

浙江大学实验报告

课程名称: Linux 应用技术基础 实验类型: 验证型

实验项目名称: shell 命令

学生姓名: 王涵 专业: 电子信息工程 学号: 3200104515

电子邮件地址: 2637148441@qq.com 手机(可选): _____

实验日期: 2021 年 11 月 19 日

一、实验环境

```
ubuntu-virtual-machine:~$ cat /proc/cpuinfo
processor       : 0
vendor_id      : GenuineIntel
cpu family     : 6
model          : 126
model name     : Intel(R) Core(TM) i5-1035G1 CPU @ 1.00GHz
stepping       : 5
microcode     : 0x70
cpu MHz        : 1190.401
cache size     : 6144 KB
physical id    : 0
siblings      : 1
core id       : 0
cpu cores     : 1
apicid        : 0
initial apicid: 0
fpu           : yes
fpu_exception : yes
cpuid level    : 27
wp            : yes
flags          : fpu vme de pse tsc msr pae mce cx8 apic sep mtrr pge mca cmov pat pse36 clflush mmx fxsr sse sse2 ss syscall nx pdpe1gb rdtscp lm constant_tsc arch_perfno
n nopl xtopology tsc_reliable nonstop_tsc cpuid pni pclmulqdq ssse3 fma cx16 pcid sse4_1 sse4_2 xzapic movbe popcnt tsc_deadline_timer aes xsave avx f16c rdrand hypervisor
lahf_lm abm 3dnowprefetch cpuid_fault invpcid_single ssbd ibrs ibpb stibp ibrs_enhanced fsgsbase tsc_adjust bmi1 avx2 smep bmi2 invpcid avx512f avx512dq rdseed adx snap clf
flushopt avx512cd sha_ni avx512bw avx512vl xsaveopt xsavec xsavec_arat pku ospke avx512_vpopcntdq md_clear flush_l3d arch_capabilities
bugs          : spectre_v1 spectre_v2 spec_store_bypass swapgs itlb_multihit
bogomips      : 2380.80
clflush size   : 64
cache alignme : 64
address sizes  : 43 bits physical, 48 bits virtual
power managem
```

计算机配置见上, 操作系统环境 windows10, 安装 VMware 虚拟机, Linux 版本为 Ubuntu20.04 版本

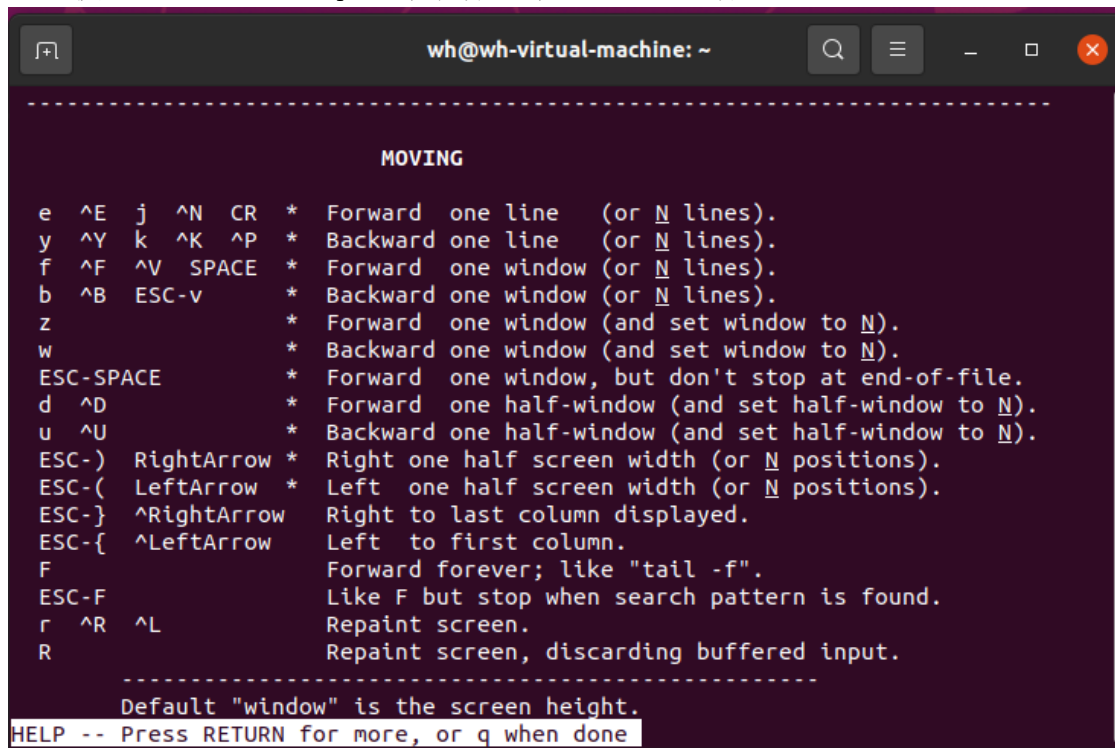
二、实验内容和结果及分析

Q1: 软件许可证是一种格式合同, 有软件作者和用户签订, 用以规定和限制软件用户使用软件(或其源代码)的权利, 以及作者应尽的义务。有商业软件许可证, 商业软件许可证是用户给予软件开发者经济费用获得使用软件技术权力的证; 开源软件许可证, 开发商公开源代码软件, 给予被许可人很大自由的; BSD 许可证是一种开源软件许可证, 更看重“名”, 会给予被许可者更大程度的使用源代码的权利; GPL 许可证, 承认软件有原始的版权所有者, 然后纳入自由软件的版权许可约束; 在承认版权的前提下, 通过软件的版权许可来实现自由权利的要求; LGPL 许可证是 GPL 的一个主要为类库使用设计的开源协议; MIT 许可证是和 BSD 一样宽泛的许可协议, 作者只想保留版权, 而无任何其他限制。开源软件可能会遇到合同、著作权、专利权、商标权等的法律问题, 会遇到不受开源软件许可证约束的一方针对开源软件的使用者发起的专利请求, 还有开源软件的贡献者针对开源软件使用者发起

的专利请求；应用风险包括，使用 GPL 开源平台下的代码，但在应用时没有遵守 GPL 平台开源协议，造成公司版权侵权和违反了开源软件许可证的应用风险，但在遵守协议后可能有别的公司借鉴模仿进行超越，因此有较大的应用风险。

Q2：首先，先凭借先进的技术打造良好的系统，给予每一位用户良好的使用体验，不能像 window11 一样 bug 层出不穷；也可以像 ios 一样具有很好的封装，能够给每一位小白用户大佬级别般的使用体验，无论是手机、平板还是电脑系统，都需要像苹果全家桶一样让人使用起来十分舒服；也建议通过 OpenHarmony 把代码开源出来，让更多的大佬加入鸿蒙系统的更新迭代，类似 linux，吸引个体大佬带动系统的升级；安卓操作系统也是开源系统，不过相较于 linux 系统拥有更佳的操作体验，安卓系统兼容性不错等优点。这些平台的优点都是鸿蒙生态系统可以值得学习的。

Q3：使用 man info help 命令来看命令的用法与解释



```
wh@wh-virtual-machine: ~
-----
MOVING

e ^E j ^N CR * Forward one line (or N lines).
y ^Y k ^K ^P * Backward one line (or N lines).
f ^F ^V SPACE * Forward one window (or N lines).
b ^B ESC-v * Backward one window (or N lines).
z * Forward one window (and set window to N).
w * Backward one window (and set window to N).
ESC-SPACE * Forward one window, but don't stop at end-of-file.
d ^D * Forward one half-window (and set half-window to N).
u ^U * Backward one half-window (and set half-window to N).
ESC-) RightArrow * Right one half screen width (or N positions).
ESC-( LeftArrow * Left one half screen width (or N positions).
ESC-} ^RightArrow Right to last column displayed.
ESC-{ ^LeftArrow Left to first column.
F Forward forever; like "tail -f".
ESC-F Like F but stop when search pattern is found.
r ^R ^L Repaint screen.
R Repaint screen, discarding buffered input.
-----
Default "window" is the screen height.
HELP -- Press RETURN for more, or q when done
```

```
wh@wh-virtual-machine: ~  
PASSWD(1) 用户命令 PASSWD(1)  
名称  
passwd - 更改用户密码  
大纲  
passwd [选项] [登录]  
描述  
The passwd command changes passwords for user accounts. A normal user  
may only change the password for their own account, while the superuser  
may change the password for any account. passwd also changes the  
account or associated password validity period.  
  
密码更改  
如果有旧密码，首先提示用户输入旧密码。加密这个密码然后和存储的密码进行  
比较。用户只有一次机会输入正确密码。允许超级用户略过这个步骤，以便更改  
忘记了的密码。  
  
After the password has been entered, password aging information is  
checked to see if the user is permitted to change the password at this  
time. If not, passwd refuses to change the password and exits.  
Manual page passwd(1) line 1 (press h for help or q to quit)
```

```
wh@wh-virtual-machine: ~  
Next: stty invocation, Up: Working context  
19.1 'pwd': Print working directory  
=====
```

```
'pwd' prints the name of the current directory. Synopsis:  
  
pwd [OPTION]...
```

```
The program accepts the following options. Also see *note Common  
options::.
```

```
'-L'  
'--logical'  
If the contents of the environment variable 'PWD' provide an  
absolute name of the current directory with no '.' or '..'  
components, but possibly with symbolic links, then output those  
contents. Otherwise, fall back to default '-P' handling.
```

```
'-P'  
'--physical'  
Print a fully resolved name for the current directory. That is,
```

```
-----Info: (coreutils)pwd invocation, 37 lines --Top-----  
Unknown command (M-C-a)
```

```
rather than stored hostname
显示系统登录进程
--lookup 尝试通过 DNS 规范化主机名
只针对和标准输入有直接交互的主机和用户
-m 显示由 init 进程衍生的活动进程
-p, --process
-q, --count 列出所有已登录用户的登录名与用户数量
-r, --runlevel 显示当前的运行级别
-s, --short 只显示名称、线路和时间(默认)
-T, -w, --mesg 用+, - 或 ? 标注用户消息状态
-u, --users 列出已登录的用户
--message 等于-T
--writable 等于-T
--help 显示此帮助信息并退出
--version 显示版本信息并退出

如果文件未被指定, 则使用 /var/run/utmp。 /var/log/wtmp 是通用的相关文件。
如果给定了参数1和参数2, 则假定同时启用了 -m 参数: 常见的参数例子如
"am i" 或 "mom likes"。
```

