实验 4 网络及其服务管理

一、实验目的

1. 熟悉 Linux 网络配置方法。
2. 在 Linux 系统中熟练配置 WWW 服务器、FTP 服务器等。

二、预备知识

1. 熟悉网络配置，使用 ip 命令查看并为主机分配 IP 地址。

Linux 的 ip 命令和 ifconfig 类似，但前者功能更强大，使用 ip 命令，只需一个命令就能很轻松地执行一些网络管理任务。而 ifconfig 是已被废弃使用的一个命令，已经没有维护了。（在实验室上机的同学注意，如果所使用的机器已经设置好 ip 地址，那么请不要修改，只需查看，避免冲突）

2. 远程登录命令 telnet、rlogin、ssh 的使用。

首先确认所使用的机器是否已经安装有这些服务，如果没有，可以自行安装。为了安全，目前系统的远程登录都使用 ssh，telnet 和 rlogin 都已不用。

3. 搭建 WWW 服务器。

首先确认所使用的机器是否已经安装 Apache httpd，如果没有，可以通过 apt-get 来安装，之后建立 Web 主页，启动 Apache 服务器，输入 localhost 能看到所配置的主页。

4. 搭建 FTP 服务器。

用户通过客户机程序向服务器程序发出命令，服务器程序执行用户所发出的命令，并将执行的结果返回到客户机。用户可通过客户机程序向远程主机上传文件，或者从远程主机下载文件。

三、实验内容

注：以下实验内容除了标注在普通用户下操作的 ssh localhost 命令外，其他命令均在 root 用户下进行操作。

假设某班级分配了一台服务器，IP 地址为 192.168.2.2，并且安装了 Linux 系统，作为一个班级网络管理员，现在要求作如下网络及服务配置：

1. 配置主机 IP 地址，以及主机名为 Class1Server。

（1）配置主机 ip 地址：

查看网卡名称（如本图中为 ens33），操作如图 E4-1 所示。

```
File  Edit  View  Search  Terminal  Help
root@donghua:~# ip addr
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group defaul
t qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
       valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
       valid_lft forever preferred_lft forever
2: ens33: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP g
roup default qlen 1000
    link/ether 00:0c:29:c2:71:ad brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 192.168.74.128/24 brd 192.168.74.255 scope global dynamic ens33
       valid_lft 1515sec preferred_lft 1515sec
    inet6 fe80::9808:5660:3388:99f3/64 scope link
       valid_lft forever preferred_lft forever
root@donghua:~#
```

图 E4-1 查看网卡名称

添加 ip 地址，操作如图 E4-2 所示。

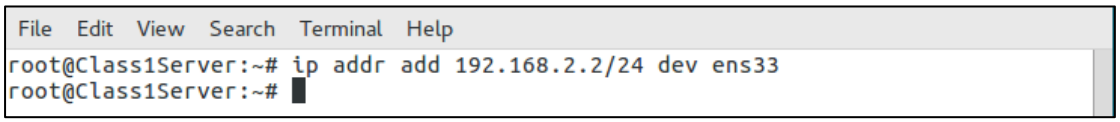

图 E4-2 添加 ip 地址

注意：IP 地址要有一个后缀，比如/24。这种用法用于在无类域内路由选择（CIDR）中来显示所用的子网掩码。在这个例子中，子网掩码是 255.255.255.0。

