

实验零：Linux 初识

Design by W.H Huang | Direct by Prof Feng

1 实验目的

✦ 本次实验并非系统介绍Linux系统理论知识，注重**实操**，而且是**针对后续实验需要用到Linux相关知识**，而特别设计的实验。

通过本次实验，你应该：

- 安装Linux系统环境，了解云服务器相关知识；
- 掌握Linux基本知识，如：`vim` 的操作使用、Linux系统常用命令、用户与权限相关知识等；
- 相关工具 `FTP`、`SSH` 等使用。

或许你是第一次接触Linux，相信会给你带来不一样的体验。接下来让我们正式进入实验环节吧。

2 实验准备

2.0 计分说明

在正式开始接触Linux前，我们需要搭建好Linux平台。

一般而言，我们有三种方式选择安装Linux系统。在大家正式选择前，先和同学们罗列一下各个选择的利弊。

Linux 平台 选择	最 高 分	优点	缺点	备 注
云服务器	-	1.后续所有相关实验最高分按 100 计算	1. 分布式会出现较多的网络、病毒攻击问题 2.会涉及到更多 端口、网络问题 比较难Debug	推 荐
虚拟机VM	-	1.后续涉及到分布式实验问题会 少很多 ，特别是网络、端口问题 2.操作相比云服务器 更简单	1.最高分按 95 分计算 2.分布式实验可能会出现 资源不足 问题，需要自行解决	推 荐
双系统	-	1.相比虚拟机资源会更足，减少分布式时资源相关问题	1.后续教程均基于云服务器或者虚拟机，部分操作会不一样，需要自行修改 2. 适合动手能力更强的同学 ，因此不太推荐	

本次实验出于时间考虑只详细介绍 **第一种：云服务器** 和 **第二种：虚拟机** 方式，课后大家可选择其它方式。

下面介绍本次实验环境相关准备过程。

2.1 云上Linux

云服务器搭建Linux工作流程如下：

1. 腾讯云/阿里云购买学生10元优惠云服务器
2. 搭建可视化图行界面

2.1.1 购买云服务器

购买数量为N，N为组员人数。

[NEWS] 学院已经和华为云合作，每位同学都有免费的华为云代金券，如果条件允许，**建议大家尽量将配置调高一点**：

- 比如，内存4G及以上，CPU2核及以上。

在ex2~ex4可以避免很多不必要的烦扰，e.g.，机器比较卡顿、资源不足等问题。

腾讯云/阿里云服务器都有学生优惠10元/月，以下是撸羊毛详细过程。

1. 进入学生优惠购买界面，以腾讯云为例：[腾讯云学生优惠](#)

下图中地区可选 **上海三区** & **广州四区**，广州离重庆更近一点所以选择 **广州四区**，当然其它地区也可。

选择操作系统为：**CentOS 7.6.64**。



2. 付费&设置密码

点击立即购买后，记得设置好相应root密码。

现在你可以右上角点击：控制台-->云服务器，查看你购买的云服务器：



你应该看到上图类似界面。红框部分是对应 **内网&公网IP**，可记录下来后面多次要用到。

3. 【重点】端口放通

以腾讯云控制台放通端口为例：[腾讯云放通端口](#)。

- 使用云服务器的同学，请务必放通以下端口：21、22、8080、9001、9000、50070、9866！
- 使用云服务器的同学，请务必放通以下端口：21、22、8080、9001、9000、50070、9866！
- 使用云服务器的同学，请务必放通以下端口：21、22、8080、9001、9000、50070、9866！

2.1.2 可视化界面

如果阿里云无法启动图形界面，请参考 [issue#2](#)：[2.2.2节-获取桌面环境失败](#)

考虑到此前大部分同学没有接触过Linux，不适应命令行环境。因此该小节将展示如何搭建Linux（CentOS 7）桌面环境。

1. 选择VNC登陆



登入后依次输入账号，密码：

- 初始账号为root，密码是你购买云服务器所设置的。

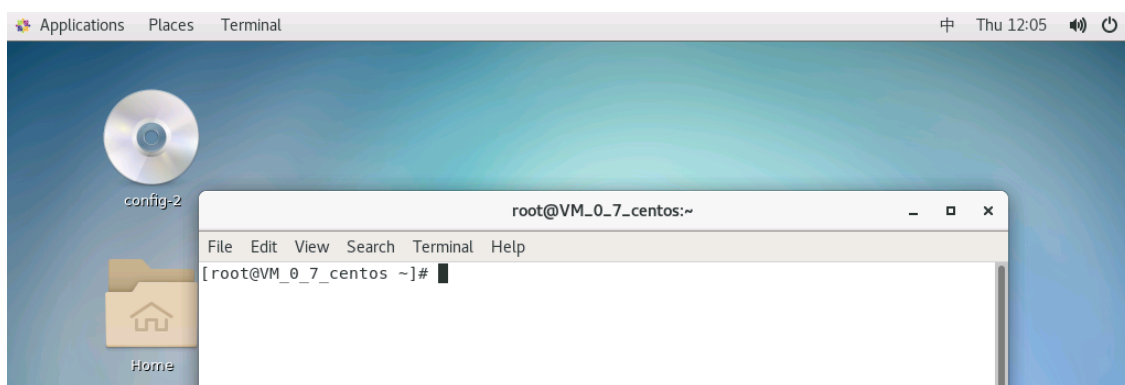
2. 安装图形界面

```
1 yum groupinstall "GNOME Desktop" "Graphical Administration Tools"
```

3. 启动图形界面

腾讯云服务器启动图形界面：

```
1 startx # 启动图形界面
```



2.1.3 SSH工具---Xshell

每次在浏览器连接云服务器终究还是不太方便，我们可以安装SSH工具如xshell在windows界面下用来访问远端不同系统下的服务器，从而达到方便操作远程控制终端的目的。

以下是安装使用简单教程：

1. 下载 xshell

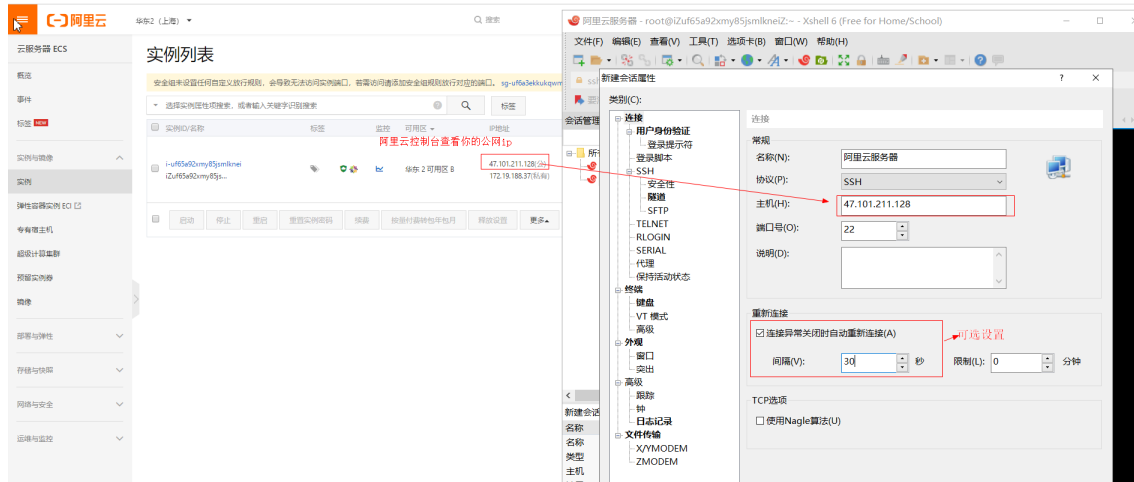
xshell 下载地址: [Xshell腾讯高速下载](#)

