实验五：文件系统观察

1. 分别以 root 和普通用户身份登录并进入各自的主目录，通过命令报告你的当前路径。

答：

```
➜  ~ cd ~
➜  ~ pwd
/home/myself
➜  ~ su root
密码：
root@myself-PC:/home/myself# cd ~
root@myself-PC:~# pwd
/root
root@myself-PC:~#
```

2. 在一个目录下执行 ls 命令，验证-l,-a,-i 选项的作用，什么时候会列出”.”和”..”目录？设计一个关于使用命令的实验，验证这两个目录的含义和作用。

答：ls 命令用于显示指定工作目录下之内容（列出目前工作目录所含之文件及子目录)。

```
root@myself-PC:~# ls
Desktop  Documents  Downloads  Music  Pictures  Videos  模板
```

下面解释一些选项的作用：

(1) -l：除文件名称外，亦将文件型态、权限、拥有者、文件大小等资讯详细列出。

```
root@myself-PC:~# ls -l
总用量 28
drwxr-xr-x 2 root root 4096 4月  24 22:50 Desktop
drwxr-xr-x 2 root root 4096 2月   4 01:37 Documents
drwxr-xr-x 2 root root 4096 2月   4 01:37 Downloads
drwxr-xr-x 2 root root 4096 2月   4 01:37 Music
drwxr-xr-x 2 root root 4096 2月   4 01:37 Pictures
drwxr-xr-x 2 root root 4096 2月   4 01:40 Videos
drwxr-xr-x 2 root root 4096 4月  24 22:50 模板
```

(2) -a：显示所有文件及目录 (ls 内定将文件名或目录名称开头为"."的视为隐藏档，不会列出)

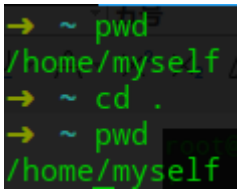
```
root@myself-PC:~# ls -a
.              .bash_history  .config   Documents  .gnupg       .IntelliJIdea2018.2  Music     Videos
..             .bashrc        .dbus     Downloads  .gtkrc-2.0   .java                Pictures  .viminfo
.android       .cache         Desktop   .gnome     .gvfs        .local               .profile  模板
```

(3) -i：列出文件或目录的索引节点号

```
root@myself-PC:~# ls -i
1705811 Desktop    1705813 Downloads  1705815 Pictures  1712129 模板
1705812 Documents  1705814 Music      1705818 Videos
```

可以发现，在使用-a 选项的时候列出了”.”和”..”目录

其中“.”代表当前目录，可以通过 cd 命令测试：



“..”代表上一级目录：

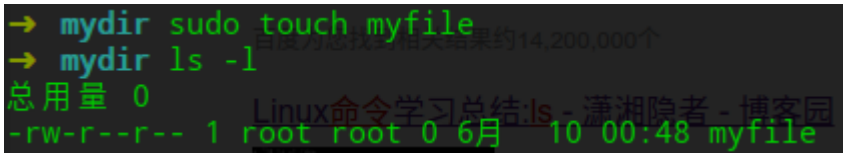
3. 创建一个目录，并在其中创建几个文件，分别用 rm 和 rmdir 删除目录，观察有何不同。

答：

经测试可以知道，rm 命令用于删除文件，不能删除目录，而 rmdir 命令用于删除空目录（目录中没有文件）

4. 以 root 身份创建一个新文件，观察其默认的权限；然后用 vi 编辑该文件；将该文件权限改为只有用户可读，其他权限均无；以 root 身份创建一个脚本，该脚本使用 cat 命令在屏幕上显示前面创建文件的内容；将脚本文件按设置为所有用户可执行；分别以 root 和普通用户身份登录，执行脚本，观察结果；为 cat 文件加 SUID 权限，再重复前一步操作，观察结果，说明原因。