需要删除时将本行语句 add 改成 del。

再次查看本机 ip 地址，操作如图 E4-3 所示。

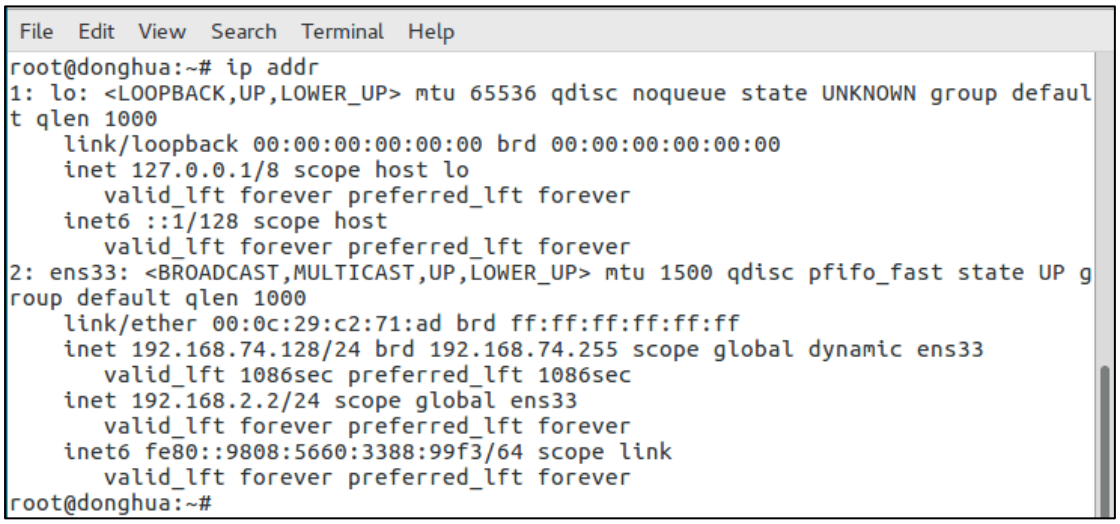

图 E4-3 再次查看 ip 地址

（2）修改主机名

临时修改主机名，操作如 E4-4 所示。

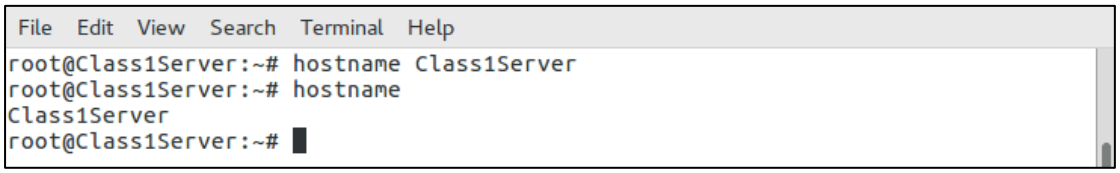

图 E4-4 临时修改主机名

关闭终端窗口后，(ctrl+alt+T）再次打开终端窗口，已经改变。但是重启后主机名不会改变，如图 E4-5 所示。

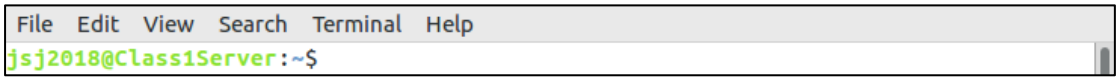

图 E4-5 主机名展示

永久修改主机名，操作如图 E4-6 所示。

输入命令：vim /etc/hostname

该文件中只有一行，即主机名，需要重启后生效。

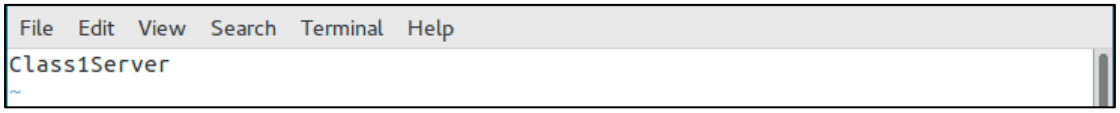

图 E4-6 永久修改主机名

2. 安装并配置 OpenSSH，使得用户可以远程登录。

(1) 检查是否已安装 ssh 服务，若已安装，则可以直接登录，操作如图 E4-7 所示。

```
File  Edit  View  Search  Terminal  Help
root@Class1Server:~# ps -e | grep sshd
root@Class1Server:~# ssh localhost
ssh: connect to host localhost port 22: Connection refused
root@Class1Server:~#
```

图 E4-7 查看 ssh 安装情况

(2) 安装 openssh 客户端，操作如图 E4-8 所示。

```
File  Edit  View  Search  Terminal  Help
root@Class1Server:~# apt-get install openssh-server
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
Suggested packages:
  rssh molly-guard monkeysphere
The following NEW packages will be installed:
  openssh-server
0 upgraded, 1 newly installed, 0 to remove and 74 not upgraded.
Need to get 0 B/335 kB of archives.
After this operation, 904 kB of additional disk space will be used.
Preconfiguring packages ...
Selecting previously unselected package openssh-server.
(Reading database ... 244058 files and directories currently installed.)
Preparing to unpack .../openssh-server_1%3a7.2p2-4ubuntu2.6_amd64.deb ...
Unpacking openssh-server (1:7.2p2-4ubuntu2.6) ...
Processing triggers for ureadahead (0.100.0-19) ...
Processing triggers for systemd (229-4ubuntu21.10) ...
Processing triggers for ufw (0.35-0ubuntu2) ...
Processing triggers for man-db (2.7.5-1) ...
Setting up openssh-server (1:7.2p2-4ubuntu2.6) ...
Creating SSH2 RSA key; this may take some time ...
2048 SHA256:uovocpN1WeCD/uoC6g+SpchsMaMJFCxzi+DuuojbVt8 root@Class1Server (RSA)
Creating SSH2 DSA key; this may take some time ...
```

图 E4-8 安装 ssh 客户端

提示：用 apt-get 安装时出现 Error，若在实验 3 中安装了 SELinux：

做实验 3 的最后一步安装 SELinux，会导致 apt-get install xx 命令无法运行、出现 error，请按如下步骤禁用 SELinux。

在 root 下输入指令 vi /etc/selinux/config

更改为 SELINUX=disabled 或 SELINUX=0

即可永久关闭、彻底禁用 SELinux。

启动 ssh 服务，操作如图 E4-9 所示。

```
File  Edit  View  Search  Terminal  Help
root@Class1Server:~# service ssh start
root@Class1Server:~#
```