安装一直点下一步傻瓜似安装, 最后可以看到 xshell 界面。

2. 连接服务器

选择 文件 -- 新建:

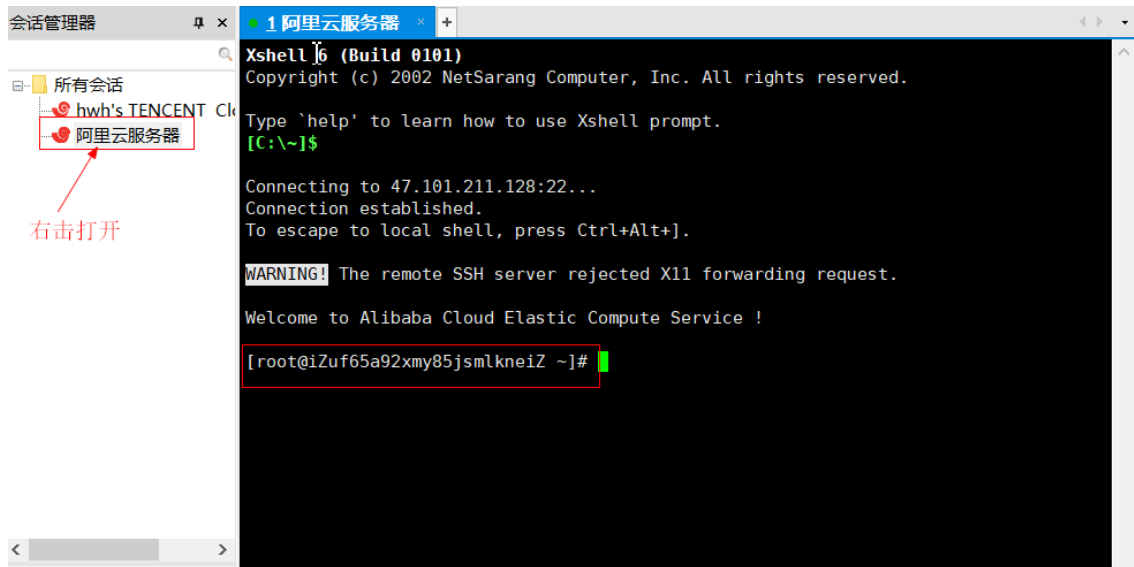
☺ 下图查看公网IP是在**阿里云上实例控制台**, 如果是腾讯云也同样登陆**腾讯云控制台**查看即可。



按照上图填好信息, 再点击 用户身份验证, 输入登陆账号密码 (就是我们在购买云服务器时设置的):



点击确定。然后在Xshell界面选择: 会话管理 - 阿里云服务器 右击 - 打开, 便连接到我们的服务器了。



3. 测试

接下来你便可以使用 `xshell` 而非浏览器登陆，愉快的连接使用我们的Linux服务器了。

- 注：如果新建会话连接不了，重新打开Xshell即可解决。

4. 修改主机名

为了方便区分，请同学们将主机名修改为自己：**姓名首字母+学号后四位**。

如，张三：`zs4321`

```
1 | vim /etc/hostname
```

按下 `i` 进入插入模式，删除所有内容，然后编辑你的主机名：

```
[root@master /]# vim /etc/hostname
zs1234
```

按下 `ESC` 键进入命令模式，输入 `:wq!` 保存并退出

最后重启服务器：

```
1 | reboot
```

等待约1分钟左右，重新连接可发现主机名已经被修改。

2.2 云下Linux

云下Linux推荐虚拟机进行安装，和我们后续的教程可保持一致。

- 虚拟机安装Linux（推荐）
- 双系统安装Linux

出于篇幅和后续实验考虑，这里主要介绍如何使用VMware Workstation虚拟机安装CentOS7（Linux发行版本之一）。

2.2.1 虚拟机安装CentOS7

虚拟机安装CentOS7可分为两步：

1. 安装VMware
2. 安装CentOS7镜像

安装VMware

1. 下载VMware Workstation Pro 16

🔍 密钥激活在 `/ex0/src` 目录下，请自取。

- 也可以试试 pro 16 永久批量密钥：`ZF3R0-FHED2-M80TY-8QYGC-NPKYF`。
- win平台下载链接：[getworkstation-win](#)
- mac平台免费获取：[点击这里注册VMware Fusion Player账号获得免费许可](#)
- linux平台下载链接：[getworkstation-linux](#)

如果链接失效，可自行去[官网](#)下载。

2. 安装&激活

除了 `安装路径` 一直默认选择（也可根据自己喜好）即可，最后输入 `激活密钥` 安装完成。

安装CentOS7镜像

1. 准备centos7镜像

请下载该镜像到合适目录：[阿里云镜像](#)

Index of /centos/7/isos/x86_64/

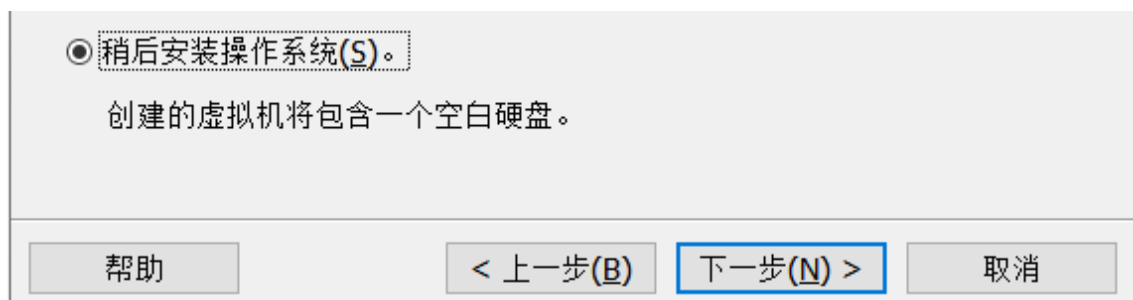
File Name	File Size	Date
Parent directory/	-	-
0_README.txt	2.4 KB	2020-11-06 10:32
CentOS-7-x86_64-DVD-2009.iso	4.4 GB	2020-11-04 07:37
CentOS-7-x86_64-DVD-2009.torrent	176.1 KB	2020-11-06 10:44
CentOS-7-x86_64-Everything-2009.iso	9.5 GB	2020-11-02 11:18
CentOS-7-x86_64-Everything-2009.torrent	380.6 KB	2020-11-06 10:44
CentOS-7-x86_64-Minimal-2009.iso	973.0 MB	2020-11-03 10:55
CentOS-7-x86_64-Minimal-2009.torrent	38.6 KB	2020-11-06 10:44
CentOS-7-x86_64-NetInstall-2009.iso	575.0 MB	2020-10-27 12:26
CentOS-7-x86_64-NetInstall-2009.torrent	23.0 KB	2020-11-06 10:44

2. 创建虚拟机

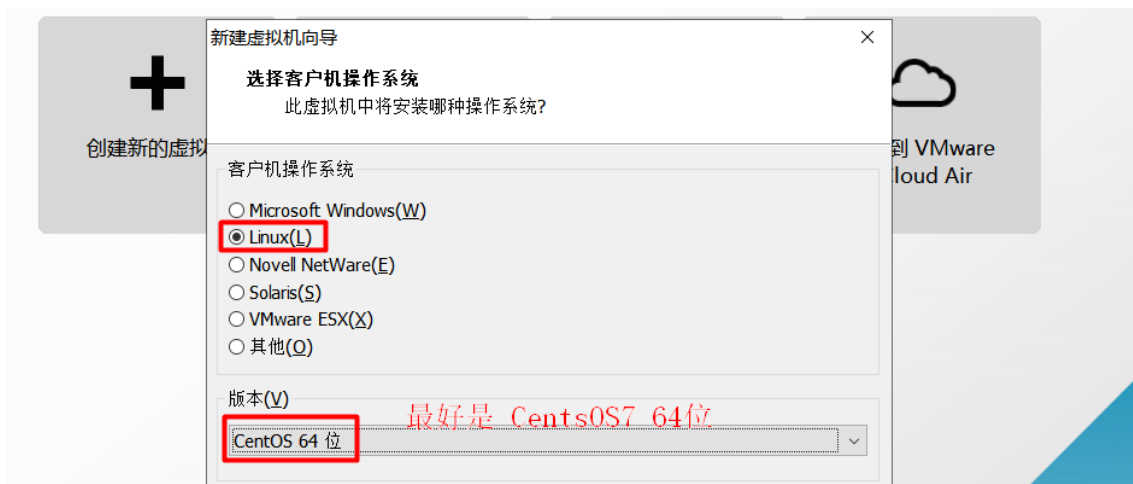
以管理员身份运行VMware pro 16 ---> 主页---> 创建新的虚拟机：