Q4: 使用 whoami 显示用户名,

```
wh@wh-virtual-machine:~$ whoami
wh
```

使用 uname 显示操作系统名字,

```
wh@wh-virtual-machine:~$ uname
Linux
```

使用 uname -u 显示计算机系统域名,

```
wh@wh-virtual-machine:~$ uname -n
wh-virtual-machine
```

使用 uname -p 显示 CPU 名字,

```
wh@wh-virtual-machine:~$ uname -p
x86_64
```

Q5: unix epoch 是从 1970 年 1 月 1 日开始所经过的秒数, 不考虑闰秒;

cal 4; cal 1752 ; cal 7 2012;使用 cal 命令日历

365-11=354 天; 1582 年 2 月, 罗马教廷需要从 1582 年 10 月中减去 10 天, 因此 1582 年 10 月 4 日后面紧跟着就是 15 日。在意大利、西班牙等国家都这样处理了。其他天主教国家也很快跟着这么做了, 但是新教国家不愿意修改, 而且 up 希腊等东正教国家直到 20 世纪初才修改, 所以这个改革在英国及其殖民地(包括美国)在 1752 年 9 月才被执行。这样 1752 年 9 月 2 日后面跟着的就是 1752 年 9 月 14 日。这就是为什么 cal 会生成上面输出的原因了。

```
wh@wh-virtual-machine:~$ uptime
20:02:21 up 1:24, 1 user, load average: 1.78, 1.43, 0.93
```

已启动运行了 1: 24, 当前一个登录用户

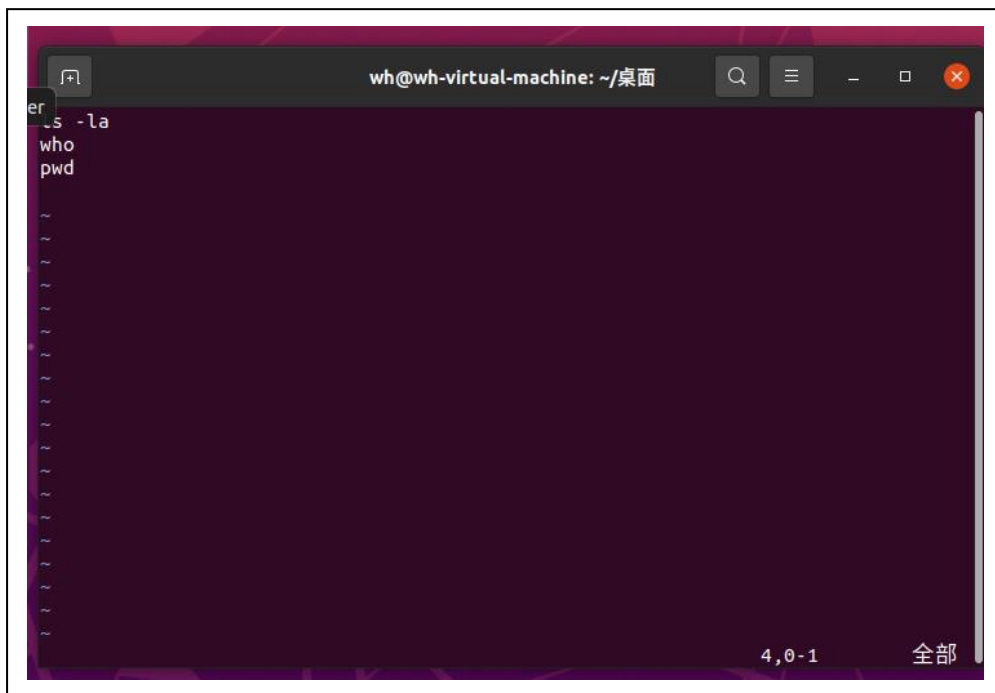
Q7:

命令	命令功能的简要描述	实例
----	-----------	----

touch	用于修改文件或者目录时间属性，包括存取时间和更改时间。若文件不存在，系统会建立一个新的文件	Touch file 可以创建新的文件夹 Touch testfile 可以修改 testfile 文件的时间属性，设置为当前系统时间
cp	用来复制文件或目录	Cp -a testtime ./123 实现了将当前目录 testtime 文件复制到 123 文件夹中去
mv	为文件或目录改名、或将文件或目录移入其他位置	Mv -I testtime ./123 实现了将 testtime 文件移动到 123 文件夹中，询问是否覆盖
rm	删除一个文件或目录	Rm -rf 123 实现了直接将 123 文件夹直接删除
mkdir	用于创建目录	Mkdir 123 实现了创建一个名为 123 的目录
who	用于显示系统中哪儿些使用者正在上面，显示的资料包含了使用者 ID，使用的终端机，从哪儿边连上的，上线时间，呆滞时间，CPU 使用量，动作等	Who 显示了名称 线路时间和备注
ls	显示指定工作目录之内容（列出目前工作目录所含之文件及子目录）	Ls -l 显示文件形态、权限、使用者、文件大小等详细信息
cd	用于切换当前的工作目录	Cd ~ 会跳到自己的 home 目录
pwd	用于显示工作目录	Pwd 之后会显示 /home/wh，显示当前所在工作目录的绝对路径名称
open	Open 函数用来打开一个文件，建立一个文件描述符到文件路径的映射，建立文件标识	
read	用于从标准输入读取数值	
write	用于传讯息给其他使用者	
close	close 系统调用的功能很直接，就是关闭一个已经打开的文件	

pipe	管道是一种最基本的 IPC 机制，作用于有血缘关系的进程之间，完成数据传递
socket	Socket 是一种实现网络进程的通信
mkfifo	管道中的一个函数
system	System() 函数调用/bin/sh 来执行参数指定的命令，并在 command 执行期间，sigchld 是被阻塞的，最后返回一个值
printf	一个更好控制输出格式的命令

Q8:



```
wh@wh-virtual-machine:~/桌面$ bash ./firscrip
总用量 56
drwxr-xr-x  4 wh wh  4096 10月 27 20:50 .
drwxr-xr-x 20 wh wh  4096 10月 27 20:50 ..
drwxrwxr-x  2 wh wh  4096 10月 27 20:17 123
-rw-r--r--  1 wh wh 12288 10月  3 15:25 .ch2.swp
-rw-rw-r--  1 wh wh    0 10月 27 20:07 file
-rw-rw-r--  1 wh wh   16 10月 27 20:50 firscrip
drwxr-xr-x  9 wh wh 12288 7月 10 17:48 putty-0.76
-rw-rw-r--  1 wh wh  124 10月  3 15:32 text.txt
-rw-r--r--  1 wh wh 12288 10月  3 15:36 .text.txt.swp
wh          :0          2021-10-27 18:39 (:0)
/home/wh/桌面
```

9 个文件，名字在最后一列，大小是第 5 列，只有我在使用，线路是 0，当前工作目录/home/wh/桌面；文件 firscrip 内写入了一些 shell 命令，当 shell 用 bash 打开时开始执行这些脚本，因此 shell 中有了如上的输出