图 E4-9 启动 ssh 服务

查询服务启动状态，操作如图 E4-10 所示。

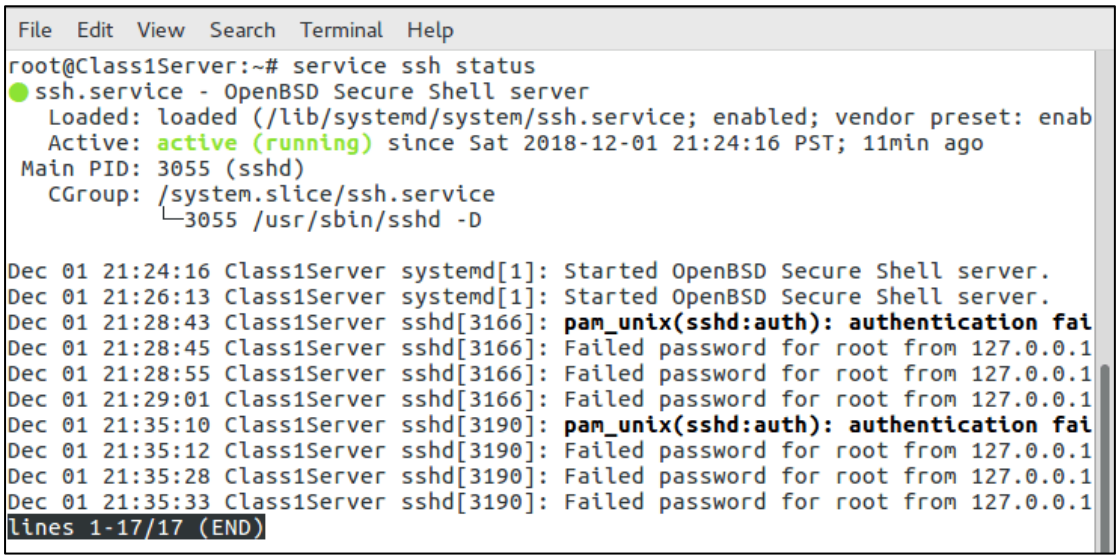

图 E4-10 查询 ssh 服务启动状态

(3) 使用 ssh 本地登录（注意切换普通用户，因为系统默认禁止 root 用户登录 ssh），操作如图 E4-11 所示。

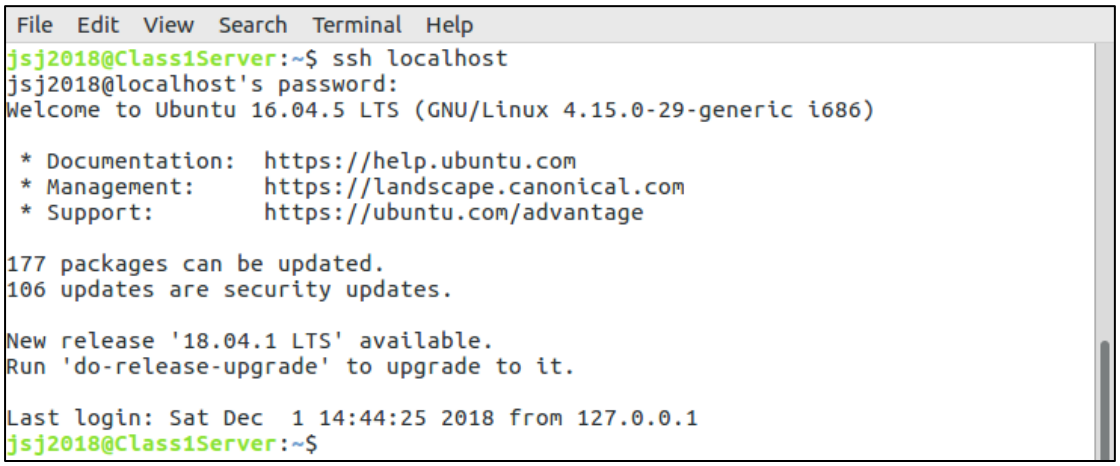

图 E4-11 ssh 登录

如果本机用户是首次登录 ssh，使用 ssh localhost 指令时可能出现以下内容，此时输入 yes 并输入 root 密码即可。

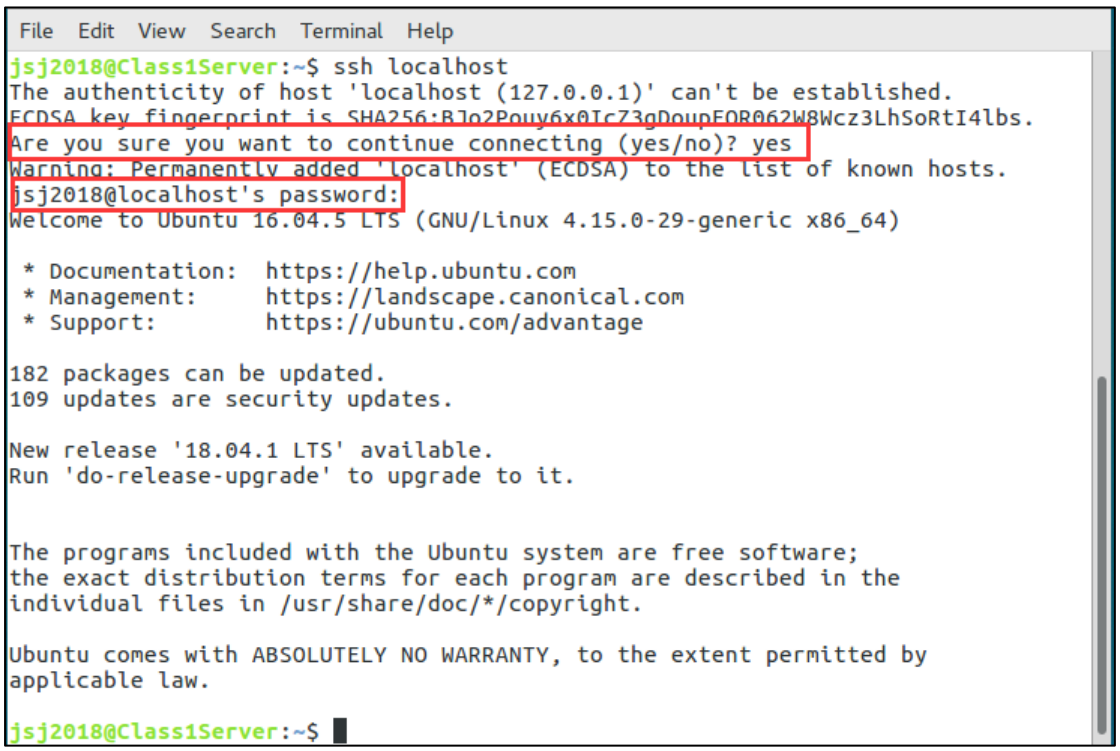

图 E4-12 ssh 首次登录

提示：如果出现 Permission denied (publickey,gssapi-keyex,gssapi-with-mic) 警告时，请按如下步骤操作：

a）首先：在 root 用户下配置 ssh 服务器配置文件。

输入命令：vi /etc/ssh/sshd_config

权限设为 no：

#PermitRootLogin yes

#UsePAM yes

#PasswordAuthentication yes

如果前面有# 号，将#号去掉，之后将 yes 修改为 no。

修改之后为：

PermitRootLogin no

UsePAM no

PasswordAuthentication no

权限设为 yes：

RSAAuthentication yes

PubkeyAuthentication yes

b）重启 sshd 服务，输入以下命令

service ssh restart

service ssh status #查看 ssh 服务的状态

之后再输入 ssh localhost 命令进行操作。正常情况下应该如图 E4-11 所示。

提示：如果您想用 root 账号登录 ssh 却出现 Permision denied, please try again.的状况，如图 E4-13 所示。

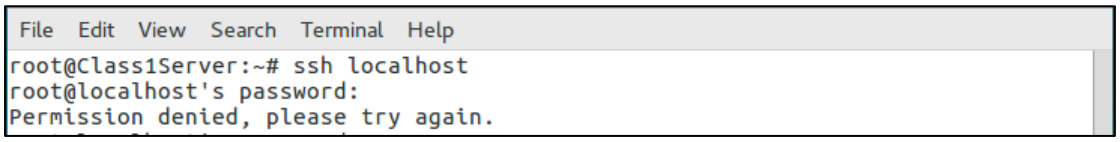

图 E4-13 Permision denied, please try again.