安装类型选择**典型** ---> 选择稍后安装系统：



下一步选择要安装的镜像版本：



然后我们开始点击“下一步”进入虚拟机配置环节。

3. 虚拟机配置

- 命名虚拟机：名称默认即可，路径请自行选择合适路径



开始下一步，进行虚拟机相关配置。

- 磁盘、内存、网络等配置

1. 处理器

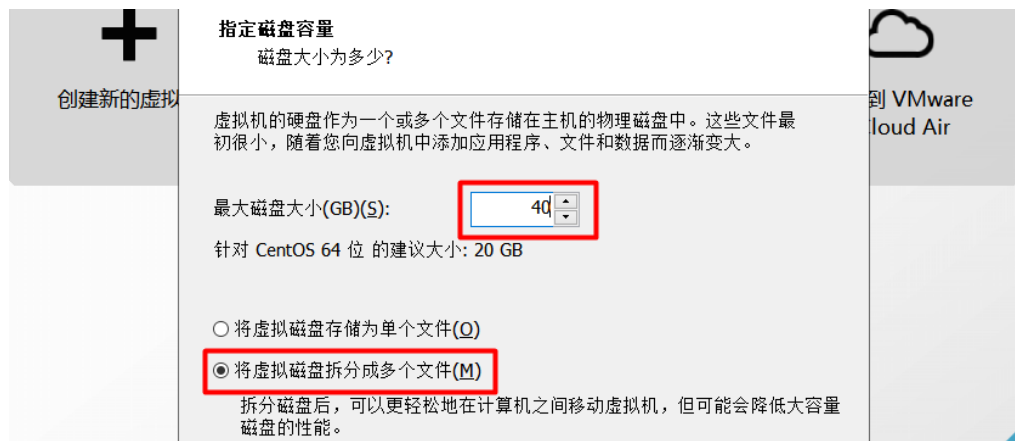
- 处理器数量：1
- 每个处理器内核数：建议2个及以上

2. 内存：建议2G及以上

3. 网络类型：选择NAT类型（第二个）

4. I/O控制器类型、选择磁盘类型：默认即可，下一步

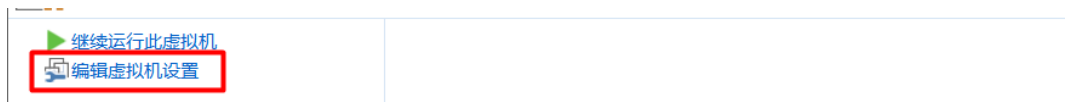
5. 磁盘：创建新的虚拟磁盘 ----> 建议20G及以上



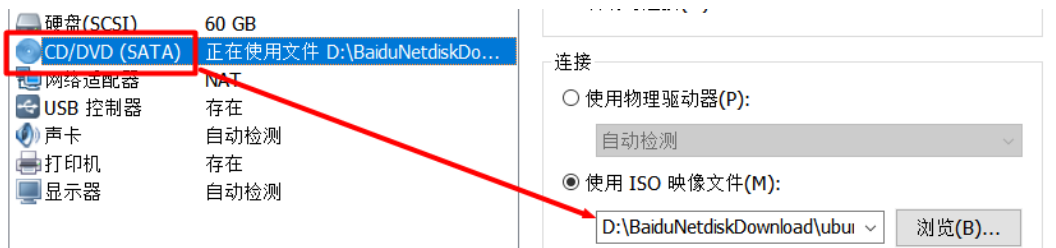
最后点击完成配置。

4. 正式安装CentOS7

- 点击编辑虚拟机设置，选择ISO映像文件

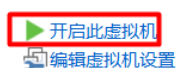


- 选择之前我们下载CentOS7镜像



选择好文件--->确认，回到主页。

- 开启虚拟机



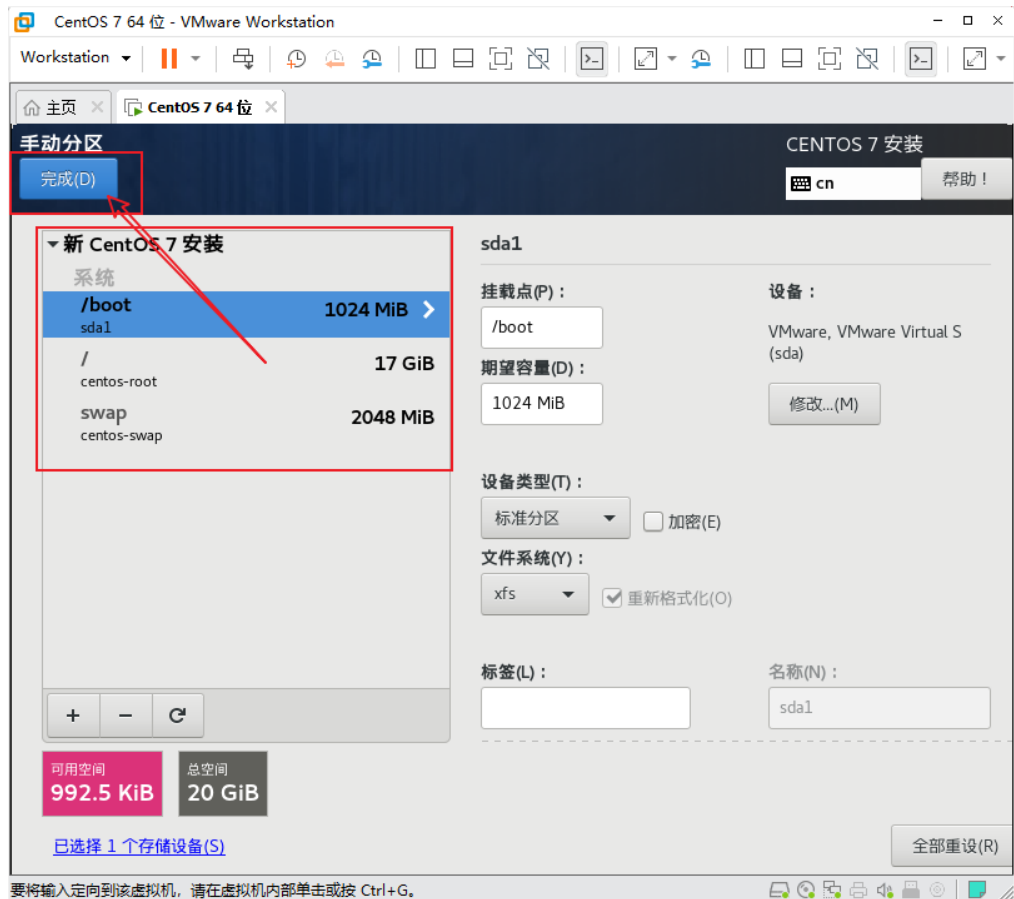
5. 配置CentOS7

进入虚拟机后，依次进行如下配置

- 安装语言：中文
- 安装信息摘要：带有叹号的需要点击配置
 - 如，安装位置 ---> 点击---> 选择“我要配置分区” ---> 完成 ---> 进入手动分区页面