Q9:

```
wh@wh-virtual-machine:~$ cd personal
wh@wh-virtual-machine:~/personal$ mkdir funstuff
wh@wh-virtual-machine:~/personal$ mkdir taxes
wh@wh-virtual-machine:~/personal$ cd ..
wh@wh-virtual-machine:~/professional$ mkdir courses
wh@wh-virtual-machine:~/professional$ cd societies/
wh@wh-virtual-machine:~/professional/societies$ mkdir lee
wh@wh-virtual-machine:~/professional/societies$ cd ..
wh@wh-virtual-machine:~/professional/courses$ mkdir major
wh@wh-virtual-machine:~/professional/courses$ cd major/
wh@wh-virtual-machine:~/professional/courses/major$ mkdir cs213
wh@wh-virtual-machine:~/professional/courses/major$ mkdir cs475
wh@wh-virtual-machine:~/professional/courses/major$ mkdir cs381
wh@wh-virtual-machine:~/professional/courses/major$ cd cs381/
wh@wh-virtual-machine:~/professional/courses/major/cs381$ mkdir notes
wh@wh-virtual-machine:~/professional/courses/major/cs381$ mkdir programs
wh@wh-virtual-machine:~/professional/courses/major/cs381$ cd ..
wh@wh-virtual-machine:~/professional/courses$ ls -la
total 11796
drwxr-xr-x 2 wh wh 4096 7月 9 20:06 20-default.list
drwxr-xr-x 2 wh wh 4096 7月 9 18:33 公共的
drwxr-xr-x 2 wh wh 4096 7月 9 18:33 音乐
drwxr-xr-x 2 wh wh 4096 7月 9 18:33 下载
drwxr-xr-x 2 wh wh 4096 10月 27 21:04 图片
drwxr-xr-x 2 wh wh 4096 7月 9 23:55 文档
drwxr-xr-x 2 wh wh 4096 7月 9 18:33 视频
drwxr-xr-x 4 wh wh 4096 10月 27 21:20 音乐
-rw-r--r-- 1 wh wh 2568961 9月 15 19:47 ch2linux基础.pdf
-rw-r--r-- 1 wh wh 9351168 7月 9 23:51 clash-linux-and64
-rw-r--r-- 1 wh wh 36522 7月 9 23:38 config.yaml
drwxr-xr-x 4 wh wh 4096 11月 3 18:51 personal
drwxr-xr-x 4 wh wh 4096 11月 3 18:52 professional
drwxr-xr-x 3 wh wh 4096 7月 9 18:38 snap
drwxr-xr-x 2 wh wh 4096 11月 3 18:51 temp
-rw-r--r-- 1 wh wh 619 10月 3 16:04 text.txt
wh@wh-virtual-machine:~/professional/courses$ ls -l
total 11796
drwxr-xr-x 2 wh wh 4096 7月 9 20:06 20-default.list
drwxr-xr-x 2 wh wh 4096 7月 9 18:33 公共的
drwxr-xr-x 2 wh wh 4096 7月 9 18:33 音乐
drwxr-xr-x 2 wh wh 4096 7月 9 18:33 下载
drwxr-xr-x 2 wh wh 4096 10月 27 21:04 图片
drwxr-xr-x 2 wh wh 4096 7月 9 23:55 文档
drwxr-xr-x 2 wh wh 4096 7月 9 18:33 视频
drwxr-xr-x 4 wh wh 4096 10月 27 21:20 音乐
-rw-r--r-- 1 wh wh 2568961 9月 15 19:47 ch2linux基础.pdf
-rw-r--r-- 1 wh wh 9351168 7月 9 23:51 clash-linux-and64
-rw-r--r-- 1 wh wh 36522 7月 9 23:38 config.yaml
drwxr-xr-x 4 wh wh 4096 11月 3 18:51 personal
drwxr-xr-x 4 wh wh 4096 11月 3 18:52 professional
drwxr-xr-x 3 wh wh 4096 7月 9 18:38 snap
drwxr-xr-x 2 wh wh 4096 11月 3 18:51 temp
-rw-r--r-- 1 wh wh 619 10月 3 16:04 text.txt
wh@wh-virtual-machine:~/professional/courses$
```

不断地使用 mkdir cd 命令来建立题目所需的文件目录

Q10: 使用 cd ~之后再使用 pwd 来获取主目录的绝对地址,

```
wh@wh-virtual-machine:~$ pwd
/home/wh
```

cd 到 acm 目录下面之后使用 pwd 获取 acm 文件夹的绝对地址,

```
wh@wh-virtual-machine:~/professional/societies/acm$ pwd
/home/wh/professional/societies/acm
```

这是两条 acm 文件夹的相对位置

./societies/acm ./professional/societies/acm

cd 之后使用 pwd 获得当前绝对路径,

```
wh@wh-virtual-machine:~/professional/courses/major/cs381/labs$ pwd
/home/wh/professional/courses/major/cs381/labs
wh@wh-virtual-machine:~/professional/courses/major/cs381/labs$
```

分别使用 echo \$HOME 获取环境变量, 或者使用 cd;回到主目录后再 pwd, 或者直接 echo ~获得地址

```
wh@wh-virtual-machine:~$ echo $HOME
/home/wh
```

```
wh@wh-virtual-machine:~$ cd ;pwd
/home/wh
```

```
wh@wh-virtual-machine:~$ echo ~
/home/wh
```

Q11: 使用 `ls -a` 获得当前目录下全部的文件夹名字, 其中开头为 `.` 的为隐藏目录
`.bash_logout .mozilla .profile .viminfo .bashrc .gnupg .putty .ssh .bash_history .cache .config .local .ros .sudo_as_admin_successful .thunderbird`

```
wh@wh-virtual-machine:~$ ls -a
.                公共的  图片  音乐  .bash_logout  ch2Linux基础.pdf  config.yaml  .mozilla  .profile  snap  temp  .viminfo
..               模板  文档  桌面  .bashrc       clash-linux-and64 .gnupg       personal  .putty  .ssh  text.txt
20-default.list  视频  下载  .bash_history .cache         .config      .local       professional .ros    .sudo_as_admin_successful .thunderbird
```

Q12:

`ls -li` 会显示 inode 的值

```
wh@wh-virtual-machine:~/home$ ls -li
279982 wh
```

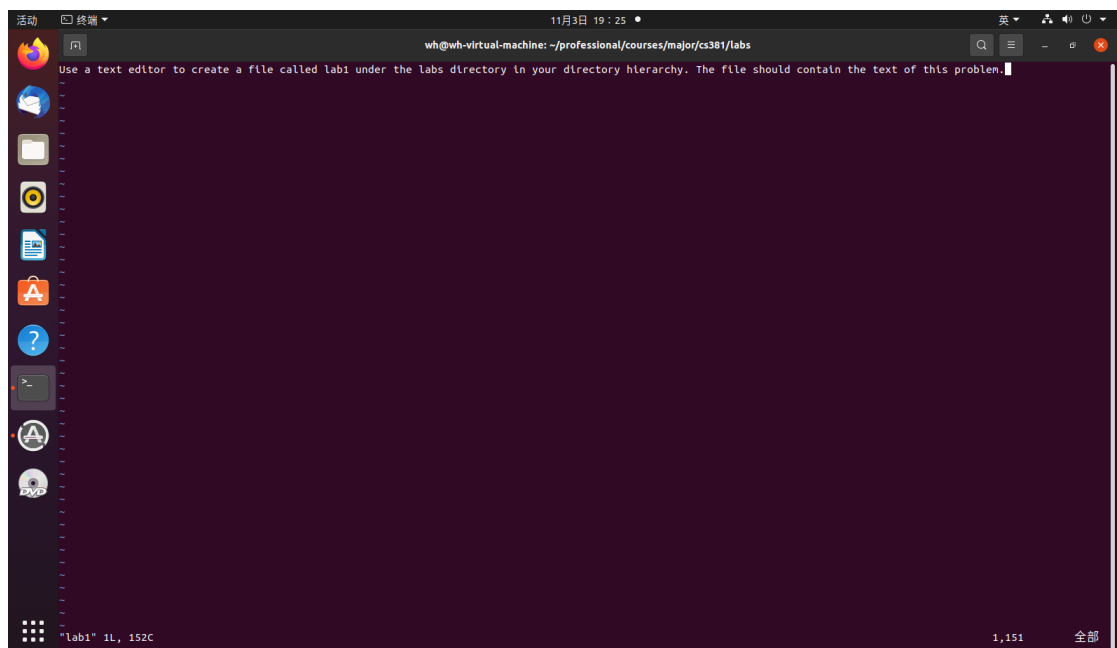
279982 wh

```
wh@wh-virtual-machine:~$ ls -li
292157 20-default.list 415309 模板 415313 图片 415308 下载 415307 桌面 292210 clash-linux-and64 276950 personal 415331 snap 276401 text.txt
415310 公共的 415314 视频 415311 文档 415312 音乐 428444 ch2Linux基础.pdf 292165 config.yaml 276391 professional 266869 temp
```

266869 temp 276391 professional 276950 personal

Q13:

按照题目要求完成操作, 截图如下



使用 `ls -li` 输出详细信息, 其中第一个字符表示文件的类型, `-` 表示普通文件, `d` 表示文件夹, `l` 表示链接文件, 其中该文件夹中只有一个普通文件

```
wh@wh-virtual-machine:~/professional/courses/major/cs381/labs$ ls -li
总用量 4
-rw-rw-r-- 1 wh wh 152 11月  3 19:26 lab1
```