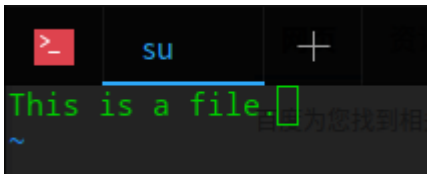
答：以 root 权限创建一个文件并查看其权限如下：



可以看到其默认权限为-rw-r--r--(644)。

使用 vi 编辑该文件如下：

```
root@myself-PC:/home/myself/Desktop/mydir# vi myfile
```

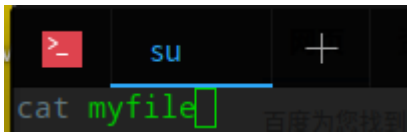


然后该文件权限改为只有用户可读，其他权限均无：

```
root@myself-PC:/home/myself/Desktop/mydir# ls -l
总用量 4
-rw-r--r-- 1 root root 16 6月  10 01:01 myfile
root@myself-PC:/home/myself/Desktop/mydir# chmod 400 myfile
root@myself-PC:/home/myself/Desktop/mydir# ls -l
总用量 4
-r-------- 1 root root 16 6月  10 01:01 myfile
```

以 root 身份创建一个脚本，该脚本使用 cat 命令在屏幕上显示前面创建文件的内容：

```
root@myself-PC:/home/myself/Desktop/mydir# su root
root@myself-PC:/home/myself/Desktop/mydir# touch 1.sh
root@myself-PC:/home/myself/Desktop/mydir# vi 1.sh
```



将脚本文件按设置为所有用户可执行：

```
➜  mydir ls -l
总用量 8
-rw-r--r-- 1 root root 11 6月  10 01:05 1.sh
-r-------- 1 root root 16 6月  10 01:01 myfile
➜  mydir sudo chmod 755 1.sh
➜  mydir ls -l
总用量 8
-rwxr-xr-x 1 root root 11 6月  10 01:05 1.sh
-r-------- 1 root root 16 6月  10 01:01 myfile
```

以 root 身份登录执行脚本，观察结果：

```
➜  mydir su root
密码：
root@myself-PC:/home/myself/Desktop/mydir# ./1.sh
This is a file.
```

以普通用户身份登录执行脚本，观察结果：

```
➜  mydir ./1.sh
cat: myfile: 权限不够
```

为 cat 文件加 SUID 权限：

```
➜ mydir su root
密码：
root@myself-PC:/home/myself/Desktop/mydir# exit
exit
➜ mydir rm ./cat
➜ mydir su root
密码：
root@myself-PC:/home/myself/Desktop/mydir# cp /bin/cat .
root@myself-PC:/home/myself/Desktop/mydir# chmod u+s cat
root@myself-PC:/home/myself/Desktop/mydir# ls -l
总用量 44
-rwxr-xr-x 1 myself myself    13 6月   10 01:39 1.sh
-rwsr-xr-x 1 root   root   35616 6月   10 01:51 cat
-r-------- 1 root   root      16 6月   10 01:01 myfile
```

修改 1.sh 内容如下，用当前目录的 cat 文件替换：

```
vi ./1.sh
./cat myfile
~
```

以 root 身份登录执行脚本，观察结果：

```
➜ mydir su root
密码：
root@myself-PC:/home/myself/Desktop/mydir# ./1.sh
This is a file.
```

以普通用户身份登录执行脚本，观察结果：

```
➜ mydir ./1.sh
This is a file.
```

5. 为一个已经存在的文件分别创建多个硬链接和多个符号链接，观察二者的不同，删除链接时又有何不同？为什么？

答：

创建硬链接：

```
root@myself-PC:/home/myself/Desktop/mydir# ls
myfile
root@myself-PC:/home/myself/Desktop/mydir# ln myfile hardlink1
root@myself-PC:/home/myself/Desktop/mydir# ln myfile hardlink2
root@myself-PC:/home/myself/Desktop/mydir# ls -l
总用量 12
-r-------- 3 root root 16 6月   10 01:01 hardlink1
-r-------- 3 root root 16 6月   10 01:01 hardlink2
-r-------- 3 root root 16 6月   10 01:01 myfile
```

