



西安邮电大学

XI'AN UNIVERSITY OF POSTS & TELECOMMUNICATIONS

Linux 编程技
术



第2章 文件、目录管理

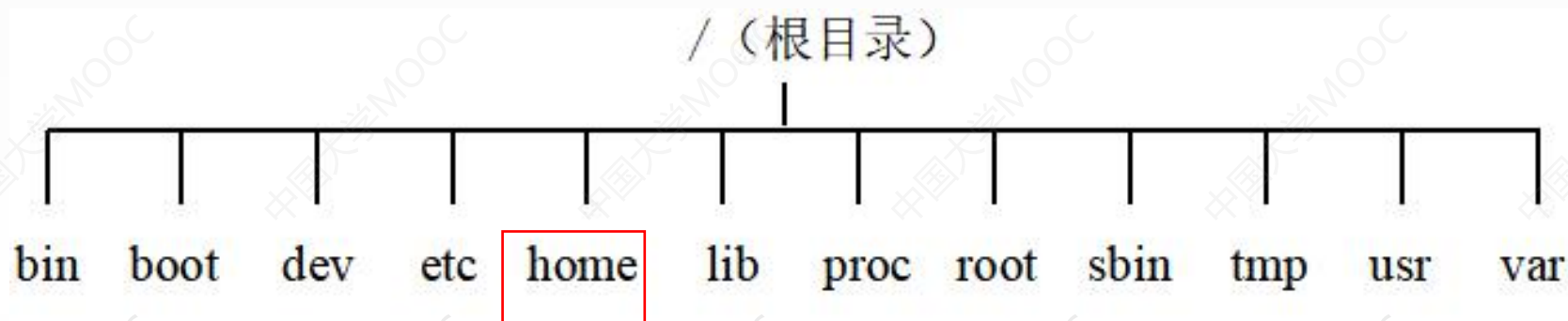
——Linux文件I/O操作

1.文件概念:

文件是具有名称的一组相关联数据的有序集合，Linux中一切皆是文件，包括目录和设备。

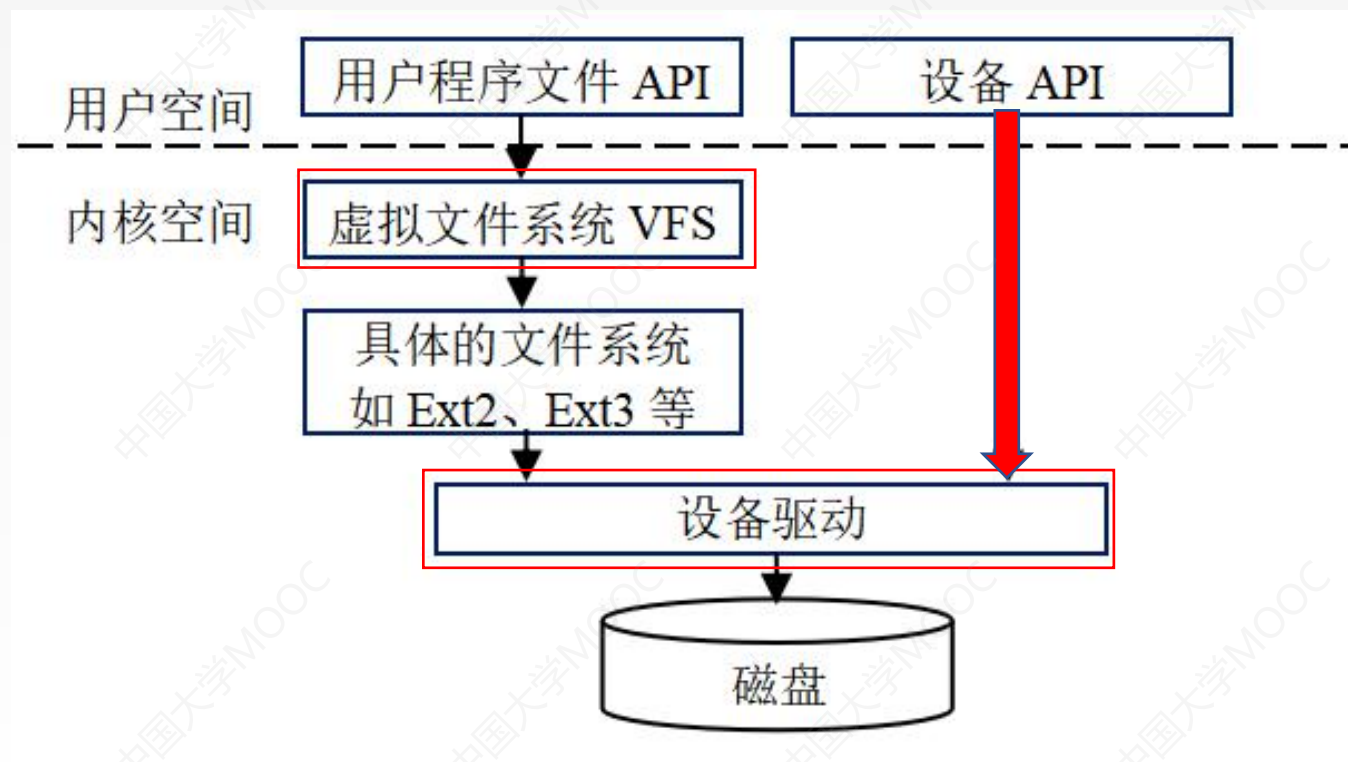
2.Linux系统的文件结构

文件结构是文件存放在磁盘等存储设备上的组织方法，主要体现文件和目录的组织上。



Linux目录树结构图

3.文件系统模型：



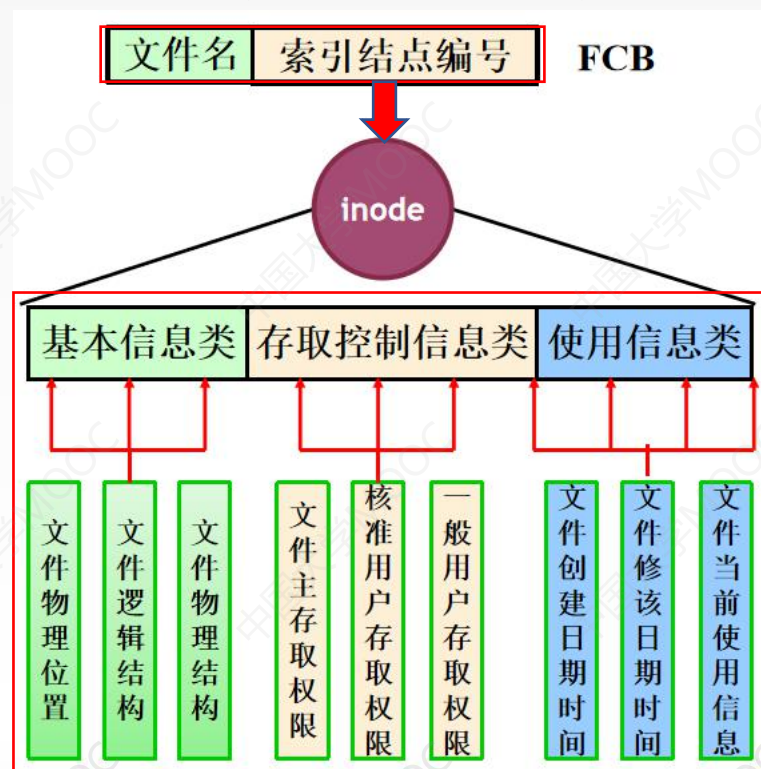
Linux文件系统模型图

1.目录：是文件控制块（File Control Block，FCB）的有序集合，以文件形式存在。

2.索引结点（**inode**）：是FCB的组成部分，存储除文件名外的**文件描述和管理信息**。

表1 Linux部分目录文件

文件名	索引结点编号
.	2
bin	3407873



FCB结构图

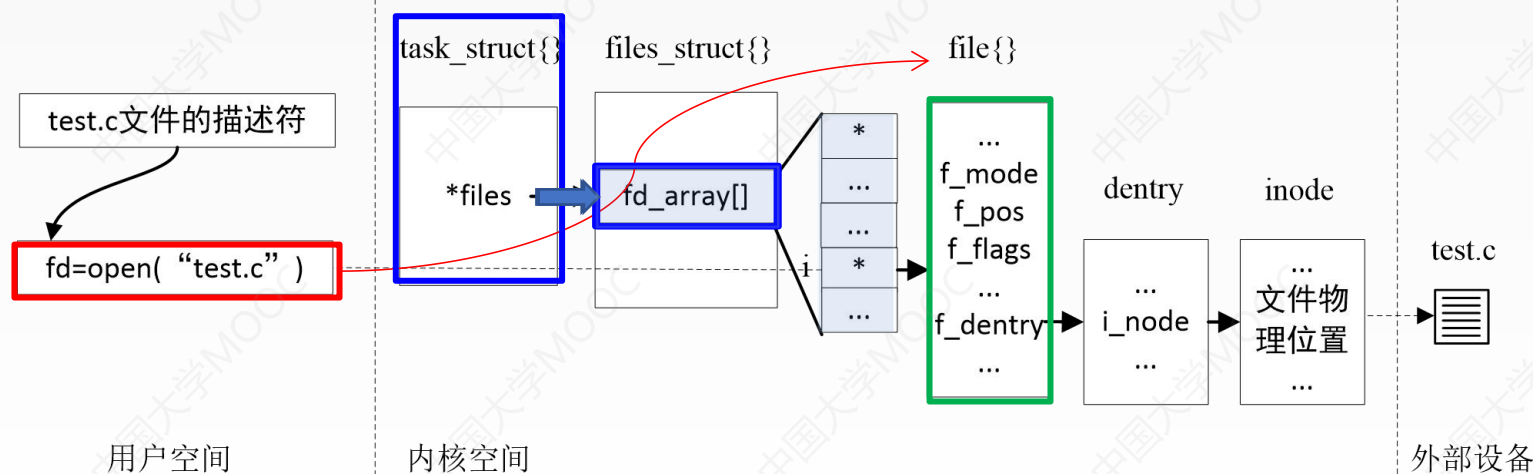
可以使用ls / -ail来查看文件的索引结点编号

```
root@ubuntu:~# ls / -ail
```

```
2 drwxr-xr-x 23 root root 4096 3月 24 16:07 .
2 drwxr-xr-x 23 root root 4096 3月 24 16:07 ..
3407873 drwxr-xr-x 2 root root 4096 10月 28 2015 bin
2028 lrwxrwxrwx 1 root root 33 10月 28 2015 initrd.img ->
boot/initrd.img-3.19.0-31-generic
```

3. 文件描述符