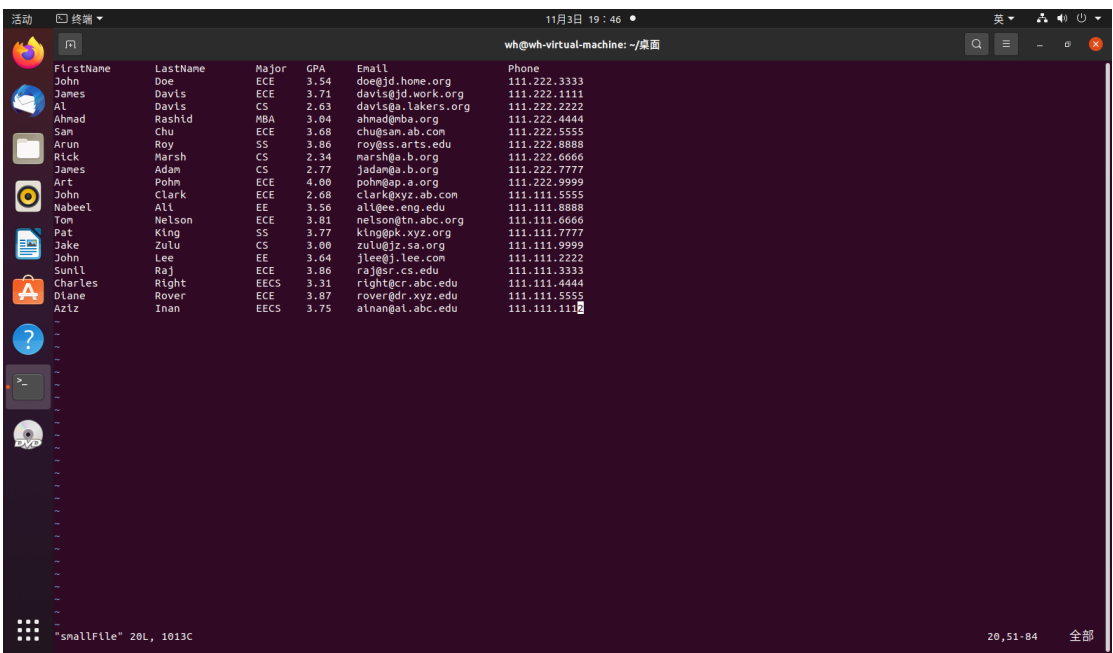
使用 `file` 命令获得 `lab1` 文件内容的类型, 得到该文件是 ASCII text 文件

```
wh@wh-virtual-machine:~/professional/courses/major/cs381/labs$ file lab1
lab1: ASCII text
```


Q14: 使用 `ls -l t*.h` 完成搜索罗列

```
wh@wh-virtual-machine:/usr/include$ ls -l t*.h
-rw-r--r-- 1 root root 3786 12月 16 2020 tar.h
-rw-r--r-- 1 root root 214 12月 16 2020 termio.h
-rw-r--r-- 1 root root 3599 12月 16 2020 terminos.h
-rw-r--r-- 1 root root 37419 12月 16 2020 tgmath.h
-rw-r--r-- 1 root root 16024 12月 16 2020 thread_db.h
-rw-r--r-- 1 root root 6661 12月 16 2020 threads.h
-rw-r--r-- 1 root root 10276 12月 16 2020 time.h
-rw-r--r-- 1 root root 71064 4月 6 2018 tinyxml2.h
-rw-r--r-- 1 root root 64887 3月 22 2020 tinyxml.h
-rw-r--r-- 1 root root 2494 12月 16 2020 ttyent.h
```

Q15: 实验过程截图



Q16: 使用 `head -12 largeFile` 获得文件的前 12 行，

```
wh@wh-virtual-machine:~/桌面$ head -12 largeFile
BASH(1)
NAME
  bash - GNU Bourne-Again Shell
SYNOPSIS
  bash [options] [command_string | file]
COPYRIGHT
  Bash is Copyright (C) 1989-2018 by the Free Software Foundation, Inc.
DESCRIPTION
```

使用 `tail -5 smallFile` 获得文件的最后 5 行，

```
wh@wh-virtual-machine:~/桌面$ tail -5 smallFile
John      Lee      EE      3.64      jlee@j.lee.com      111.111.2222
Sunil     Raj      ECE     3.86     raj@sr.cs.edu       111.111.3333
Charles   Right   EECS    3.31    right@cr.abc.edu    111.111.4444
Diane     Rover   ECE     3.87    rover@dr.xyz.edu    111.111.5555
Aziz      Inan    EECS    3.75    ainan@ai.abc.edu    111.111.1112
```

使用 `tail -n+6 smallFile` 获得文件从第 6 行到最后一行的内容

```
wh@wh-virtual-machine:~/桌面$ tail -n+6 smallFile
Sam      Chu      ECE      3.68     chu@sam.ab.com      111.222.5555
Arun     Roy      SS       3.86     roy@ss.arts.edu     111.222.8888
Rick     Marsh    CS       2.34     marsh@a.b.org       111.222.6666
James    Adam     CS       2.77     jadam@a.b.org       111.222.7777
Art      Pohm     ECE      4.00     pohm@ap.a.org       111.222.9999
John     Clark    ECE      2.68     clark@xyz.ab.com    111.111.5555
Nabeel   Ali      EE       3.56     ali@ee.eng.edu      111.111.8888
Tom      Nelson   ECE      3.81     nelson@tn.abc.org   111.111.6666
Pat      King     SS       3.77     king@pk.xyz.org     111.111.7777
Jake     Zulu     CS       3.00     zulu@jz.sa.org      111.111.9999
John     Lee      EE       3.64     jlee@j.lee.com      111.111.2222
Sunil    Raj      ECE      3.86     raj@sr.cs.edu       111.111.3333
Charles  Right    EECS     3.31     right@cr.abc.edu    111.111.4444
Diane    Rover    ECE      3.87     rover@dr.xyz.edu    111.111.5555
Aziz     Inan     EECS     3.75     ainan@ai.abc.edu    111.111.1112
```

Q17: 使用 `ls -l` 发现两个文件的创建时间不相同, 但使用 `cp -a` 之后就相同了, 因为 `cp -a` 保存了带着源文件的信息进行拷贝

```
wh@wh-virtual-machine:~/桌面$ ls -l
总用量 352
-rw-rw-r-- 1 wh wh 1013 11月 3 19:54 dataFile
-rw-rw-r-- 1 wh wh 333346 11月 3 19:38 largeFile
-rw-rw-r-- 1 wh wh 2107 11月 3 19:38 mediumFile
drwxr-xr-x 9 wh wh 12288 7月 10 17:48 putty-0.76
-rw-rw-r-- 1 wh wh 1013 11月 3 19:46 smallFile
```

```
wh@wh-virtual-machine:~/桌面$ cp -a smallFile dataFile
wh@wh-virtual-machine:~/桌面$ ls -l

Command 'ls-' not found, did you mean:

  command 'lsd' from snap lsd (0.16.0)
  command 'lsh' from deb lsh-client (2.1-12build3)
  command 'ls' from deb coreutils (8.30-3ubuntu2)
  command 'lsm' from deb lsm (1.0.4-1)
  command 'lsc' from deb livescript (1.6.0+dfsg-1)
  command 'lsw' from deb suckless-tools (44-1)

See 'snap info <snapname>' for additional versions.

wh@wh-virtual-machine:~/桌面$ ls -l
总用量 352
-rw-rw-r-- 1 wh wh 1013 11月 3 19:46 dataFile
-rw-rw-r-- 1 wh wh 333346 11月 3 19:38 largeFile
-rw-rw-r-- 1 wh wh 2107 11月 3 19:38 mediumFile
drwxr-xr-x 9 wh wh 12288 7月 10 17:48 putty-0.76
-rw-rw-r-- 1 wh wh 1013 11月 3 19:46 smallFile
```

inode 号: 393980 dataFile ; 393986 smallFile ;

```
wh@wh-virtual-machine:~/桌面$ ls -li
393980 dataFile 393983 largeFile 393982 mediumFile 705267 putty-0.76 393986 smallFile
```

newDataFile 的 inode 号为 393980, 跟 dataFile 一样, 因为存储的位置并没有发

生改变，只是文件名称发生了变化

```
wh@wh-virtual-machine:~/桌面$ ls -l
393980 dataFile 393983 largeFile 393982 mediumFile 705267 putty-0.76 393986 smallFile
wh@wh-virtual-machine:~/桌面$ mv dataFile newDataFile
wh@wh-virtual-machine:~/桌面$ ls -l
393983 largeFile 393982 mediumFile 393980 newDataFile 705267 putty-0.76 393986 smallFile
```

仍然为 393980，没有发生变化；因为只是文件的位置发生了变化，文件的存储地址并没发生变化

```
wh@wh-virtual-machine:~/桌面$ mv newDataFile /tmp
wh@wh-virtual-machine:~/桌面$ ls
largeFile mediumFile putty-0.76 smallFile
wh@wh-virtual-machine:~/桌面$ cd -
wh@wh-virtual-machine:~$ cd ../../
wh@wh-virtual-machine:/$ cd tmp/
wh@wh-virtual-machine:tmp$ ls
config-err-ggkZn4                                systemd-private-b236bc93c2d54b1181f66a344d49d555-systemd-logind.service-6A3Bqh
newDataFile                                       systemd-private-b236bc93c2d54b1181f66a344d49d555-systemd-resolved.service-mKFFUF
snap.snap-store                                 systemd-private-b236bc93c2d54b1181f66a344d49d555-systemd-timesyncd.service-cffkgj
ssh-inAX92NtDP5e                                systemd-private-b236bc93c2d54b1181f66a344d49d555-upower.service-ZpdyZf
systemd-private-b236bc93c2d54b1181f66a344d49d555-colord.service-VoIXwI      tracker-extract-files.1000
systemd-private-b236bc93c2d54b1181f66a344d49d555-fwupd.service-ZsXv9h         tracker-extract-files.125
systemd-private-b236bc93c2d54b1181f66a344d49d555-ModemManager.service-NRJRGF  VMwareDns
systemd-private-b236bc93c2d54b1181f66a344d49d555-switcheroo-control.service-k0Iebg  vmware-root_745-4290690999
wh@wh-virtual-machine:tmp$ ls -l newDataFile
393980 newDataFile
```