请按下述步骤操作：

首先 Ctrl+c 退出密码输入界面。

然后输入：su –

注意 su 后面的“–”

再输入命令 vi /etc/ssh/sshd_config

找到如图 E4-14 所示部分

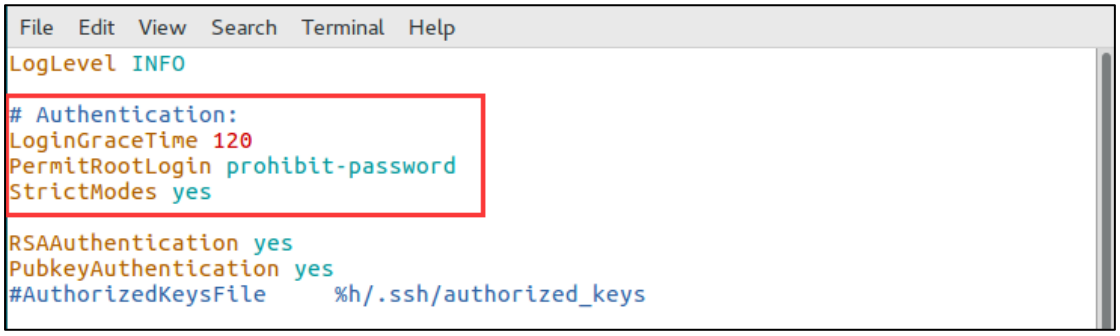

图 E4-14 更改部分示意图

替换为如下所示部分：

Authentication:

LoginGraceTime 120

#PermitRootLogin without-password

PermitRootLogin yes

StrictModes yes

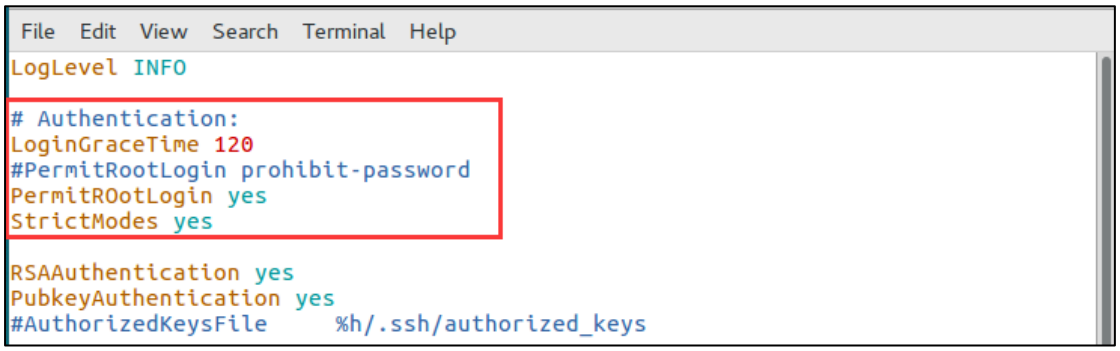

图 E4-15 更改部分示意图

保存并退出后，输入命令 service ssh restart 重启 ssh 服务，再输入 ssh localhost 即可登录。

```
File  Edit  View  Search  Terminal  Help
root@Class1Server:~# service ssh restart
root@Class1Server:~# ssh localhost
root@localhost's password:
Welcome to Ubuntu 16.04.5 LTS (GNU/Linux 4.15.0-29-generic x86_64)

 * Documentation:  https://help.ubuntu.com
 * Management:     https://landscape.canonical.com
 * Support:        https://ubuntu.com/advantage

182 packages can be updated.
109 updates are security updates.

New release '18.04.1 LTS' available.
Run 'do-release-upgrade' to upgrade to it.


The programs included with the Ubuntu system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.

Ubuntu comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent permitted by
applicable law.

root@Class1Server:~#
```

图 4-16 成功在 root 下登录

3. 安装并配置 Apache 服务器，每个同学都可以编辑自己的主页，然后发布到服务器中，而且访问方式为 http://Class1Server/stu_i，其中 i 是序号。

(1) 安装 apache2，操作如图 E4-17、E4-18、E4-19 所示。

```
File  Edit  View  Search  Terminal  Help
root@Class1Server:~# apt-get update
Hit:1 http://ppa.launchpad.net/gnome3-team/gnome3/ubuntu xenial InRelease
Get:2 http://security.ubuntu.com/ubuntu xenial-security InRelease [107 kB]
Hit:3 http://us.archive.ubuntu.com/ubuntu xenial InRelease
Get:4 http://us.archive.ubuntu.com/ubuntu xenial-updates InRelease [109 kB]
Get:5 http://us.archive.ubuntu.com/ubuntu xenial-backports InRelease [107 kB]
Fetched 323 kB in 2s (110 kB/s)
Reading package lists... Done
root@Class1Server:~#
```

图 E4-17 安装 Apache 服务器

```
File  Edit  View  Search  Terminal  Help
root@Class1Server:~# apt-get install apache2
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
The following additional packages will be installed:
  apache2-bin apache2-data apache2-utils libapr1 libaprutil1
  libaprutil1-dbd-sqlite3 libaprutil1-ldap liblua5.1-0
Suggested packages:
  apache2-doc apache2-suexec-pristine | apache2-suexec-custom
The following NEW packages will be installed:
  apache2 apache2-bin apache2-data apache2-utils libapr1 libaprutil1
  libaprutil1-dbd-sqlite3 libaprutil1-ldap liblua5.1-0
0 upgraded, 9 newly installed, 0 to remove and 174 not upgraded.
Need to get 1,540 kB of archives.
After this operation, 6,373 kB of additional disk space will be used.
Do you want to continue? [Y/n] y
```

图 E4-18 安装 Apache 服务器

```
File  Edit  View  Search  Terminal  Help
root@Class1Server:~# apt-get install apache2-dev
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
The following additional packages will be installed:
  autotools-dev debhelper dh-strip-nondeterminism libapr1-dev libaprutil1-dev
  libexpat1-dev libfile-stripnondeterminism-perl libldap-2.4-2 libldap2-dev
  libmail-sendmail-perl libsctp-dev libsctp1 libsys-hostname-long-perl
  po-debconf uuid-dev
Suggested packages:
  dh-make lksctp-tools libmail-box-perl
The following NEW packages will be installed:
  apache2-dev autotools-dev debhelper dh-strip-nondeterminism libapr1-dev
  libaprutil1-dev libexpat1-dev libfile-stripnondeterminism-perl libldap2-dev
  libmail-sendmail-perl libsctp-dev libsctp1 libsys-hostname-long-perl
  po-debconf uuid-dev
The following packages will be upgraded:
  libldap-2.4-2
1 upgraded, 15 newly installed, 0 to remove and 173 not upgraded.
Need to get 2,884 kB of archives.
After this operation, 18.8 MB of additional disk space will be used.
Do you want to continue? [Y/n] y
```