选择“点击这自动创建他们” ---> 完成--->接受更改



○ 叹号消失开始安装

- 配置root密码：自定义
- 许可证：接受许可证

最近点击完成配置。

6. 网络设置

虚拟机有三种网络连接方式：

- 桥接模式：IP与主机完全相同，相当于用一条网线直接连接在一起
- **NAT模式**：相当于以自己PC形成的一个局域网，虚拟机和主机都有自己对应的局域网IP
- 仅主机模式：虚拟机只能访问主机

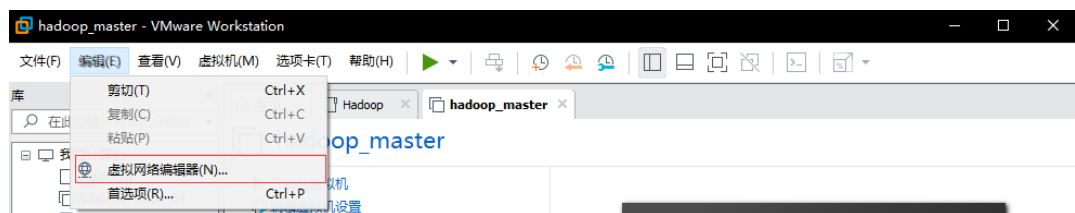
本次我们来进行NAT模式下的网络配置（注意需要管理员权限）。

1. 基本背景知识

局域网可使用的网段（私网地址段）有三大段：

- A类：10.0.0.0~10.255.255.255
- B类：172.16.0.0~172.31.255.255
- C类：192.168.0.0~192.168.255.255

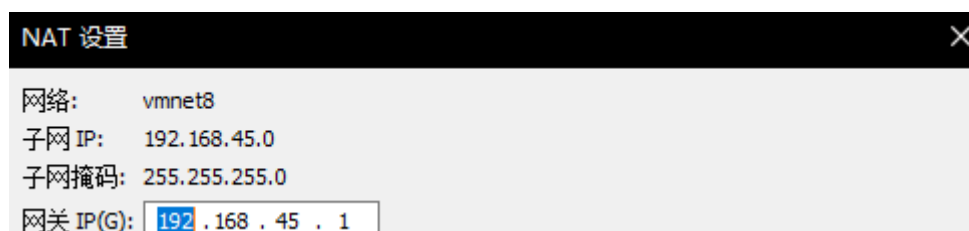
2. VM中编辑网络



- 子网设置：192.168.45.0



- 网关设置: 192.168.45.1

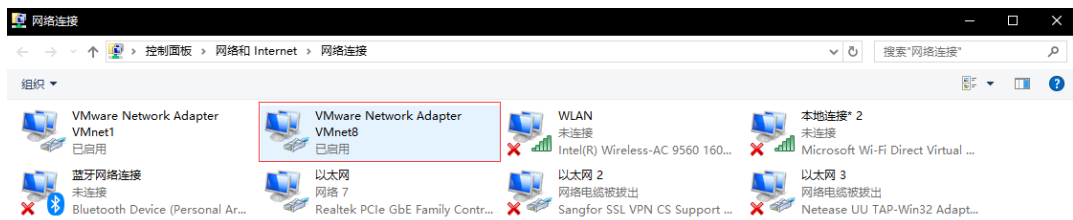


- DHCP设置

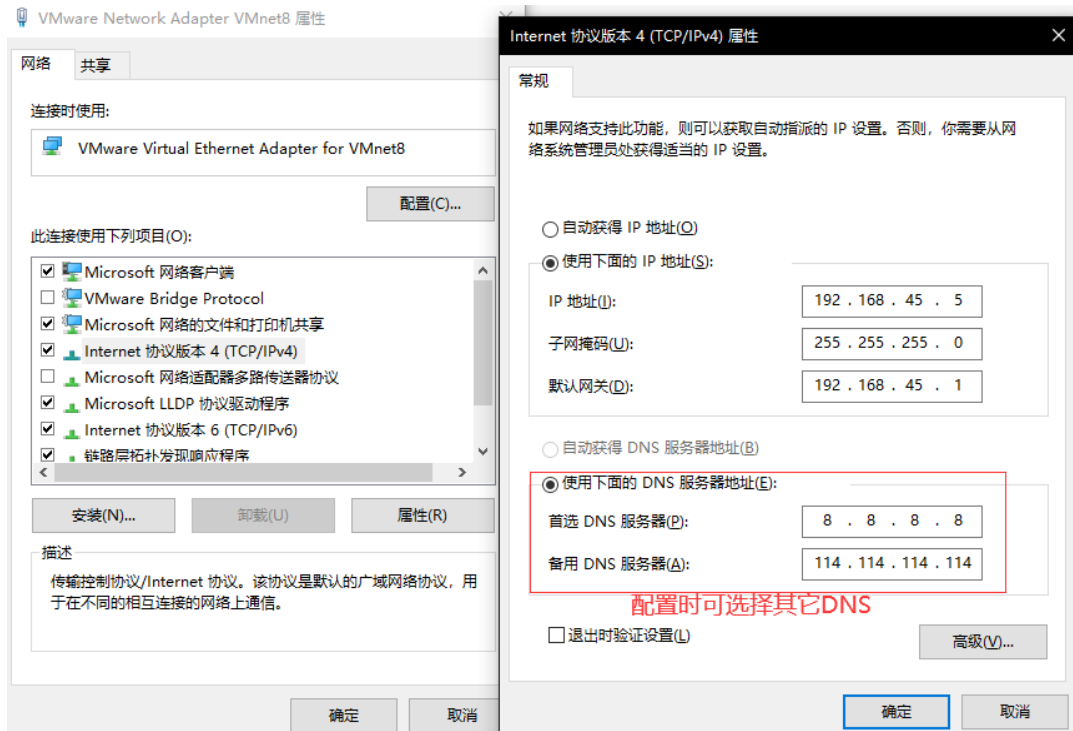


3. 本机中网络配置

以上步骤完成后配置本机NAT连接下的IP v 4， 仅需配置其中的VMnet8。



双击VMnet8，点击属性，选择IPv4协议（IP地址尽量不与DHCP配置的区间重复）。



4. 修改ens33文件

当前NAT子网下的网络还连不了网，需如下配置：

```
1 | sudo vi /etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-ens33
```

注意：中间需要空两行。

```

PROXY_METHOD=none
BROWSER_ONLY=no
BOOTPROTO=static
DEFROUTE=yes
IPV4_FAILURE_FATAL=no
IPV6_INIT=yes
IPV6_AUTOCONF=yes
IPV6_DEFROUTE=yes
IPV6_FAILURE_FATAL=no
IPV6_ADDR_GEN_MODE=stable-privacy
NAME=ens33
UUID=be5b1195-e5fd-4be0-a53c-28182b33122d
DEVICE=ens33
ONBOOT=yes

IPADDR=192.168.45.60
GATEWAY=192.168.45.1
NETMASK=255.255.255.0
DNS1=8.8.8.8

```

2.2.1 可视化界面

1. 安装GNOME界面

```
1 | sudo yum groupinstall "GNOME Desktop"
```

2. 用命令启动GNOME

```
1 | startx
```

3. 建议：安装粘贴板共享软件

```
1 | sudo yum install open-vm-tools
```

2.2.3 SSH工具：MobaXterm

1. 安装ipconfig查询ip

```
1 | sudo yum install ifconfig
```

假如没有相关的安装包

```
1 | yum search ifconfig
```

```
===== Matched: ifconfig =====  
net-tools.x86_64 : Basic networking tools
```

