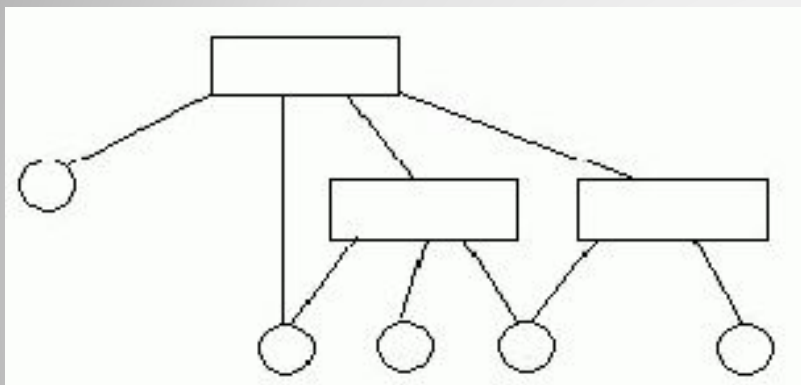
ОС Linux поддерживает множество файловых систем:

- **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.

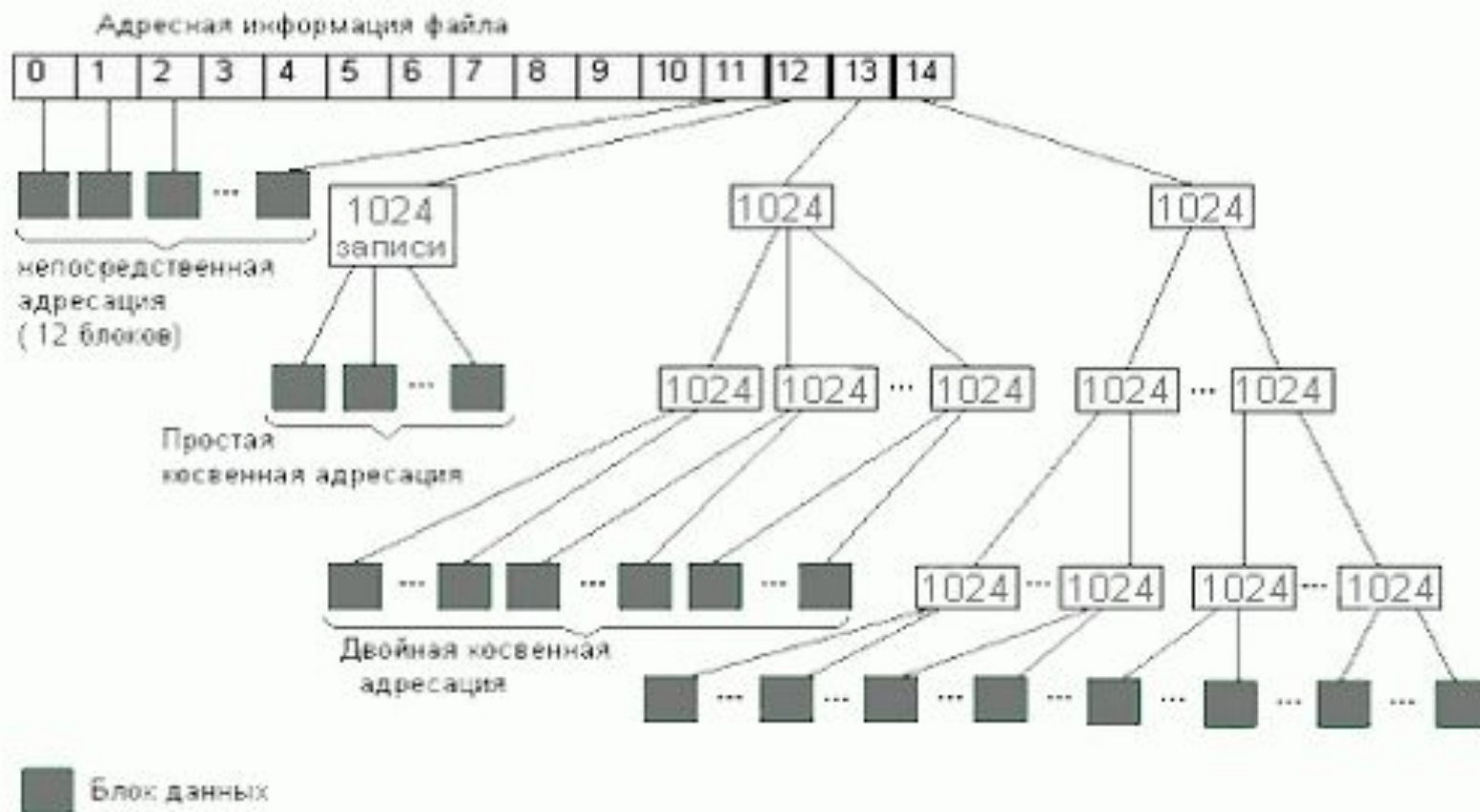
Описание группы блоков - представляет собой массив, содержащий общую информацию обо всех блоках раздела.

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.

Система адресации данных

позволяет находить нужный файл среди множества как пустых, так и занятых блоков на диске.



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.