图 E4-19 安装 Apache 服务器

若需要完全卸载 apache2，命令如下：

$ sudo apt-get --purge remove apache2

$ sudo apt-get --purge remove apache2.2-common

$ sudo apt-get autoremove //找到没有删干净的配置文件，删除

$ sudo find /etc -name "*apache*" -exec rm -rf {};

$ sudo rm -rf /var/www

查看安装是否成功，输入命令 systemctl status apache2，在浏览器输入 localhost 或者 127.0.0.1 或者本机 ip (192.168.2.2)。操作如图 E4-20、图 E4-21 所示

```
File  Edit  View  Search  Terminal  Help
root@Class1Server:~# systemctl status apache2
● apache2.service - LSB: Apache2 web server
   Loaded: loaded (/etc/init.d/apache2; bad; vendor preset: enabled)
  Drop-In: /lib/systemd/system/apache2.service.d
           └─apache2-systemd.conf
   Active: active (running) since Sat 2018-12-01 21:47:21 PST; 5h 50min ago
     Docs: man:systemd-sysv-generator(8)
   CGroup: /system.slice/apache2.service
           ├─3712 /usr/sbin/apache2 -k start
           ├─3715 /usr/sbin/apache2 -k start
           └─3716 /usr/sbin/apache2 -k start

Dec 01 21:47:20 Class1Server systemd[1]: Starting LSB: Apache2 web server...
Dec 01 21:47:20 Class1Server apache2[3690]:  * Starting Apache httpd web server
Dec 01 21:47:20 Class1Server apache2[3690]: AH00558: apache2: Could not reliably
Dec 01 21:47:21 Class1Server apache2[3690]:  *
Dec 01 21:47:21 Class1Server systemd[1]: Started LSB: Apache2 web server.
Dec 02 02:16:13 Class1Server systemd[1]: Started LSB: Apache2 web server.
Dec 02 02:48:32 Class1Server systemd[1]: Started LSB: Apache2 web server.
Dec 02 03:03:59 Class1Server systemd[1]: Started LSB: Apache2 web server.
lines 1-19/19 (END)
```

图 E4-20 查看是否安装成功

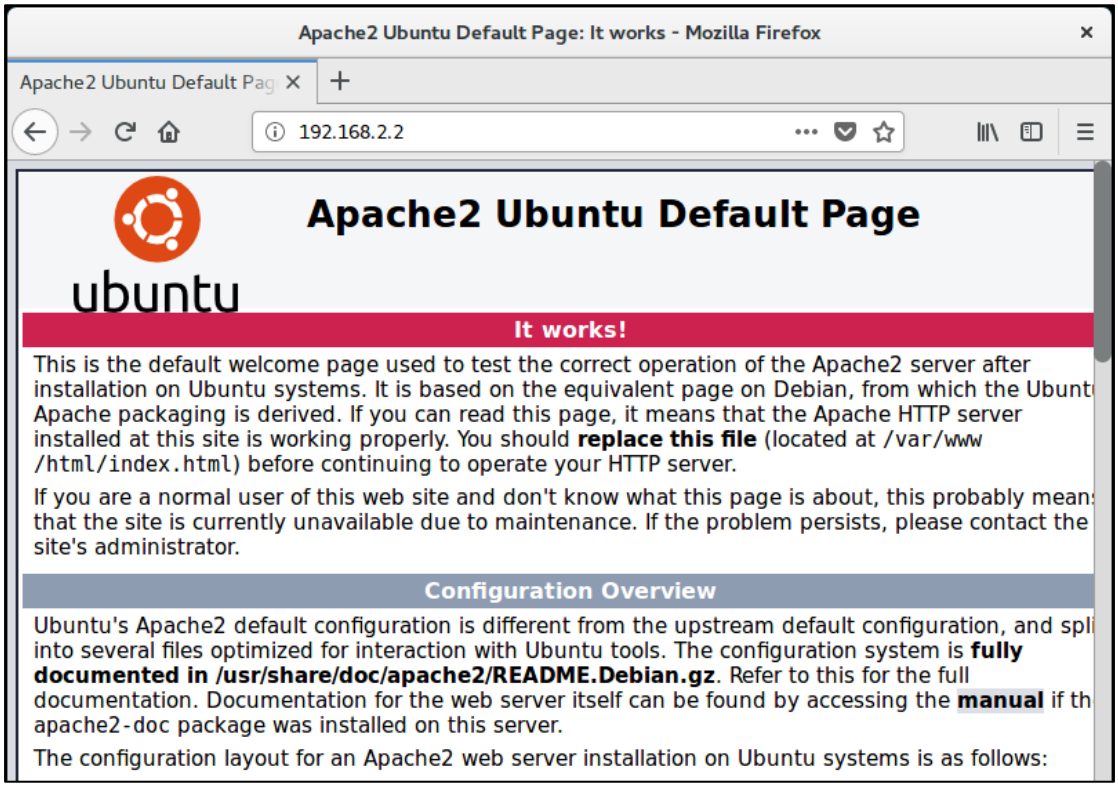

图 E4-21 浏览器查看

apache 其他一些操作：

a) 查看安装位置 whereis apache2

b) 查看 apache 版本 apache2ctl -v

c) 正常启动关闭 apache，查看对应的 systemctl status 发现状态有所不同。

$ sudo /etc/init.d/apache2 stop//停止后 localhost unable to connect

$ sudo /etc/init.d/apache2 restart//重启

$ sudo /etc/init.d/apache2 start//启动

(2) 新建/var/www/html/stu_i 文件夹和/var/www/html/stu_i/index.html 文件并编辑，操作如图 E4-22、E4-23、E4-24 所示。

```
File  Edit  View  Search  Terminal  Help
root@Class1Server:~# mkdir /var/www/html/stu_1
root@Class1Server:~#
```

图 E4-22 新建/var/www/html/stu_i 文件夹

再输入命令：[root@主机名]# vim /var/www/html/stu_i/index.html

```
File  Edit  View  Search  Terminal  Help
root@Class1Server:~# vim /var/www/html/stu_1/index.html
root@Class1Server:~#
```