找到安装包安装

```
1 | sudo yum install net-tools.x86_64
```

最后记录ip地址，如下红框所示（后面登陆要用到）

```
1 | ifconfig
```

[注] 这个IP就是ens33文件配置的IPADDR。

```
[hadoop@localhost ~]$ ifconfig  
ens33: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500  
    inet 192.168.45.60 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.45.255  
    inet6 fe80::c412:41be:767c:6299 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>  
    ether 00:0c:29:67:7e:db txqueuelen 1000 (Ethernet)  
    RX packets 17662 bytes 25448433 (24.2 MiB)  
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0  
    TX packets 2692 bytes 174732 (170.6 KiB)  
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
```

2. 安装MobaXterm

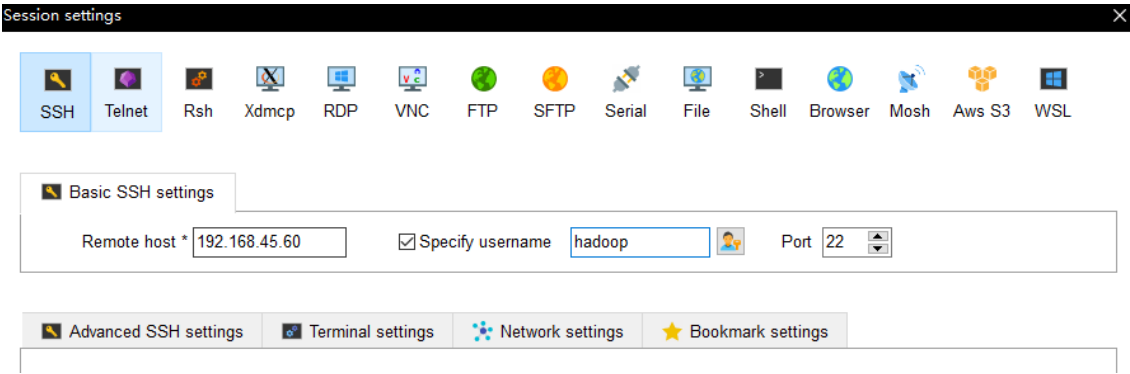
下载[免费版](#)，默认安装即可。

3. 登陆

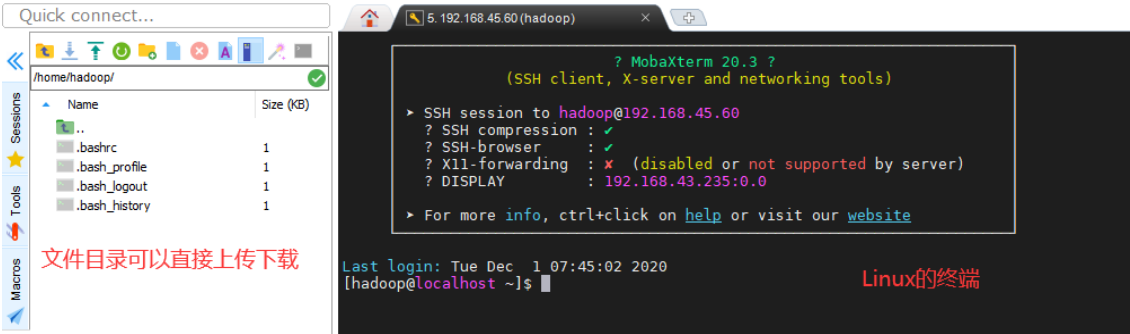
选择Session，配置如下：



选择用户为 `root`（我这里是自己新建的 `hadoop` 用户，请修改）。



输入 `root` 密码后，即可顺利登陆：

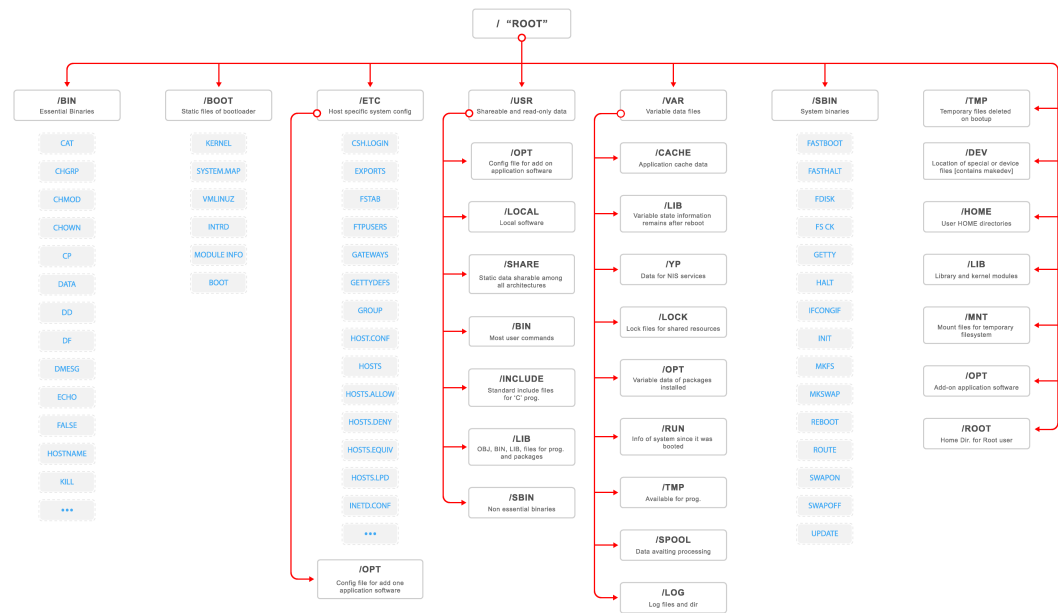


3 Linux相关知识

通过本节你将掌握后续实验所必须的Linux相关知识。

3.1 Linux 系统目录结构

Linux目录结构如下图：



我们必须要知道的根目录 / 相关目录作用：

- `/bin`：binary缩写，保存可执行文件，我们敲的命令都在bin中；
- `/boot`：引导目录，操作系统需要引导启动的都在其下；
- `/etc`：所有的配置文件保存其下，一般以 `.conf` 结尾；

- **/home**: 所有用户家目录 (**root除外**)，每个用户都在其下有个对应文件夹保存对应信息；
- **/root**: root用户家目录；
- **/var**: 保存一些经常变换的信息，如**服务器网站**信息，**操作系统日志**信息；
- **/tmp**: 临时目录，会被隔几天自动删除；
- **/proc**: 系统的实时的信息，不存在硬盘，在内存中。

```
[root@iZuf65a92xmy85jsmlkneiZ ~]# cd /proc
[root@iZuf65a92xmy85jsmlkneiZ proc]# ls
1      20512 258    29723 39    761    devices  keys      pagetypeinfo  timer_stats
10     21072 259     3      40    765    diskstats key-users  partitions    tty
105    215   26     30427 41    767    dma      kmsg      sched_debug   uptime
12     216   26651 30515  443   779    driver   kpagecount schedstat     version
13     236   27     30702 445   8      execdomains kpageflags scsi          vmallocinfo
```

3.2 文件系统相关操作

以下命令，为了更好实践巩固，请务必亲自验证。

1. `ls` 显示文件

命令格式: `ls <参数(可选)> <目录(可选, 默认当前)>`

常用参数解释:

- `ls`: 显示文件，但不显示隐藏文件

```
[hadoop@master ~]$ ls
bin  data  etc  lib  lost+found  mnt  proc  run  srv  tmp  var
boot dev  home lib64 media  opt  root  sbin sys  usr
```

- `ls -a`: 可显示隐藏文件
- `ls -l`: 详细列出文件信息，不显示隐藏文件 (加上参数 `-a` 可以)
- `ls -R`: 递归显示目录结构
- `ls -ld`: 显示目录和链接信息

2. `cd` 切换目录

常和 `pwd` 命令配合显示当前目录:

```
[hadoop@master ~]$ pwd
/
```

命令格式: `cd <参数(可选)> <目录(可选, 默认家目录)>`

常用参数解释:

- `cd .`: 切换为当前目录
- `cd ..`: 切换到上级目录
- `cd ~`、`cd`: 切换到当前用户 **家目录**
 - 家目录: 普通用户在 `/home/用户名` 下, root用户在 `/root` 下
- `cd -`: 切换到上一个工作目录

3. `touch/mkdir` 创建文件/文件夹

我们通常使用:

- `touch <文件名>`: 创建文件
- `mkdir<目录名>`: 创建目录

实践: 我们切换到根目录下创建相应文件夹/文件 `/test/readme.md`

根目录创建文件夹:

```
1 | mkdir /test # 加了/指定在根目录下, 不加/默认在当前目录
```

创建文件:

```
1 | touch /test/readme.md
```

我们切换到根目录下进行查看:

```
1 | cd /
2 | ls -R test
```

```
[hadoop@master ~]$ cd /
[hadoop@master ~]$ ls -R test
test:
readme.md
```

4. cp 复制文件

命令格式: `cp <参数(可选)> <源文件/文件夹> <目标文件/文件夹(没有会创建)>`

常用参数解释:

- `cp -r`: 递归复制整个目录树 (复制文件夹时必须加)
- `cp -v`: 显示详细信息, 复制的详细过程

实践: 复制 `/test/readme.md` --> `/test/readme1.md`

```
1 | cp /test/readme.md /test/readme1.md
```

切换到 `/test` 下查看如下:

```
1 | cd /test
2 | ls -l
```

```
[hadoop@master ~]$ cd test/
[hadoop@master test]$ ls -l
total 0
-rw-r--r-- 1 root root 0 Feb  4 20:09 readme1.md
-rw-r--r-- 1 root root 0 Feb  4 20:03 readme.md
```

5. mv 移动文件

命令格式: `mv <参数(可选)> <源文件/文件夹> <目标文件/文件夹(没有会创建)>`

⚠ 如果是在当前目录移动, 则相当是 **重命名** 文件/文件夹!

实践: 利用 `mv` 命令重名 `/test/readme1.md` 为 `/test/readme2.md`

```
1 | mv /test/readme1.md /test/readme2.md
```

```
[hadoop@master test]$ ll
total 0
-rw-r--r-- 1 root root 0 Feb  4 20:09 readme2.md
-rw-r--r-- 1 root root 0 Feb  4 20:03 readme.md
```

6. rm 删除文件

命令格式: `rm <参数(可选)> <目标文件/文件夹(没有会创建)>`

常用参数解释:

- `rm -i`: 交互式, 会提醒你是否删除

- `rm -r`：递归删除所有目录中所有内容（删除文件夹一定要）
- `rm -f`：无任何提示，直接删除

实践：删除我们此前创建的 `/test` 文件夹，并要求交互式提醒。

```
1 | rm -ir /test
```

请再次查看是否还存在 `/test` 目录。

3.3 Linux常用命令/技巧

3.3.1 Linux常用命令

1. `useradd` 创建用户

命令格式：`useradd <参数> <新建用户名>`

常用参数解释：

- `useradd -m`：创建新用户同时还在 `/home` 创建用户同名文件夹

实践：创建用户 `huihui`，并修改密码为 `123456`。

```
1 | useradd -m huihui      # 创建用户
2 | passwd huihui         # 修改密码
```

⚠ 修改密码时，Linux上不会有任何字符提示输入，输入完毕直接回车就好。

我们还需把用户 `huihui` 添加到 `sudo` 配置文件中：

```
1 | visudo
```

进入 `vim` 编辑器，按下 `i` 进入插入模式，输入下面红框字符。

```
## Allow root to run any commands anywhere
root    ALL=(ALL)        ALL
hadoop  ALL=(ALL)        ALL
huihui  ALL=(ALL)        ALL
```

输入完毕，按下 `ESC`，然后输入 `:wq!` 保存文件即可。

2. `su` 切换用户

命令格式：`su <用户名（可选，默认root用户）>`

```
1 | su huihui      # 切换用户
2 | id             # 显示用户信息
```

```
[huihui@master ~]$ id
uid=1001(huihui) gid=1001(huihui) groups=1001(huihui)
```

特别的，我们切换到 `huihui` 用户是个普通用户，有些命令只能在 `root` 用户权限下执行，我们可以在前加上 `sudo`，例如：

```
[huihui@master ~]$ touch /test.txt
touch: cannot touch '/test.txt': Permission denied
```

```
1 | sudo touch /test.txt
```

会提示输入 `root` 用户密码，输入正确命令便可以正确执行了。

最后，你可以切换回 `root` 用户：

```
1 | su # 会要求输入root用户密码
```

3. `data/cal` 日期时间

命令格式： `data <参数（可选）>`，显示时间

```
[huihui@master ~]$ date
Tue Feb  4 20:52:11 CST 2020
[huihui@master ~]$ date +%y/%m/%d
20/02/04
```

命令格式： `cal <参数（可选）>`，显示日历

```
[huihui@master ~]$ cal
February 2020
Su Mo Tu We Th Fr Sa
                1
 2  3  4  5  6  7  8
 9 10 11 12 13 14 15
16 17 18 19 20 21 22
23 24 25 26 27 28 29
```

4. 查看文件

- `cat <文件名>`：全部显示
- `more <文件名>`：部分显示，回车一直往下查看
- `less <文件名>`：部分显示，`↑`、`↓` 键进行查看
- `head <参数（可选）> <文件名>`：显示文件头部信息
 - 参数，`-n 3`：指定显示文件头3行
- `tail <参数(可选)> <文件名>`：显示文件尾部部分
 - 参数，`-n 3`：显示3行
 - 参数，`-f`：一般用于查看日志，命令不退出，不断显示更新的内容

5. `zip/tar` 压缩/打包/解压

`zip` 如果没有安装，需要先安装：

```
1 | yum instal zip
```

[zip]命令格式： `<zip> <参数（可选）> <目标文件名> <源文件名>`

- 压缩后源文件会被保留

实践：家目录下创建文件夹 `/test`，并对其进行压缩。

```
1 | su huihui
2 | mkdir ~/test
3 | zip ~/test.zip ~/test
```

查看家目录下文件：

```
[huihui@master root]$ ls ~
test test.zip
```

[tar] 命令格式： `<tar> <参数（可选）> <目标文件名> <源文件名>`

- `tar` 命令常用户文件 打包/压缩/解压

实践：打包并压缩目录 `~/test` 下所有 `txt` 文档

创建2个 `txt` 文档

```
1 touch ~/test/1.txt
2 touch ~/test/2.txt
```

打包--> 压缩所有文档（打包只是整理不等于压缩）：

```
1 # -c 表示打包文件
2 # -z 表示打包后在调用gzip进行压缩
3 # -f 必要参数，表示使用档案名字
4 cd ~/test
5 tar -czf alltxt.tar.gz *.txt # *表示匹配0个或多个字符
```

```
[huihui@master test]$ ls
1.txt 2.txt alltxt.tar.gz
```

实践：解压~/alltxt.tar.gz

```
1 # -x 表示解压文件
2 # -z 表示使用gzip解压，因为解压的文件被gzip压缩过
3 # -f 必要参数，表示使用档案名字
4 # -C 指定解压路径，下面指定解压到家目录下
5 tar -xzf ~/test/alltxt.tar.gz -C ~
```

```
[huihui@master test]$ cd ~
[huihui@master ~]$ ll
total 12
-rw-rw-r-- 1 huihui huihui  0 Feb  4 21:25 1.txt
-rw-rw-r-- 1 huihui huihui  0 Feb  4 21:25 2.txt
-rw-rw-r-- 1 huihui huihui 142 Feb  4 21:25 alltxt.tar.gz
```