创建符号链接：

```
root@myself-PC:/home/myself/Desktop/mydir# ls -l
总用量 12
-r-------- 3 root root 16 6月   10 01:01 hardlink1
-r-------- 3 root root 16 6月   10 01:01 hardlink2
-r-------- 3 root root 16 6月   10 01:01 myfile
root@myself-PC:/home/myself/Desktop/mydir# ln -s myfile softlink1
root@myself-PC:/home/myself/Desktop/mydir# ln -s myfile softlink2
root@myself-PC:/home/myself/Desktop/mydir# ls -l
总用量 12
-r-------- 3 root root 16 6月   10 01:01 hardlink1
-r-------- 3 root root 16 6月   10 01:01 hardlink2
-r-------- 3 root root 16 6月   10 01:01 myfile
lrwxrwxrwx 1 root root  6 6月   10 09:30 softlink1 -> myfile
lrwxrwxrwx 1 root root  6 6月   10 09:30 softlink2 -> myfile
```

删除硬链接：

```
root@myself-PC:/home/myself/Desktop/mydir# ls -l
总用量 12
-r-------- 3 root root 16 6月   10 01:01 hardlink1
-r-------- 3 root root 16 6月   10 01:01 hardlink2
-r-------- 3 root root 16 6月   10 01:01 myfile
lrwxrwxrwx 1 root root  6 6月   10 09:30 softlink1 -> myfile
lrwxrwxrwx 1 root root  6 6月   10 09:30 softlink2 -> myfile
root@myself-PC:/home/myself/Desktop/mydir# rm hardlink1
root@myself-PC:/home/myself/Desktop/mydir# ls
hardlink2  myfile  softlink1  softlink2
root@myself-PC:/home/myself/Desktop/mydir# rm -f hardlink2
root@myself-PC:/home/myself/Desktop/mydir# ls
myfile  softlink1  softlink2
```

删除符号链接：

```
root@myself-PC:/home/myself/Desktop/mydir# ls
myfile  softlink1  softlink2
root@myself-PC:/home/myself/Desktop/mydir# rm softlink1
root@myself-PC:/home/myself/Desktop/mydir# ls
myfile  softlink2
root@myself-PC:/home/myself/Desktop/mydir# rm softlink2
root@myself-PC:/home/myself/Desktop/mydir# ls
myfile
```