图 E4-23 打开 index.html 文件

```
File  Edit  View  Search  Terminal  Help
<html>
        <body>
                Hello, I am stu_1
        </body>
<html>
```

图 E4-24 编辑网页文件

在浏览器中输入 localhost/stu_1 查看刚刚新建的网页，操作如图 E4-25 所示。

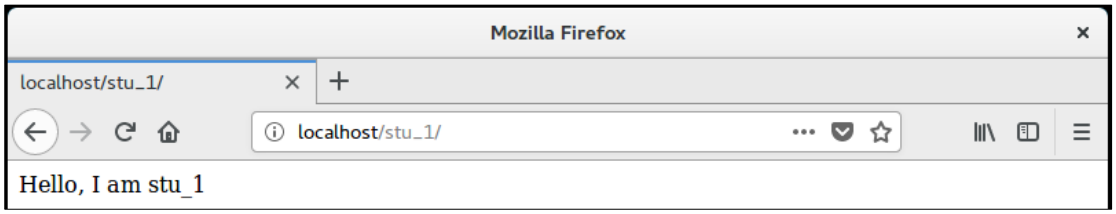

图 E4-25 查看网页

(3) 设置 ip 和主机名映射 vim /etc/hosts，操作如图 E4-26、E4-27 所示。

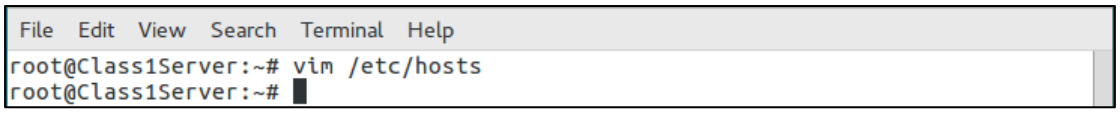

图 E4-26 输入命令 vim /etc/hosts

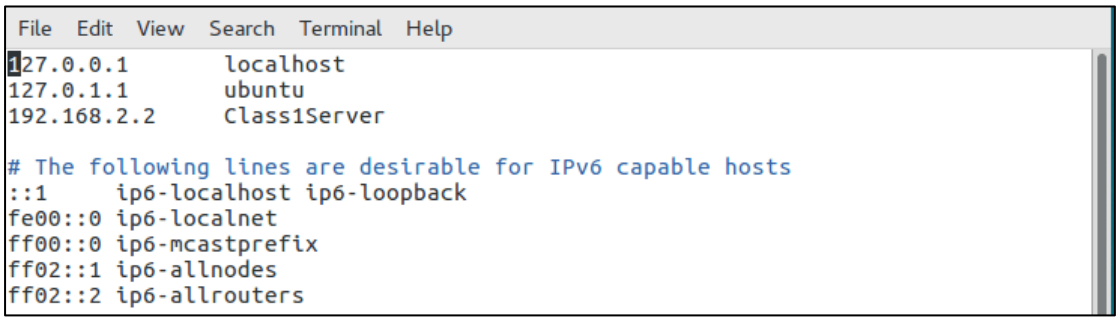

图 E4-27 修改 hosts 文件

(4) 启动 apache，命令：/etc/init.d/apache2 start。在 firefox 输入 url：http://Class1Server/stu_1，操作如图 E4-28、E4-29 所示。

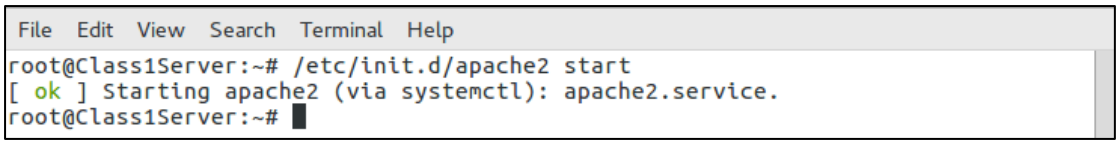

图 E4-28 启动 apache

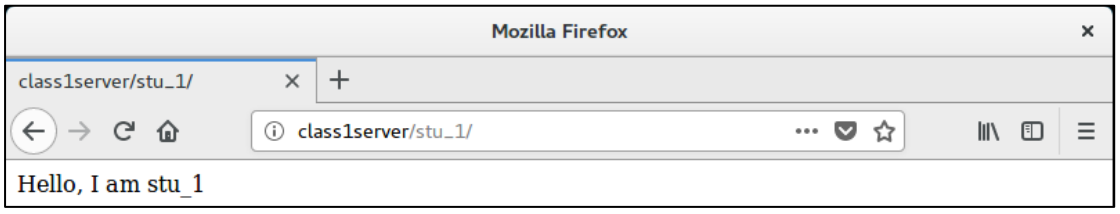

图 E4-29 浏览主页

4. 安装并配置 vsFTP 服务器，用户（stu_i）可以在 FTP 目录中上传和下载自己的主页文件或目录。

(1) 安装 vsFTP，操作如图 E4-30 所示。

```
File  Edit  View  Search  Terminal  Help
root@Class1Server:~# apt-get install vsftpd
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
The following NEW packages will be installed:
  vsftpd
0 upgraded, 1 newly installed, 0 to remove and 173 not upgraded.
Need to get 115 kB of archives.
After this operation, 336 kB of additional disk space will be used.
Get:1 http://us.archive.ubuntu.com/ubuntu xenial/main amd64 vsftpd amd64 3.0.3-3
ubuntu2 [115 kB]
Fetched 115 kB in 1s (81.7 kB/s)
Preconfiguring packages ...
Selecting previously unselected package vsftpd.
(Reading database ... 211149 files and directories currently installed.)
Preparing to unpack .../vsftpd_3.0.3-3ubuntu2_amd64.deb ...
Unpacking vsftpd (3.0.3-3ubuntu2) ...
Processing triggers for systemd (229-4ubuntu21.4) ...
Processing triggers for ureadahead (0.100.0-19) ...
Processing triggers for man-db (2.7.5-1) ...
Setting up vsftpd (3.0.3-3ubuntu2) ...
Processing triggers for systemd (229-4ubuntu21.4) ...
Processing triggers for ureadahead (0.100.0-19) ...
root@Class1Server:~#
```