一个指向file结构的非负整数，表示内核中打开的文件，关于它的一些描述和控制信息使用file结构存放，在内核，所有打开的文件都使用文件描述符引用。



文件描述符含义图

常见文件描述符

- (1) 宏STDIN_FILENO (描述符为0)
- (2) 宏STDOUT_FILENO (描述符为1)
- (3) 宏STDERR_FILENO (描述符为2)


```
root@ubuntu:~# ls -l
```

```
-rw-r--r-- 1 root root  71 1月 11 11:43 test.c  
drwxr-xr-x 3 root root 4096 3月 20 08:34 zll
```

- - (regular) 普通文件
- d (directory) 目录文件
- c (character) 字符设备文件
- b (block) 块设备文件
- p (pipe) 管道文件 (命名管道)
- s (socket) 套接字文件
- l (link) 链接文件 (软链接即符号链接)

文件的二级存取控制

第一级：对访问者的识别

用户分类：文件所有者(owner)、同组用户(group)、其他用户(other)

第二级：对操作权限的识别

操作分类：读操作(r)、写操作(w)

执行操作(x)、不能执行任何操作(-)

存取控制矩阵

用户 \ 文件	A	B	C
User1 rw	r	w	rw
User2 e	-	r	w

1. 访问权限在ls命令结果中表示

```
root@ubuntu:~# ls -l
```

```
drwxr-xr-x 3 root root 4096 3月 20 08:34 zll
```

```
-rw-r--r-- 1 root root 71 1月 11 11:43 test.c
```