硬链接概念

硬链接(hard link，也称链接)就是一个文件的一个或多个文件名

硬链接建立起来后，源文件和链接文件同步，修改任何一方文件都会被修改

建立链接可以节省空间，只需维护链接关系，不需要拷贝文件

硬链接和符号链接的本质区别

硬链接可认为是一个文件拥有两个文件名;而符号链接则是系统新建一个链接文件，此文件

指向其所要指的文件

硬链接的局限性

- 符号链接可以跨文件系统；硬链接不可以
- 符号链接可以对一个不存在的文件进行链接；硬链接不可以
- 符号链接可以对目录进行连接，硬链接不可以

符号链接克服了硬链接中的局限性。基于此，重点关注符号链接。符号链接又叫符号链接，相当于 windows 中的快捷方式。

建立符号链接

ln -s src_file　ln_file

删除符号链接

rm ln_file

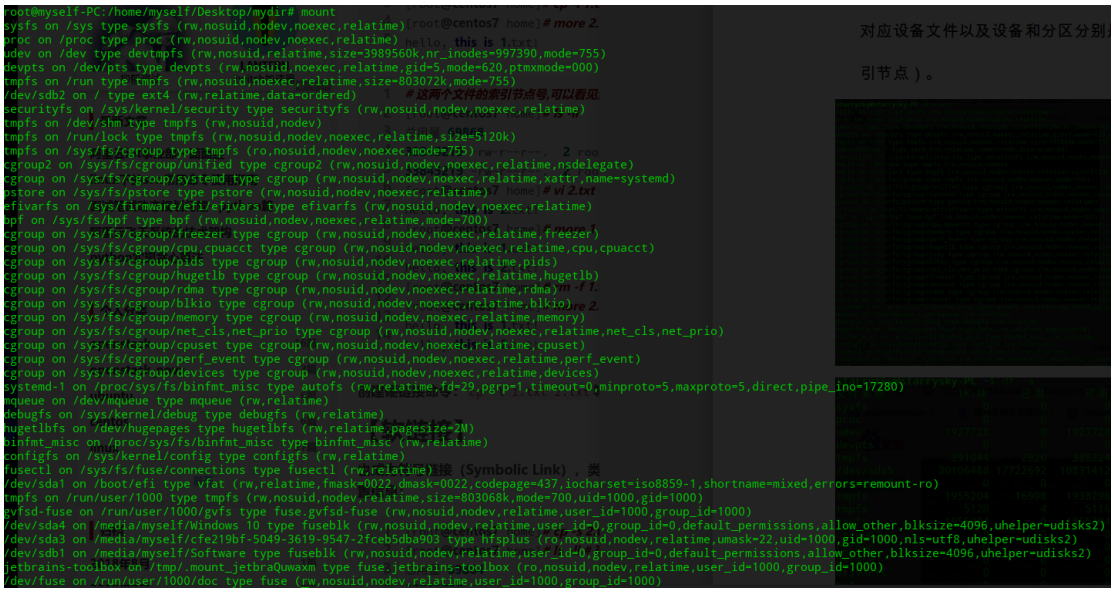
注：对于目录符号链接

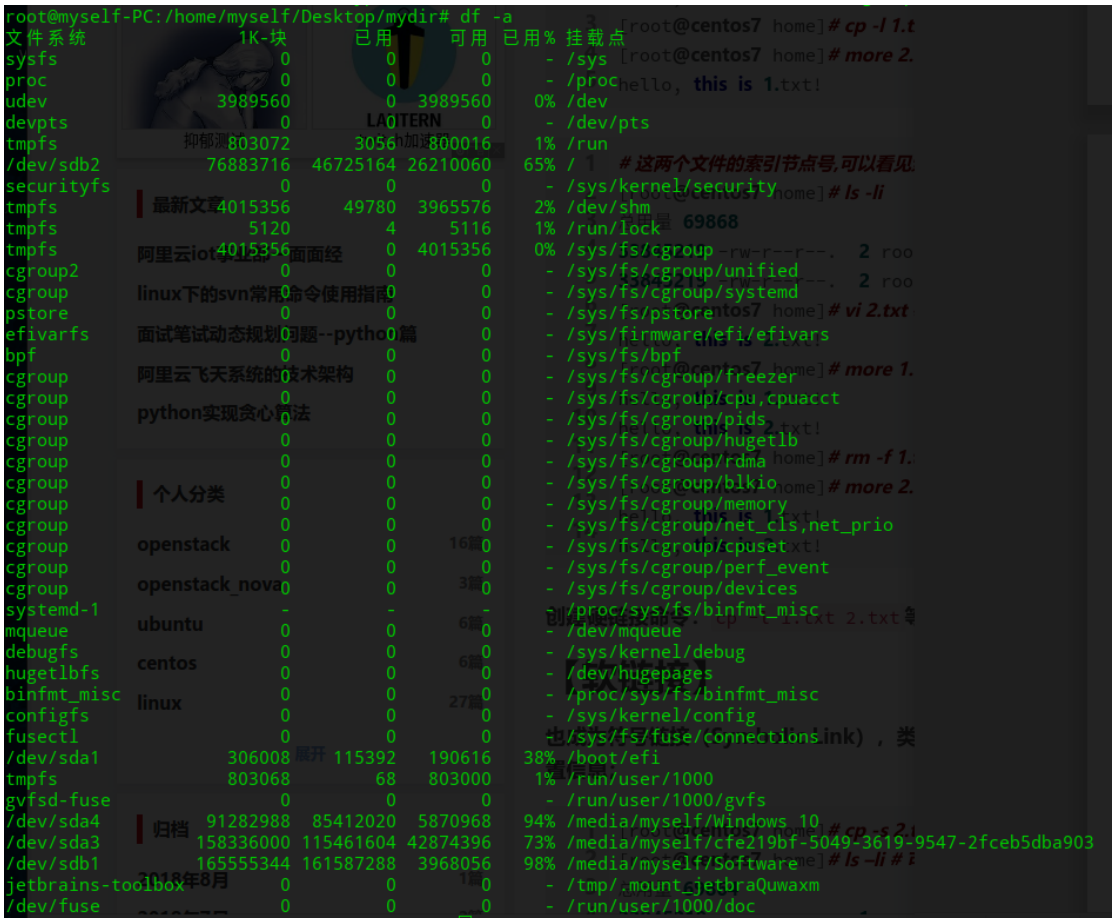
rm ln_dir 是删除符号链接

rm ln_dir/ 是删除目录 ln_dir 中的文件，当然源目录中的文件也会删除

6. 报告你当前使用的系统已经挂载了那些文件系统，挂载点、文件系统类型和对应设备文件以及设备和分区分别是什么？硬盘的当前使用情况（数据及索引节点）。

答：




root@myself-PC:/home/myself/Desktop/mydir# df -a
文件系统 1K-块 已用 可用 已用% 挂载点
sysfs 0 0 0 - /sys
proc 0 0 0 - /proc
udev 3989560 0 3989560 0% /dev
devpts 0 0 0 - /dev/pts
tmpfs 803072 3056 800016 1% /run
/dev/sdb2 76883716 46725164 26210060 65% /
securityfs 0 0 0 - /sys/kernel/security
tmpfs 4015356 49780 3965576 2% /dev/shm
tmpfs 5120 4 5116 1% /run/lock
tmpfs 4015356 0 4015356 0% /sys/fs/cgroup
cgroup2 0 0 0 - /sys/fs/cgroup/unified
cgroup 0 0 0 - /sys/fs/cgroup/systemd
pstore 0 0 0 - /sys/fs/pstore
efivarfs 0 0 0 - /sys/firmware/efi/efivars