6. locate/find 查找文件

locate 命令如果无法使用，请先安装：

```
1 yum -y install mlocate
```

[locate] 命令格式：locate <关键字>

实践：查找此前创建的 1.txt 在哪

```
1 sudo updatedb # 先更新下数据库
2 locate 1.txt
```

```
[huihui@master root]$ locate 1.txt
/etc/brltty/brl-ts-pb65_pb81.txt
/etc/pki/nssdb/pkcs11.txt
/home/huihui/1.txt
/home/huihui/test/1.txt
/usr/lib/firmware/brcm/brcmfmac4330-sdio.Prowise-PT301.txt
```

[find] 命令格式：find <查找位置> <查找参数> <需要查找的文件>

常用参数解释：

- <查找位置>：. 表示从当前目录查找；/ 表示从根目录全盘查找
- <查找参数>：指定以什么方式查找
 - -name：按文件名查找
- <需要查找的文件>：支持正则表达式形式

实践：查找此前创建的 1.txt 在哪

```
1 | sudo find / -name *.txt
```

```
[huihui@master root]$ sudo find / -name 1.txt
[sudo] password for huihui:
/home/huihui/1.txt
/home/huihui/test/1.txt
```

7. jobs/bg 作业管理

很多时候，我们会使用 `ctrl+z` 中断当前命令后台运行。比如，我们输入 `sudo visudo` 进入编辑模式：

```
[huihui@master root]$ sudo visudo
[sudo] password for huihui:
## Sudoers allows particular users to run various commands as
## the root user, without needing the root password.
##
## Examples are provided at the bottom of the file for collections
## of related commands, which can then be delegated out to particular
```

但是，这个时候我们又想切换回中端，于是按下 `ctrl+z`。

使用 `jobs` 命令可以查看后台运行的命令：

```
[huihui@master root]$ jobs
[5]+  Stopped                  sudo visudo
```

这个时候我们如果还想继续编辑，只需键入：

```
1 | fg 5 # 把后台命令前台运行，注意序号可能不是5是1
```

当然，如果不需要再编辑，可以直接杀死该进程：

```
1 | kill %5 # 注意序号可能不是5是1
```

3.3.2 常用技巧

本节将介绍linux最常用的技巧。

1. TAB自动补全

TAB可使得我们只需键入 **命令/文件/文件夹** 一部分，便可直接按 `TAB` 键自动补全。

如果你快速双击两次 `TAB` 还会显示当前可自动补全的全部选择：

```
1 | cd /home/h
```

```
[huihui@master root]$ cd /home/h
hadoop/ huihui/
```

2. 重复命令技巧

- `↑+回车`：执行上一条命令
- `!字符`：重复前一个以指定“字符”开头命令
- `!num`：按照历史序号执行
- `!?abc`：重复之前包含abc的命令
- `Esc+.`：复制上一个命令参数

3. 命令搜索

- `history`：显示之前命令
- `ctrl+r`：键入关键字后，会自动搜索符合的命令

```
(reverse-i-search)`txt': find / -name 1.txt
```

4. 获取帮助

非常常见的事，你会经常不记得一个命令的参数、用法。除了立即谷歌/百度/冥思苦想/...，你还可以借助Linux系统自带命令来查看相关命令用法。

我们将主要解释 `help` / `man` 两种相关方法查看命令帮助。

o `help`

几乎所有命令都可以使用 `--help` 参数获取使用方法、参数信息等。

例如：

```
1 | ls --help
```

```
[huihui@master root]$ ls --help
Usage: ls [OPTION]... [FILE]...
List information about the FILES (the current directory by default).
Sort entries alphabetically if none of -cftuvSUX nor --sort is specified.

Mandatory arguments to long options are mandatory for short options too.
  -a, --all                do not ignore entries starting with .
  -A, --almost-all        do not list implied . and ..
  --author                 with -l, print the author of each file
  -b, --escape             print C-style escapes for nongraphic characters
  --block-size=SIZE        scale sizes by SIZE before printing them; e.g.,
                           '--block-size=M' prints sizes in units of
                           1,048,576 bytes; see SIZE format below
  -B, --ignore-backups     do not list implied entries ending with ~
  -c                       with -lt: sort by, and show, ctime (time of last
                           modification of file status information);
                           with -l: show ctime and sort by name;
                           otherwise: sort by ctime, newest first
  -C                       list entries by columns
  --color[=WHEN]           colorize the output; WHEN can be 'never', 'auto',
```

o `man`

`man` 命令是 Linux 最为常用的帮助命令。

命令格式：`man <参数(可选)> <命令>`

常用参数：

- `-k`：此时 `<命令>` 可以不全，搜索相关相关命令

```
1 | man ls
```

```
LS(1)                                User Commands                                LS(1)

NAME
  ls - list directory contents

SYNOPSIS
  ls [OPTION]... [FILE]...

DESCRIPTION
  List information about the FILES (the current directory by default). Sort entries alphabetically if
  none of -cftuvSUX nor --sort is specified.

  Mandatory arguments to long options are mandatory for short options too.

  -a, --all                do not ignore entries starting with .
  -A, --almost-all        do not list implied . and ..
  --author                 with -l, print the author of each file
  -b, --escape             print C-style escapes for nongraphic characters
```

☺ 快速定位技巧：进入 `man` 文档 --> 输入 `/ <keywords>` 快速搜索/高亮指定关键字。

例如输入：`/ -a` 再回车

3.4 vim 基础入门

后续实验多次需要使用 `vim` 文本编辑功能，请仔细按照下述步骤实操。

`vim` 编辑器有三种模式：

- 命令模型：默认进入时就是命令模型，此模式下只接受命令对文本进行操作
- 插入模式：命令模式下按下 **i**、**o** 键可进入，此模式下可对文本进行编辑、插入
- EX模式：命令模式下输入 **:** 便可进入EX模式，用户保存修改或退出 **vim**

3.4.1 vim实践

进入命令模式有两种方式：

- 初始进入编辑文件时，默认就是命令模式
- 在其它模式下按下 **ESC** 键便可进入命令模型

常用**命令模式**下命令如下：

vim 启动后默认进入的就是命令模式，只接受命令，如输入：

- **i**：进入插入模式（**Esc** 退回到命令模式，下同）
- **dd**：删除整行，还是命令模式
- **yy**：复制鼠标当前行，还是命令模式
- **p**：粘贴复制的行
- **u**：撤销上一个操作
- **/**：查找关键字，按下 **n** 可以不断切换

按下 **:** 可进入EX模式，用户保存修改或者退出 **vim**。

常用**EX模式** 下命令如下：

- **:q / :q!**：退出 /强制退出（比如文件只读修改时）
- **:w**：保存当前文件
- **:wq == :x**：保存并退出
- **:set number**：显示行号
- **:sh**：切换回命令行，**ctrl+d** >返回vim

实践：在 **~** 目录下创建 **hello.txt**，使用 **vim** 编辑。

```
1 touch ~/hello.txt
2 vim ~/hello.txt
```

1. 插入模式

按下 **i** 键插入模式，输入以下字符

```
[huihui@master root]$ vim ~/hello.txt
hello
hello linux!
```

2. 疯狂复制

按下 **ESC** 键进入命令模式 ---> 光标移动到 **hello linux** 那行 --> 按下 **yy** 进行复制 --> 按下 **p** 进行多次复制：

```
[huihui@master root]$ vim ~/hello.txt
```

```
hello
hello linux!
hello linux!
hello linux!
hello linux!
hello linux!
hello linux!
hello linux!
hello linux!
hello linux!
hello linux!
hello linux!
```

3. 显示行号

按下 **ESC** 键进入命令模式 ---> 输入 `:set number` --> 显示行号

```
[huihui@master root]$ vim ~/hello.txt
```

```
1 linux
2 hello linux!
3 hello linux!
4 hello linux!
5 hello linux!
6 hello linux!
7 hello linux!
8 hello linux!
```