Q18: 使用 `ls -l` 列出文件的详细信息，然后找到字节一列，进行两个文件的比较

```
wh@wh-virtual-machine:~/桌面$ ls -l
总用量 348
-rw-rw-r-- 1 wh wh 333346 11月 3 19:38 largeFile
-rw-rw-r-- 1 wh wh 2107 11月 3 19:38 mediumFile
drwxr-xr-x 9 wh wh 12288 7月 10 17:48 putty-0.76
-rw-rw-r-- 1 wh wh 1013 11月 3 19:46 smallFile
wh@wh-virtual-machine:~/桌面$ cd
wh@wh-virtual-machine:~$ cd ../../
wh@wh-virtual-machine:/$ cd tmp/
wh@wh-virtual-machine:tmp$ ls -l
总用量 60
-rw-r----- 1 wh wh 0 11月 3 18:48 config-err-ggkZn4
-rw-rw-r-- 1 wh wh 1013 11月 3 19:46 newDataFile
drwx----- 3 root root 4096 11月 3 18:48 snap.snap-store
drwx----- 2 wh wh 4096 11月 3 18:48 ssh-inAX92NtDP5e
drwx----- 3 root root 4096 11月 3 18:48 systemd-private-b236bc93c2d54b1181f66a344d49d555-colord.service-VoIXwI
drwx----- 3 root root 4096 11月 3 18:48 systemd-private-b236bc93c2d54b1181f66a344d49d555-fwupd.service-ZsXv9h
drwx----- 3 root root 4096 11月 3 18:48 systemd-private-b236bc93c2d54b1181f66a344d49d555-ModemManager.service-NRJRGF
drwx----- 3 root root 4096 11月 3 18:47 systemd-private-b236bc93c2d54b1181f66a344d49d555-switcheroo-control.service-k0Iebg
drwx----- 3 root root 4096 11月 3 18:47 systemd-private-b236bc93c2d54b1181f66a344d49d555-systemd-logind.service-6A3Bqh
drwx----- 3 root root 4096 11月 3 18:47 systemd-private-b236bc93c2d54b1181f66a344d49d555-systemd-resolved.service-mKFFUF
drwx----- 3 root root 4096 11月 3 18:47 systemd-private-b236bc93c2d54b1181f66a344d49d555-systemd-timesyncd.service-cffkgj
drwx----- 2 wh wh 4096 11月 3 19:56 tracker-extract-files.1000
drwx----- 2 gdm gdm 4096 11月 3 18:48 tracker-extract-files.125
drwxrwxrwt 2 root root 4096 11月 3 18:47 VMwareDns
drwx----- 2 root root 4096 11月 3 18:47 vmware-root_745-4290690999
```

Q19: 使用 `find ~ -name` 来找到文件结尾为 `html` 或 `c` 的文件，其中 `~` 表示了需要显示绝对地址

```
wh@wh-virtual-machine:~$ ls *.html
ls: 无法访问 '*.html': 没有那个文件或目录
wh@wh-virtual-machine:~$ find ~ -name *.html
/home/wh/desktop/putty-0.76/doc/AppendixD.html
/home/wh/desktop/putty-0.76/doc/Chapter9.html
/home/wh/desktop/putty-0.76/doc/Chapter10.html
/home/wh/desktop/putty-0.76/doc/Chapter4.html
/home/wh/desktop/putty-0.76/doc/Chapter7.html
/home/wh/desktop/putty-0.76/doc/AppendixB.html
/home/wh/desktop/putty-0.76/doc/Chapter5.html
/home/wh/desktop/putty-0.76/doc/AppendixF.html
/home/wh/desktop/putty-0.76/doc/Chapter2.html
/home/wh/desktop/putty-0.76/doc/IndexPath.html
/home/wh/desktop/putty-0.76/doc/Chapter3.html
/home/wh/desktop/putty-0.76/doc/Chapter8.html
/home/wh/desktop/putty-0.76/doc/Chapter1.html
/home/wh/desktop/putty-0.76/doc/AppendixC.html
/home/wh/desktop/putty-0.76/doc/Chapter6.html
/home/wh/desktop/putty-0.76/doc/AppendixG.html
/home/wh/desktop/putty-0.76/doc/index.html
/home/wh/desktop/putty-0.76/doc/AppendixE.html
/home/wh/desktop/putty-0.76/doc/AppendixA.html
wh@wh-virtual-machine:~$ find ~ -name *.htm
wh@wh-virtual-machine:~$ find ~ -name *.c
/home/wh/desktop/putty-0.76/unix/uxcliloop.c
/home/wh/desktop/putty-0.76/unix/uxsignal.c
/home/wh/desktop/putty-0.76/unix/uxpterm.c
/home/wh/desktop/putty-0.76/unix/gtkdlg.c
/home/wh/desktop/putty-0.76/unix/uxprint.c
/home/wh/desktop/putty-0.76/unix/uxputty.c
/home/wh/desktop/putty-0.76/unix/gtkapp.c
/home/wh/desktop/putty-0.76/unix/uxagentc.c
/home/wh/desktop/putty-0.76/unix/xkeysym.c
/home/wh/desktop/putty-0.76/unix/uxcons.c
/home/wh/desktop/putty-0.76/unix/gtkwin.c
/home/wh/desktop/putty-0.76/unix/uxpty.c
/home/wh/desktop/putty-0.76/unix/uxfdsock.c
/home/wh/desktop/putty-0.76/unix/ux_x11.c
/home/wh/desktop/putty-0.76/unix/uxsftp.c
/home/wh/desktop/putty-0.76/unix/uxucs.c
/home/wh/desktop/putty-0.76/unix/uxserver.c
/home/wh/desktop/putty-0.76/unix/gtkmisc.c
/home/wh/desktop/putty-0.76/unix/x11misc.c
/home/wh/desktop/putty-0.76/unix/uxnoise.c
/home/wh/desktop/putty-0.76/unix/uxpgnt.c
/home/wh/desktop/putty-0.76/unix/uxpeer.c
/home/wh/desktop/putty-0.76/unix/uxstore.c
```

Q20: `find ~ -name *Linux*` ;使用 `find ~ -name` 来查找文件, 再使用 `*Linux*` 的正则表达式来表示文件内容中包含 Linux 的文件

```
wh@wh-virtual-machine:~$ find ~ -name *Linux*
/home/wh/ch2Linux基础.pdf
```

Q21:使用 ls -l 或者 ll 命令来查看当前目录下的文件信息

文件	文件类型	存取权限	链接数	所有者	组	文件大小
/	d	rwXr-xr-x	20	Root	Root	4096
/etc/passwd	-	rw-r--r--	1	Root	root	2775
/bin/df	-	rwXr-xr-x	1	Root	Root	93128
~	d	rwXr-xr-x	23	wh	wh	4096

Q22: 完成题目要求的操作，实验过程截图见下

```
wh@wh-virtual-machine:~$ chmod 775 temp
wh@wh-virtual-machine:~$ chmod 775 professional
wh@wh-virtual-machine:~$ chmod 775 personal
wh@wh-virtual-machine:~$ ls -l
总用量 11736
-rw-r--r-- 1 root root    548 7月  9 20:06 20-default.list
drwxr-xr-x 2 wh  wh    4096 7月  9 18:33 公共的
drwxr-xr-x 2 wh  wh    4096 7月  9 18:33 模板
drwxr-xr-x 2 wh  wh    4096 7月  9 18:33 视频
drwxr-xr-x 2 wh  wh    4096 10月 27 21:04 图片
drwxr-xr-x 2 wh  wh    4096 7月  9 23:55 文档
drwxr-xr-x 2 wh  wh    4096 7月  9 18:33 下载
drwxr-xr-x 2 wh  wh    4096 7月  9 18:33 音乐
-rw----- 1 wh  wh 2568961 9月 15 19:47 ch2Linux基础.pdf
-r----- 1 wh  wh 9351168 7月  9 23:51 clash-linux-amd64
-rw-rw-r-- 1 wh  wh   36522 7月  9 23:38 config.yaml
drwxr-xr-x 3 wh  wh    4096 11月  3 20:05 desktop
drwxrwxr-x 4 wh  wh    4096 11月  3 18:51 personal
drwxrwxr-x 4 wh  wh    4096 11月  3 18:52 professional
drwx----- 3 wh  wh    4096 7月  9 18:38 snap
drwxrwxr-x 2 wh  wh    4096 11月  3 18:51 temp
-rw-rw-r-- 1 wh  wh    619 10月  3 16:04 text.txt
```



```

wh@wh-virtual-machine:~$ cd temp
wh@wh-virtual-machine:~/temp$ mkdir d1
wh@wh-virtual-machine:~/temp$ mkdir d2
wh@wh-virtual-machine:~/temp$ mkdir d3
wh@wh-virtual-machine:~/temp$ mkdir f1
wh@wh-virtual-machine:~/temp$ rm -rf f1
wh@wh-virtual-machine:~/temp$ touch f1
wh@wh-virtual-machine:~/temp$ ls- l

Command 'ls-' not found, did you mean:

  command 'lsd' from snap lsd (0.16.0)
  command 'lsu' from deb suckless-tools (44-1)
  command 'lsm' from deb lsm (1.0.4-1)
  command 'ls' from deb coreutils (8.30-3ubuntu2)
  command 'lsh' from deb lsh-client (2.1-12build3)
  command 'lsc' from deb livescript (1.6.0+dfsg-1)

See 'snap info <snapname>' for additional versions.

wh@wh-virtual-machine:~/temp$ ls -l
总用量 12
drwxrwxr-x 2 wh wh 4096 11月 3 20:47 d1
drwxrwxr-x 2 wh wh 4096 11月 3 20:47 d2
drwxrwxr-x 2 wh wh 4096 11月 3 20:47 d3
-rw-rw-r-- 1 wh wh 0 11月 3 20:47 f1
wh@wh-virtual-machine:~/temp$