-rw-r--r--

6=4+2

↑
文件类型+访问权限

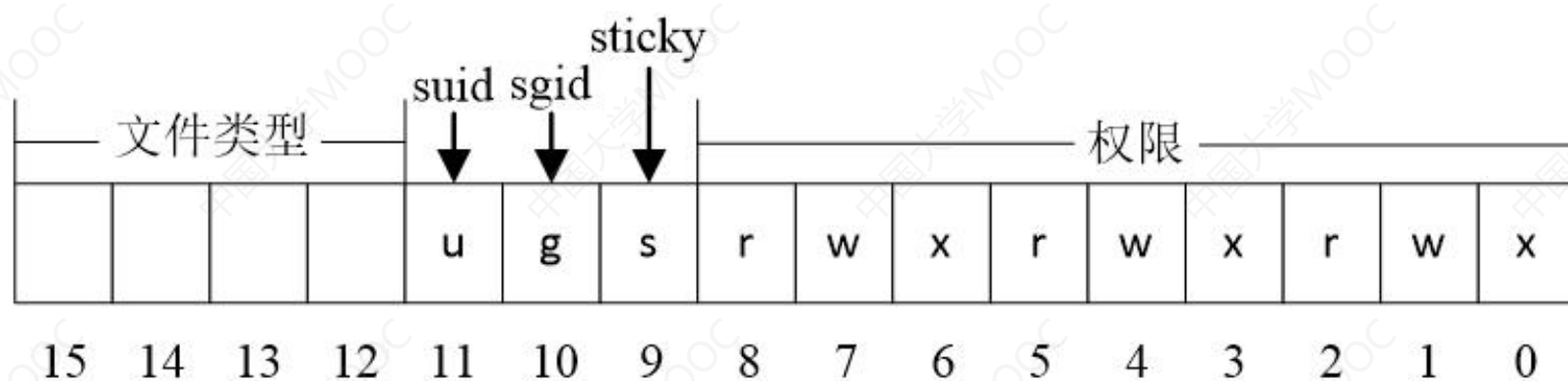
```
root@ubuntu:~# chmod 666 test.c
```

```
root@ubuntu:~# ls -l
```

```
-rw-rw-rw- 1 root root 71 1月 11 11:43 test.c
```

2. 访问权限在系统中表示

1) st_mode结构



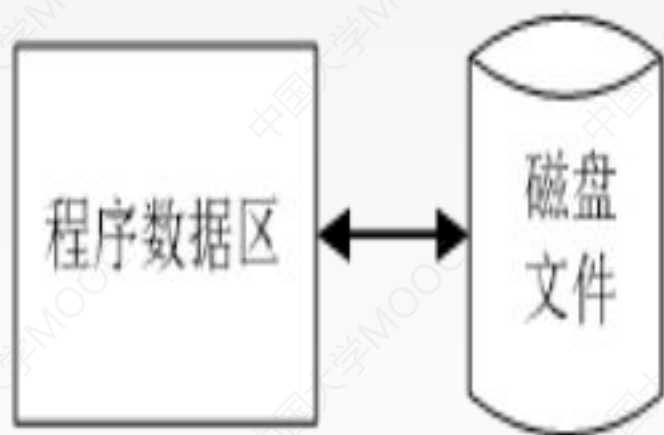
2) st_mode中一些宏定义

S_ISREG(m)宏 为何可以判断 文件类型?

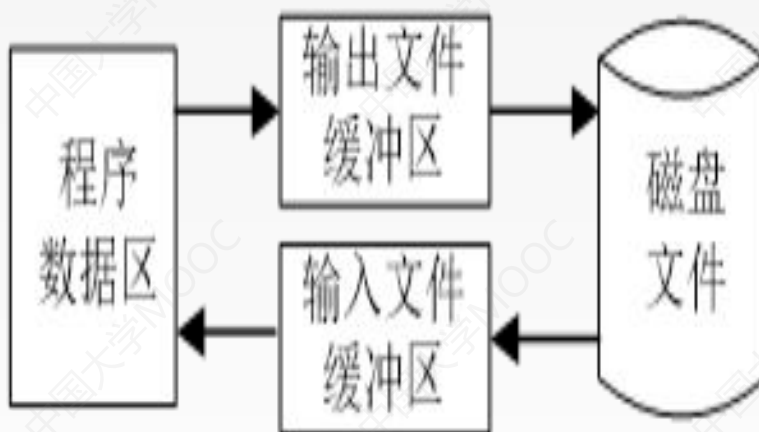
$$\begin{array}{cccccccccccccccc}
 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0
 \end{array}$$
 st_mode (042664)

$$\begin{array}{cccccccccccccccc}
 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0
 \end{array}$$
 & 掩码 (170000) S_IFMT

$$\begin{array}{cccccccccccccccc}
 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0
 \end{array}$$
 040000 即等于 S_IFDIR



图a 不带缓冲区的文件操作



图b 带缓冲区的文件操作

一切皆文件

虚拟文件系统提供统一文件操作接口

FCB和索引结点

目录文件

文件描述符

文件访问权限

带有缓冲和不带有缓冲的I/O操作

谢谢大家!