E4-30 安装 FTP 服务器

(2) 添加用户 stu_1，操作如图 E4-31 所示。

```
File  Edit  View  Search  Terminal  Help
root@Class1Server:~# useradd -m -d /home/stu_1 -s /bin/bash stu_1
root@Class1Server:~# passwd stu_1
Enter new UNIX password:
Retype new UNIX password:
passwd: password updated successfully
```

图 E4-31 添加用户 stu_1

备注：-m,自动创建用户目录，要指明 bash，或者到 /etc/passwd 修改。

(3) 修改 vsftpd 配置文件，命令 vi /etc/vsftpd.conf，操作如图 E4-32 所示。

```
File  Edit  View  Search  Terminal  Help
root@Class1Server:~# vi /etc/vsftpd.conf
root@Class1Server:~#
```

图 E4-32 修改 vsftpd 配置文件

修改如下内容（如果需要添加的，请添加至文件末尾；如果语句前有＃号，请把＃号去掉）：

anonymous_enable=NO #设定不允许匿名访问

local_enable=YES #设定本地用户可以访问

chroot_local_user=YES

chroot_list_enable=YES #使用户不能离开主目录

chroot_list_file=/etc/vsftpd.chroot_list

write_enable=YES 可写

anon_upload_enable=YES

anon_mkdir_write_enable=YES

添加：anon_umask=022 掩码