```

Q23:发现文件没有 r 的权限时，并不能执行，说明 r 权限是一个文件最基本的权限；ls -l 的最小权限是 r 和 x，需要同时拥有这两个权限才能执行该命令

```

wh@wh-virtual-machine:~$ ls -l|grep "temp"
drwxrwxr-x 5 wh wh 4096 11月 10 21:07 temp
wh@wh-virtual-machine:~$ chmod u=x temp
wh@wh-virtual-machine:~$ ls -ld temp
d--xrw-r-x 5 wh wh 4096 11月 10 21:07 temp
wh@wh-virtual-machine:~$ ls -l temp
ls: 无法打开目录 'temp': 权限不够

```

```

wh@wh-virtual-machine:~$ chmod u+r temp
wh@wh-virtual-machine:~$ ls -l temp
总用量 56
-rwxrwxr-x 1 wh wh 16696 11月 10 21:07 a.out
drwxrwxr-x 3 wh wh 4096 11月 10 20:26 d1
drwxrwxr-x 2 wh wh 4096 11月 3 20:47 d2
drwxrwxr-x 2 wh wh 4096 11月 3 20:47 d3
-rw-rw-r-- 1 wh wh 0 11月 3 20:47 f1
-rwxrwxr-x 1 wh wh 16696 11月 10 21:06 greeting
-rw-rw-r-- 1 wh wh 76 11月 10 21:05 hello.c

```

Q24: umask 是默认创建文件权限的反码，计算时需要将缺省权限减去 umask 得到文件的权限码，其中因为 gcc 是 c 语言的编译器，在 Linux 系统中执行

文件和目录的缺省权限是 777，文本文件的缺省权限为 666，因此将 umask 设置为 002 之后，创建的文本文件权限是 rw-rw-r--，文件和目录的权限是 rwxrwxr-x；当 umask 设置为 077 之后，缺省权限减去 umask 也就得到了文件和目录、文本文件的权限

umask 值	文件权限			
	f2	hello.c	greeting	d11 / d21
0002	rw-rw-r--	Rw-rw-r--	Rwxrwxr-x	Rwxrwxr-x
0077	Rw-----	Rw-rw-r--	Rwxrwxr-x	Rwx-----

Q25: 完成题目要求的操作，实验过程见下；其中使用到了 stat 命令显示文件的元信息

```
wh@wh-virtual-machine:~/desktop$ cp ./smallFile ~/temp/d1
wh@wh-virtual-machine:~/temp/d1$ stat smallFile
 文件: smallFile
 大小: 1013          块: 8          IO 块: 4096   普通文件
设备: 805h/2053d    Inode: 266524      硬链接: 1
权限: (0664/-rw-rw-r--)  Uid: ( 1000/   wh)  Gid: ( 1000/   wh)
最近访问: 2021-11-18 21:31:45.990171835 +0800
最近更改: 2021-11-18 21:31:45.990171835 +0800
最近改动: 2021-11-18 21:31:45.990171835 +0800
创建时间: -
```

Q26: 是一个文件，因为 inode 的数字都指向一个位置，说明存储的地方是相同的

```
wh@wh-virtual-machine:~/temp/d2$ stat smallFile.hard
 文件: smallFile.hard
 大小: 1013          块: 8          IO 块: 4096   普通文件
设备: 805h/2053d    Inode: 266524      硬链接: 2
权限: (0664/-rw-rw-r--)  Uid: ( 1000/   wh)  Gid: ( 1000/   wh)
最近访问: 2021-11-18 21:31:45.990171835 +0800
最近更改: 2021-11-18 21:31:45.990171835 +0800
最近改动: 2021-11-18 21:44:30.336063722 +0800
创建时间: -
wh@wh-virtual-machine:~/temp/d2$
```

```
w LibreOffice Writer chine:~/temp/d2$ cd ..
wh@wh-virtual-machine:~/temp$ cd d1
wh@wh-virtual-machine:~/temp/d1$ stat smallFile
 文件: smallFile
 大小: 1013          块: 8          IO 块: 4096   普通文件
设备: 805h/2053d    Inode: 266524      硬链接: 2
权限: (0664/-rw-rw-r--)  Uid: ( 1000/   wh)  Gid: ( 1000/   wh)
最近访问: 2021-11-18 21:31:45.990171835 +0800
最近更改: 2021-11-18 21:31:45.990171835 +0800
最近改动: 2021-11-18 21:44:30.336063722 +0800
创建时间: -
```