bpf 0 0 0 - /sys/fs/bpf
cgroup 0 0 0 - /sys/fs/cgroup/freezer
cgroup 0 0 0 - /sys/fs/cgroup/cpu,cpuacct
cgroup 0 0 0 - /sys/fs/cgroup/pids
cgroup 0 0 0 - /sys/fs/cgroup/hugetlb
cgroup 0 0 0 - /sys/fs/cgroup/rdma
cgroup 0 0 0 - /sys/fs/cgroup/blkio
cgroup 0 0 0 - /sys/fs/cgroup/memory
cgroup 0 0 0 - /sys/fs/cgroup/net_cls,net_prio
cgroup 0 0 0 - /sys/fs/cgroup/cpuset
cgroup 0 0 0 - /sys/fs/cgroup/perf_event
cgroup 0 0 0 - /sys/fs/cgroup/devices
systemd-1 - - - - /proc/sys/fs/binfmt_misc
mqueue 0 0 0 - /dev/mqueue
debugfs 0 0 0 - /sys/kernel/debug
hugetlbfs 0 0 0 - /dev/hugepages
binfmt_misc 0 0 0 - /proc/sys/fs/binfmt_misc
configfs 0 0 0 - /sys/kernel/config
fusectl 0 0 0 - /sys/fs/fuse/connections
/dev/sda1 306008 115392 190616 38% /boot/efi
tmpfs 803068 68 803000 1% /run/user/1000
gvfsd-fuse 0 0 0 - /run/user/1000/gvfs
/dev/sda4 91282988 85412020 5870968 94% /media/myself/Windows 10
/dev/sda3 158336000 115461604 42874396 73% /media/myself/cfe219bf-5049-3619-9547-2fceb5dba903
/dev/sdb1 165555344 161587288 3968056 98% /media/myself/Software
jetbrains-toolbox 0 0 0 - /tmp/.mount_jetbraQuwaxm
/dev/fuse 0 0 0 - /run/user/1000/doc