实现上传功能：添加一行 local_umark=022(因为原文件默认是 077)。

(4) 修改 vsftpd.chroot_list，添加可访问用户名单每行一个，操作如图 E4-33、图

E4-34 所示。

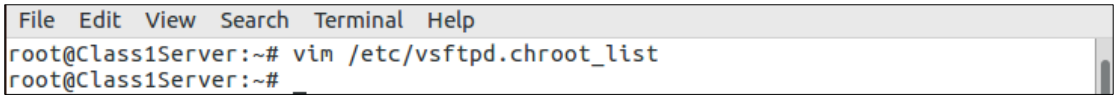

图 E4-33 修改 vsftpd.chroot_list

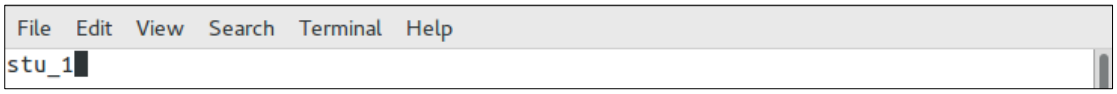

图 E4-34 添加 stu_1

(5) 启动 vsftp 服务：service vsftpd start

查看 vsftpd 服务启动状态：service vsftpd status

操作如图 E4-35 所示。

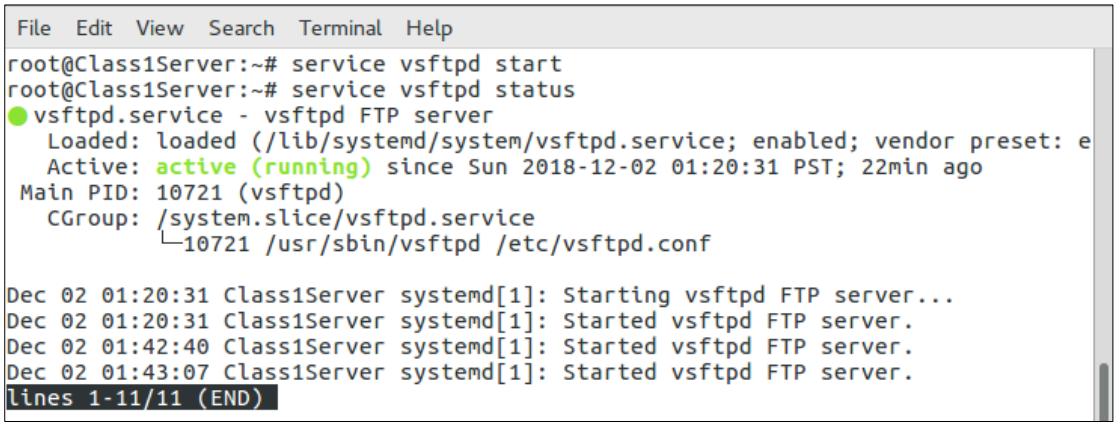

图 E4-35 启动 vsftp 服务 查看 vsftpd 服务启动状态

(6) 登录界面，如图 E4-36 所示。

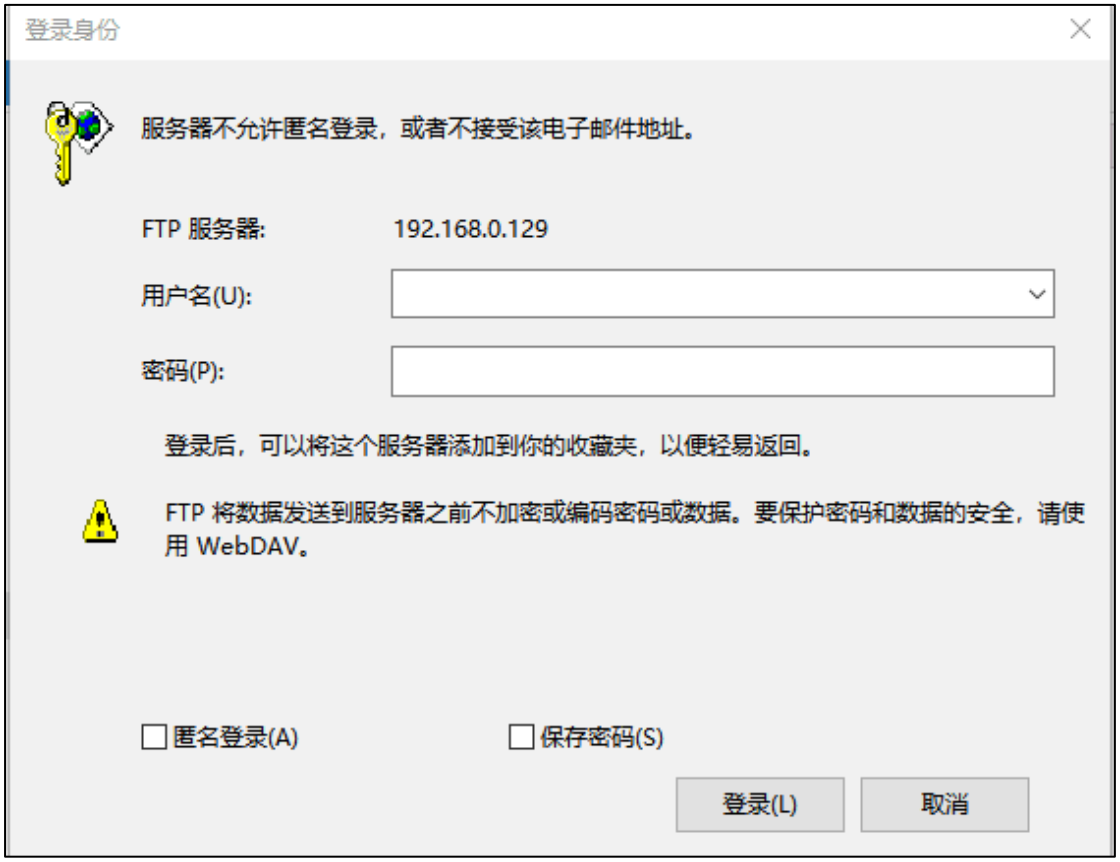

图 E4-36 登陆 FTP 服务器

提示：如果您不会查看 ftp 地址，请按下述步骤：

输入命令 ifconfig，图 E4-37 中的 inet addr 处即为 ftp 地址。

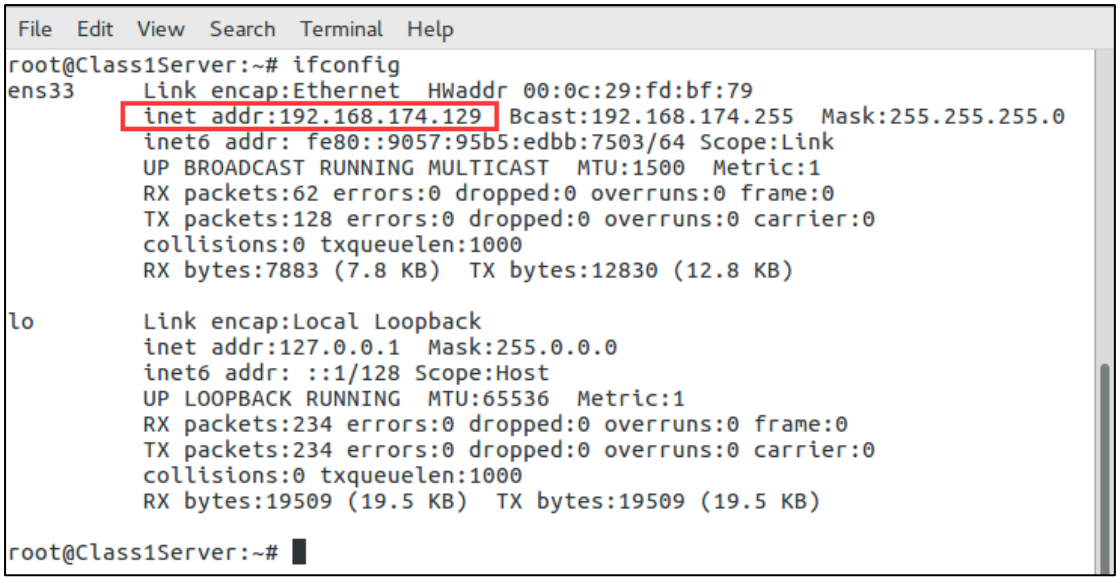

图 E-37 查看 ftp 的地址

提示：如果显示电脑主机连不上虚拟机：调整虚拟机网络中网卡配置为桥接模式。

(7) 界面，如图 E4-38 所示。

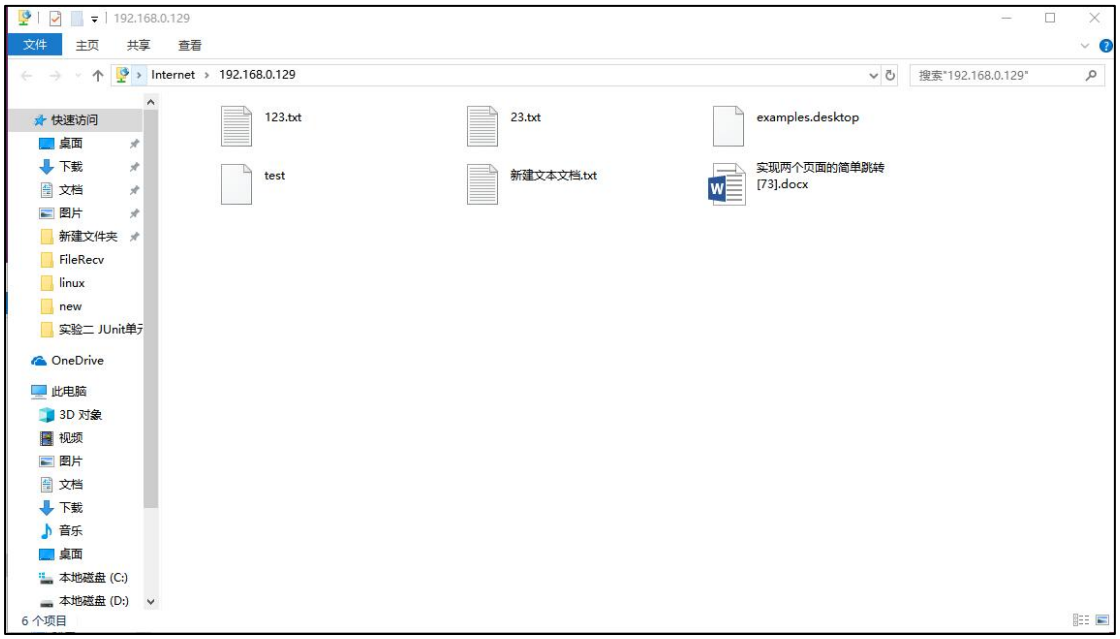

图 E4-38 文件上传与下载

一、拓展

1、 针对以上实验内容，创建和配置 DNS 服务器。

2、 针对以上实验内容，创建和配置 DHCP 服务器。

针对以上实验内容，搭建一个 Mail 服务器，为班级所有同学提供邮件服务，邮箱名为学号，创建和配置邮件服务器。