Q27: 这说明一个文件更改，多个文件都会生效，读文件时需要是全部的连接都具有读的权限；当删除其中某个文件时，对另一个文件不会有影响，因为文件是直接链接到 inode 地址，因此删除了一个链接，并不会影响另一个链接的读操作

```
wh@wh-virtual-machine:~/temp/d2$ cat smallFile.hard
FirstName LastName Major GPA Email Phone
John Doe ECE 3.54 doe@jd.home.org 111.222.3333
James Davis ECE 3.71 davis@jd.work.org 111.222.1111
Al Davis CS 2.63 davis@a.lakers.org 111.222.2222
Ahmad Rashid MBA 3.04 ahmad@mba.org 111.222.4444
Sam Chu ECE 3.68 chu@sam.ab.com 111.222.5555
Arun Roy SS 3.86 roy@ss.arts.edu 111.222.8888
Rick Marsh CS 2.34 marsh@a.b.org 111.222.6666
James Adam CS 2.77 jadam@a.b.org 111.222.7777
A Rhythmbox Pohm ECE 4.00 pohm@ap.a.org 111.222.9999
John Clark ECE 2.68 clark@xyz.ab.com 111.111.5555
Nabeel Ali EE 3.56 ali@ee.eng.edu 111.111.8888
Tom Nelson ECE 3.81 nelson@tn.abc.org 111.111.6666
Pat King SS 3.77 king@pk.xyz.org 111.111.7777
Jake Zulu CS 3.00 zulu@jz.sa.org 111.111.9999
John Lee EE 3.64 jlee@j.lee.com 111.111.2222
Sunil Raj ECE 3.86 raj@sr.cs.edu 111.111.3333
Charles Right EECS 3.31 right@cr.abc.edu 111.111.4444
Diane Rover ECE 3.87 rover@dr.xyz.edu 111.111.5555
Aziz Inan EECS 3.75 ainan@ai.abc.edu 111.111.1112

wh@wh-virtual-machine:~/temp/d2$ cd ..
wh@wh-virtual-machine:~/temp$ cd d1
wh@wh-virtual-machine:~/temp/d1$ ls
d11 f2 smallFile
wh@wh-virtual-machine:~/temp/d1$ rm -rf smallFile
wh@wh-virtual-machine:~/temp/d1$ cd ..
wh@wh-virtual-machine:~/temp$ cd d2
wh@wh-virtual-machine:~/temp/d2$ cat smallFile.hard
FirstName LastName Major GPA Email Phone
John Doe ECE 3.54 doe@jd.home.org 111.222.3333
James Davis ECE 3.71 davis@jd.work.org 111.222.1111
Al Davis CS 2.63 davis@a.lakers.org 111.222.2222
Ahmad Rashid MBA 3.04 ahmad@mba.org 111.222.4444
Sam Chu ECE 3.68 chu@sam.ab.com 111.222.5555
Arun Roy SS 3.86 roy@ss.arts.edu 111.222.8888
Rick Marsh CS 2.34 marsh@a.b.org 111.222.6666
James Adam CS 2.77 jadam@a.b.org 111.222.7777
Art Pohm ECE 4.00 pohm@ap.a.org 111.222.9999
John Clark ECE 2.68 clark@xyz.ab.com 111.111.5555
Nabeel Ali EE 3.56 ali@ee.eng.edu 111.111.8888
Tom Nelson ECE 3.81 nelson@tn.abc.org 111.111.6666
Pat King SS 3.77 king@pk.xyz.org 111.111.7777
Jake Zulu CS 3.00 zulu@jz.sa.org 111.111.9999
John Lee EE 3.64 jlee@j.lee.com 111.111.2222
Sunil Raj ECE 3.86 raj@sr.cs.edu 111.111.3333
Charles Right EECS 3.31 right@cr.abc.edu 111.111.4444
Diane Rover ECE 3.87 rover@dr.xyz.edu 111.111.5555
Aziz Inan EECS 3.75 ainan@ai.abc.edu 111.111.1112
```

```

wh@wh-virtual-machine:~/temp/d2$ cat smallFile.hard
FirstName      LastName      Major      GPA      Email      Phone
John           Doe           ECE        3.54     doe@jd.home.org      111.222.3333
James          Davis         ECE        3.71     davis@jd.work.org    111.222.1111
Al             Davis         CS         2.63     davis@a.lakers.org   111.222.2222
Ahmad          Rashid        MBA        3.04     ahmad@mba.org         111.222.4444
Sam            Chu           ECE        3.68     chu@sam.ab.com        111.222.5555
Arun           Roy           SS         3.86     roy@ss.arts.edu       111.222.8888
Rick           Marsh         CS         2.34     marsh@a.b.org         111.222.6666
James          Adam          CS         2.77     jadam@a.b.org         111.222.7777
A Rhythmbox    Pohm          ECE        4.00     pohm@ap.a.org         111.222.9999
John           Clark         ECE        2.68     clark@xyz.ab.com      111.111.5555
Nabeel         Ali           EE         3.56     ali@ee.eng.edu        111.111.8888
Tom            Nelson        ECE        3.81     nelson@tn.abc.org     111.111.6666
Pat            King          SS         3.77     king@pk.xyz.org       111.111.7777
Jake           Zulu          CS         3.00     zulu@jz.sa.org        111.111.9999
John           Lee           EE         3.64     jlee@j.lee.com        111.111.2222
Sunil          Raj           ECE        3.86     raj@sr.cs.edu         111.111.3333
Charles        Right         EECS       3.31     right@cr.abc.edu      111.111.4444
Diane          Rover         ECE        3.87     rover@dr.xyz.edu      111.111.5555
Aziz           Inan          EECS       3.75     ainan@ai.abc.edu      111.111.1112

wh@wh-virtual-machine:~/temp/d2$ cd ..
wh@wh-virtual-machine:~/temp$ cd d1
wh@wh-virtual-machine:~/temp/d1$ ls
d11  f2  smallFile
wh@wh-virtual-machine:~/temp/d1$ rm -rf smallFile
wh@wh-virtual-machine:~/temp/d1$ cd ..
wh@wh-virtual-machine:~/temp$ cd d2
wh@wh-virtual-machine:~/temp/d2$ cat smallFile.hard
FirstName      LastName      Major      GPA      Email      Phone
John           Doe           ECE        3.54     doe@jd.home.org      111.222.3333
James          Davis         ECE        3.71     davis@jd.work.org    111.222.1111
Al             Davis         CS         2.63     davis@a.lakers.org   111.222.2222
Ahmad          Rashid        MBA        3.04     ahmad@mba.org         111.222.4444
Sam            Chu           ECE        3.68     chu@sam.ab.com        111.222.5555
Arun           Roy           SS         3.86     roy@ss.arts.edu       111.222.8888
Rick           Marsh         CS         2.34     marsh@a.b.org         111.222.6666
James          Adam          CS         2.77     jadam@a.b.org         111.222.7777
Art            Pohm          ECE        4.00     pohm@ap.a.org         111.222.9999
John           Clark         ECE        2.68     clark@xyz.ab.com      111.111.5555
Nabeel         Ali           EE         3.56     ali@ee.eng.edu        111.111.8888
Tom            Nelson        ECE        3.81     nelson@tn.abc.org     111.111.6666
Pat            King          SS         3.77     king@pk.xyz.org       111.111.7777
Jake           Zulu          CS         3.00     zulu@jz.sa.org        111.111.9999
John           Lee           EE         3.64     jlee@j.lee.com        111.111.2222
Sunil          Raj           ECE        3.86     raj@sr.cs.edu         111.111.3333
Charles        Right         EECS       3.31     right@cr.abc.edu      111.111.4444
Diane          Rover         ECE        3.87     rover@dr.xyz.edu      111.111.5555
Aziz           Inan          EECS       3.75     ainan@ai.abc.edu      111.111.1112

```

Q28: 这两个文件不是一个文件，因为他们的 inode 号不同，说明他们存储的地方并不相同

```
wh@wh-virtual-machine:~/temp$ cd d2
wh@wh-virtual-machine:~/temp/d2$ ln -s ../d1/smallFile smallFile.soft
wh@wh-virtual-machine:~/temp/d2$ ls
d21 f2 smallFile.hard smallFile.soft
wh@wh-virtual-machine:~/temp/d2$ stat smallFile.soft
 文件: smallFile.soft -> ../d1/smallFile
 大小: 15              块: 0              IO 块: 4096   符号链接
设备: 805h/2053d      Inode: 292255      硬链接: 1
权限: (0777/lrwxrwxrwx) Uid: ( 1000/   wh)  Gid: ( 1000/   wh)
最近访问: 2021-11-18 22:12:50.856426635 +0800
      Rhythmbox 021-11-18 22:12:49.332418401 +0800
最近访问: 2021-11-18 22:12:49.332418401 +0800
创建时间: -
wh@wh-virtual-machine:~/temp/d2$ cd ..
wh@wh-virtual-machine:~/temp$ cd d1
wh@wh-virtual-machine:~/temp/d1$ stat smallFile
 文件: smallFile
 大小: 1013           块: 8              IO 块: 4096   普通文件
设备: 805h/2053d      Inode: 292251      硬链接: 1
权限: (0664/-rw-rw-r--) Uid: ( 1000/   wh)  Gid: ( 1000/   wh)
最近访问: 2021-11-18 22:11:04.467790669 +0800
最近更改: 2021-11-18 22:11:04.467790669 +0800
最近改动: 2021-11-18 22:11:04.467790669 +0800
创建时间: -
```

Q29: 因为当用户要访问共享文件且要读 link 型新文件时，操作系统根据 link 文件类型性质将文件内容作为路径名去访问真正的共享文件，而真正的共享文件已经被删掉了，因此 cat 也读不到共享文件的内容了；而改变文件的权限后，因为所有的软链接都指向真正的共享文件，因此等同于所有的软链接权限也被修改了


```

wh@wh-virtual-machine:~/temp/d1$ cd ..
wh@wh-virtual-machine:~/temp$ cd d2
wh@wh-virtual-machine:~/temp/d2$ cat smallFile.soft
FirstName      LastName      Major      GPA      Email      Phone
John           Doe           ECE        3.54     doe@jd.home.org      111.222.3333
James          Davis         ECE        3.71     davis@jd.work.org    111.222.1111
Al             Davis         CS         2.63     davis@a.lakers.org   111.222.2222
Ahmad          Rashid        MBA        3.04     ahmad@mba.org        111.222.4444
Sam            Chu           ECE        3.68     chu@sam.ab.com       111.222.5555
Arun           Roy           SS         3.86     roy@ss.arts.edu      111.222.8888
R Rhythmbbox   Marsh         CS         2.34     marsh@a.b.org        111.222.6666
James          Adam          CS         2.77     jadam@a.b.org        111.222.7777
Art            Pohm          ECE        4.00     pohm@ap.a.org        111.222.9999
John           Clark         ECE        2.68     clark@xyz.ab.com     111.111.5555
Nabeel        Ali           EE         3.56     ali@ee.eng.edu       111.111.8888
Tom            Nelson        ECE        3.81     nelson@tn.abc.org    111.111.6666
Pat            King          SS         3.77     king@pk.xyz.org      111.111.7777
Jake           Zulu          CS         3.00     zulu@jz.sa.org       111.111.9999
John           Lee           EE         3.64     jlee@j.lee.com       111.111.2222
Sunil          Raj           ECE        3.86     raj@sr.cs.edu        111.111.3333
Charles        Right         EECS       3.31     right@cr.abc.edu     111.111.4444
Diane          Rover         ECE        3.87     rover@dr.xyz.edu     111.111.5555
Aziz           Inan          EECS       3.75     ainan@ai.abc.edu     111.111.1112
wh@wh-virtual-machine:~/temp/d2$ cd ..
wh@wh-virtual-machine:~/temp$ cd d1
wh@wh-virtual-machine:~/temp/d1$ chmod u-r smallFile
wh@wh-virtual-machine:~/temp/d1$ cd ..
wh@wh-virtual-machine:~/temp$ cd d2
wh@wh-virtual-machine:~/temp/d2$ cat smallFile.soft
cat: smallFile.soft: 权限不够
wh@wh-virtual-machine:~/temp/d2$ cd ..
wh@wh-virtual-machine:~/temp$ cd d1
wh@wh-virtual-machine:~/temp/d1$ chmod u+r smallFile
wh@wh-virtual-machine:~/temp/d1$ cd ..
wh@wh-virtual-machine:~/temp$ cd d2