4. 保存退出

按下 **ESC** 键进入命令模式 --> 输入 `:wq!` --> 退出

查看是否保存成功：

```
1 | cat -n ~/hello.txt # 参数n表示同时显示行号
```

```
[huihui@master root]$ cat -n ~/hello.txt
```

```
1 linux
2 hello linux!
3 hello linux!
4 hello linux!
5 hello linux!
6 hello linux!
7 hello linux!
8 hello linux!
```

3.5 用户权限基础

3.5.1 用户与组

[用户] 限制使用者或者进程 可以使用，不可以使用哪些资源。

- **用户种类**：root用户（ID: 0）；系统用户（ID:1~499）；普通用户（ID:500以上）
- **用户与组**：每个用户属于一个主组，一个或多个附属组
- **用户与shell**：每个可登陆用户有一个指定shell
- **用户相关配置文件**：

- `/etc/passwd`：保存用户信息

```
[root@iZuf65a92xmy85jsmlkneiZ ~]# vim /etc/passwd
```

```
名字      ID
root:x:0:0:root:/root:/bin/bash shell
bin:x:1:1:bin:/bin:/sbin/nologin
daemon:x:2:2:daemon:/sbin:/sbin/nologin
```

- `/etc/shadow`：保存用户密码（加密的）

```
[root@iZuf65a92xmy85jsmlkneiZ ~]# vim /etc/shadow
root:$6$UeZEmZFu9xrJNAFY$5XKonKK3gsy/CPqrmzuC4vkYzJGiANZ8QVNZ4EQws6
80:18044:0:99999:7:::
bin:!:17110:0:99999:7:::      用户密码，没有密码用！！
daemon:!:17110:0:99999:7:::
adm:!:17110:0:99999:7:::
```

- `/etc/group` : 保存组信息

请自行查看，并截图在保存。

[组]用来管理用户，每个组拥有一个 `GroupID`。

独立完成以下用户创建及相关操作。

1. 创建用户

命令格式: `useradd <参数(可选)> <用户名>`

执行 `useradd` 命令，会执行以下默认操作:

1. 在 `/etc/passwd` 添加用户信息
2. 为用户建立一个家目录 `/home/<username>`
3. 将 `/etc/shell` (用户刚建立的初始文件) 复制到用户家目录

常用参数解释:

- `-u` : 指定 `userID`
- `-g` : 指定主组，默认**会建立一个和用户同名的组**，用户默认属于这个组。
- `-G` : 指定附属组

实践: 创建一个用户 `lxSmile`，并指定 `userID=555` (普通用户id)，所属组为 `testGroup`。

```
1 su root          # 切换到root权限
2 groupadd testGroup # 创建组testGroup
3 useradd -u 555 -g testGroup lxSmile
```

查看创建用户信息:

```
1 id lxSmile
```

```
[root@master ~]# id lxSmile
uid=555(lxSmile) gid=1002(testGroup) groups=1002(testGroup)
```

```
1 cat -n -E /etc/passwd # 在/etc/passwd配置文件查看用户信息
```

```
46 huihui:x:1001:1001::/home/huihui:/bin/bash$
47 lxSmile:x:555:1002::/home/lxSmile:/bin/bash$
```

2. 修改用户

命令格式: `usermod <参数(可选)> <用户名>`

常用参数解释:

- `-l` : 修改用户名
- `-u` : 新 `userID`
- `-g` : 用户所属组
- `-G` : 用户所属附属组

实践：修改用户 `lxSmile`，修改 `userID=666` (普通用户id)，所属组为 `testGroup1`。

```
1 groupadd testGroup1
2 usermod -u 666 -G testGroup1 -g testGroup1 lxSmile
```

```
[root@master ~]# id lxSmile
uid=666(lxSmile) gid=1003(testGroup1) groups=1003(testGroup1)
```

3. 删除用户

命令格式： `userdel` <参数(可选)> <用户名>

常用参数解释：

- `-r`：同时删除用户家目录（默认不删除）

实践：删除刚刚创建的用户 `lxSmile`，并同时删除其家目录。

```
1 userdel -r lxSmile
```

查看是否还存在：

```
[root@master ~]# id lxSmile
id: lxSmile: no such user
```

3.5.2 文件权限实操

[文件权限]用来管理文件读、写、执行，每个文件都有特定权限、所属组、所属用户。

- **权限类型**：权限分为读(r)、写(w)、执行(x)
- **UGO权限控制**：Linux权限基于UGO模型进行控制
 - **UGO**：User、Group、Other，每一个文件权限都基于UGO设置（即用户、所属组、和其它用户能操作权限）
 - `ls -l` <文件/文件夹名>：可查看权限

根据下图我们可以知道 **test**：

类型为目录(d)，所属用户权限为读写执行(rwx)，所属组权限为读写执行(rwx)，其它用户权限为读执行(r-x)，所属用户为huihui，所属组为huihui，大小为4096B，修改时间为21:26。

```
[huihui@master ~]$ ll
total 16
-rw-rw-r-- 1 huihui huihui 0 Feb 4 21:25 1.txt
-rw-rw-r-- 1 huihui huihui 0 Feb 4 21:25 2.txt
-rw-rw-r-- 1 huihui huihui 142 Feb 4 21:25 alltxt.tar.gz
-rw-rw-r-- 1 huihui huihui 244 Feb 4 22:49 hello.txt
drwxrwxr-x 2 huihui huihui 4096 Feb 4 21:26 test
-rw-rw-r-- 1 huihui huihui 184 Feb 4 21:08 test.zip
```

独立完成以下文件权限相关操作。

首先我们创建相关测试文件：

```
1 su
2 cd /
3 mkdir test5
4 touch /test5/5.txt
```

1. 修改文件所属用户

命令格式： `chown` <参数(可选)> <用户名> <文件/文件夹>

常用参数：

- o `-R` : 递归的修改文件夹下所有子文件/文件夹的所属用户

```
1 | chown -R huihui /test5 # 修改文件夹test5所属用户为huihui
```

```
[root@master ~]# ll -d /test5
drwxr-xr-x 2 huihui root 4096 Feb  5 11:58 /test5
```

2. 修改文件所属组

命令格式: `chgrp <参数(可选)> <组名> <文件/文件夹>`

常用参数:

- o `-R` : 递归的修改文件夹下所有子文件/文件夹的所属组

```
1 | chgrp -R huihui /test5 # 修改文件夹test5所属组为huihui
```

```
[root@master ~]# ll -d /test5
drwxr-xr-x 2 huihui huihui 4096 Feb  5 11:58 /test5
```

3. 修改文件权限

命令格式: `chmod <参数(可选)> <模式> <文件/文件夹>`

常用参数:

- o `-R` : 递归的修改文件夹下所有子文件/文件夹的所属用户

修改 `/test5/5.txt` , 权限从 `rw-r--r--` ---> `r--rwxrwx`

```
[root@master ~]# ll -d /test5/5.txt
-rw-r--r-- 1 huihui huihui 0 Feb  5 11:58 /test5/5.txt
```

```
1 | # 用户 (U) 权限[减去写]权限
2 | chmod u-w /test5/5.txt
3 | # 组 (G) /其他用户 (O) 权限[加上写、执行]
4 | chmod go+wx /test5/5.txt
```

```
[root@master ~]# ll -d /test5/5.txt
-r--rwxrwx 1 huihui huihui 0 Feb  5 11:58 /test5/5.txt
```

4 实验小结

本次实验虽然只是简单地对接下来实验所需的linux操作进行初步熟悉,但是或许第一次接触linux的你还是觉得颇为困难。但是不用担心,后续所有有关linux操作,你在本次实验中已经全部学习过了,相关操作也有详细的实验指导。

接下来,你将正式开始 `Spark/Hadoop` 的学习,希望你能收获满满:.)。