```

```

Ubuntu Software
wh@wh-virtual-machine:~/temp/d2$ cat smallFile.soft
FirstName      LastName      Major      GPA      Email      Phone
John           Doe           ECE        3.54     doe@jd.home.org      111.222.3333
James          Davis         ECE        3.71     davis@jd.work.org    111.222.1111
Al             Davis         CS         2.63     davis@a.lakers.org   111.222.2222
Ahmad          Rashid        MBA        3.04     ahmad@mba.org        111.222.4444
Sam            Chu           ECE        3.68     chu@sam.ab.com       111.222.5555
Arun           Roy           SS         3.86     roy@ss.arts.edu      111.222.8888
Rick           Marsh         CS         2.34     marsh@a.b.org        111.222.6666
James          Adam          CS         2.77     jadam@a.b.org        111.222.7777
Art            Pohm          ECE        4.00     pohm@ap.a.org        111.222.9999
John           Clark         ECE        2.68     clark@xyz.ab.com     111.111.5555
Nabeel        Ali           EE         3.56     ali@ee.eng.edu       111.111.8888
Tom            Nelson        ECE        3.81     nelson@tn.abc.org    111.111.6666
Pat            King          SS         3.77     king@pk.xyz.org      111.111.7777
Jake           Zulu          CS         3.00     zulu@jz.sa.org       111.111.9999
John           Lee           EE         3.64     jlee@j.lee.com       111.111.2222
Sunil          Raj           ECE        3.86     raj@sr.cs.edu        111.111.3333
Charles        Right         EECS       3.31     right@cr.abc.edu     111.111.4444
Diane          Rover         ECE        3.87     rover@dr.xyz.edu     111.111.5555
Aziz           Inan          EECS       3.75     ainan@ai.abc.edu     111.111.1112
wh@wh-virtual-machine:~/temp/d2$ cd ..
wh@wh-virtual-machine:~/temp$ cd d1
wh@wh-virtual-machine:~/temp/d1$ ls
d11  f2  smallFile
wh@wh-virtual-machine:~/temp/d1$ rm -rf smallFile
wh@wh-virtual-machine:~/temp/d1$ cd ..
wh@wh-virtual-machine:~/temp$ cd d2
wh@wh-virtual-machine:~/temp/d2$ cat smallFile.soft
cat: smallFile.soft: 没有那个文件或目录

```

Q30: 其中使用 `ps -j` 显示文件的 PID 和 PGID; 因为 `init` 和 `systemd` 类似, 而所有的进程中找不到 `init` 进程, 所以显示了 `systemd` 的进程号

```
wh@wh-virtual-machine:~$ ps -j
```

PID	PGID	SID	TTY	TIME	CMD
2210	2210	2210	pts/0	00:00:00	bash
17079	17079	2210	pts/0	00:00:00	ps


```
wh@wh-virtual-machine:~$ ps -j -A | grep "systemd"
```

PID	PGID	SID	TTY	TIME	CMD
1	1	1	?	00:00:04	systemd
345	345	345	?	00:00:01	systemd-journal
398	398	398	?	00:00:00	systemd-udevd
718	718	718	?	00:00:00	systemd-resolve
721	721	721	?	00:00:00	systemd-timesyn
811	811	811	?	00:00:00	systemd-logind
1463	1463	1463	?	00:00:00	systemd

Q31: 先执行 `sleep 60`, 之后再执行 `echo` 命令, 后一个命令只有在前一个命令成功完成后才会执行

```
wh@wh-virtual-machine:~$ sleep 60 && echo "Time for Lunch!"
Time for Lunch!
```

Q32: 使用 `&` 来表示并发语句, 这几个命令会在不同的 PID 中进行

```
wh@wh-virtual-machine:~$ date & uname -a & who & ps
```

```
[1] 17105
[2] 17106
[3] 17107
```

```
Linux wh-virtual-machine 5.11.0-40-generic #44~20.04.2-Ubuntu SMP Tue Oct 26 18:07:44 UTC 2021 x86_64 x86_64 x86_64 GNU/Linux
wh      :0      2021-11-18 21:29 (:0)
2021年 11月 18日 星期四 22:47:04 CST
```

PID	TTY	TIME	CMD
2210	pts/0	00:00:00	bash
17108	pts/0	00:00:00	ps

```
[1] 已完成 date
[2]- 已完成 uname -a
[3]+ 已完成 who
```

Q33: 使用 `&&` 来顺序执行各个命令, 而且只有在前面一个命令成功执行之后才会执行下一条命令

```
wh@wh-virtual-machine:~$ date && uname -a && who && ps
```

```
2021年 11月 18日 星期四 22:49:23 CST
Linux wh-virtual-machine 5.11.0-40-generic #44~20.04.2-Ubuntu SMP Tue Oct 26 18:07:44 UTC 2021 x86_64 x86_64 x86_64 GNU/Linux
wh      :0      2021-11-18 21:29 (:0)
```

PID	TTY	TIME	CMD
2210	pts/0	00:00:00	bash
17136	pts/0	00:00:00	ps

Q34: 第一条 `pwd` 成功执行之后, 会显示当前路径的绝对目录, 之后新开了一个 `bash`, 再 `cd` 之后, 会显示新路径下的绝对地址, 之后关掉一个进程之后, 再 `pwd`,

会显示之前的绝对路径

```
wh@wh-virtual-machine:~$ pwd
/home/wh
wh@wh-virtual-machine:~$ bash
bash: /opt/ros/melodic/setup.bash: 没有那个文件或目录
wh@wh-virtual-machine:~$ cd /usr
wh@wh-virtual-machine:/usr$ pwd
/usr
wh@wh-virtual-machine:/usr$ exit
wh@wh-virtual-machine:~$ pwd
/home/wh
```

Q35: 使用 find 命令搜索并显示 foobar 文件地址, 并使用重定向, 若报错则将报错内容输入到/dev/null 中去

```
wh@wh-virtual-machine:~$ find ~ -name foobar 2>/dev/null
/home/wh/desktop/foobar
```

Q36: 此时仍然是将报错内容重定向到/dev/null 中, 但有所不同的是还将输出的内容重定向到了 foobar.path 文件中, 之后使用 cat 命令查看 foobar.path 文件的内容, 可以发现里面保存了 find 语句的输出

```
wh@wh-virtual-machine:~/desktop$ find /home/wh -name foobar 2>/dev/null 1>foobar.path
wh@wh-virtual-machine:~/desktop$ cat foobar.path
/home/wh/desktop/foobar
```

Q37: 将输入重定向为 student.records, 输出重定向为 output.data, 报错重定向为 error.log

```
wh@wh-virtual-machine:~/desktop$ cat <student.records 1>output.data 2>error.log
```

Q38: shell 会关闭, 并在重新打开之后发现 fout 文件的内容已经被改变;因为 exec 命令将要执行的命令代替 shell 程序, 命令退出, 使用 exec 文件重定向可以将文件的重定向就看为是 shell 程序的文件重定向;其中在完成题目中的操作后, fdout 中的命令执行后, 将结果重定向到了 fout 文件, 执行完之后关闭 shell, 之后再打开使用 cat 看 fout 的内容, 发现已经将之前 shell 的输出重定向到了 fout 中

```
wh@wh-virtual-machine:~/desktop$ cat fout
The time now is:2021年 11月 18日 星期四 23:38:51 CST
The users persently logged on are:wh :0 2021-11-18 21:29 (:0)
```

Q39: 使用管道, 将 ls -l 的输出输入到 wc 命令中, 发现有 12 行, 101 个字符, 575 个单词数

```
wh@wh-virtual-machine:~/desktop$ ls -l|wc
12      101      575
```

Q40: 首先先进入到/bin 文件夹，之后使用管道，先 ls -l 罗列所有文件的信息，之后将结果输入到 grep 命令中，再用通配符只搜索开头为-的文件(普通文件)，再使用 wc -l 只显示行数，最后得到文件夹中普通文件的个数，对于目录文件、符号文件的操作均相同

```
wh@wh-virtual-machine:/bin$ ls -l|grep "^[-]"|wc -l
1569
wh@wh-virtual-machine:/bin$ ls -l|grep "^[d]"|wc -l
0
wh@wh-virtual-machine:/bin$ ls -l|grep "^[l]"|wc -l
406
```

三、 讨论、心得（必填）

在实验过程中遇到了很多困难，比如不知道该使用什么命令，不过借助强大互联网和老师给的课件，学会了很多命令，尝试了很多命令的不同使用方法，发现给的参数不同，相同的命令会表现出不同的效果；还有命令格式经常出错或者忘记命令格式的问题，遇到此类问题我都是查找互联网，看网上的例子进行学习，对我的错误进行矫正；还有目前学习到的命令无法满足题目要求的困难，此时我会求助身边 Linux 高手，请教他们如何解决难题，比如我在查找互联网和老师课件之后都没办法显示/目录的信息，不过同学告诉了我可以使用 ll 命令来显示；还遇到了容易混淆功能类似的命令，比如 find 和 grep 都是查找内容，当初在实验时使用 grep 来查找文件内容始终找不到想要的内容，最后经过百度才知道 grep 是查找文件中的内容，而 find 可以在所有的目录下完成文件地址的查找；还遇到了需要使用一些晦涩难懂的命令的困难，因为课上没有讲过该类命令，网上的资源也不是很多，因此在使用过程中非常不解，最后我是通过使用其他命令来代替该命令的方法完成实验的。

本次的实验中，我学会了很多命令，熟悉了对 linux 操作系统的基本使用，成功入门了 linux 系统，感到非常有趣，甚至还了解到一段有趣的历史故事。