第5章 Linux 的网络管理及应用

本章学习目标

- 了解 Linux 网络服务分类和原理。
- 掌握 Linux 常用网络命令的使用。
- 掌握 Linux 各种网络服务器的基本概念。
- 掌握 Linux 常用网络服务器的配置过程。

5.1 Linux 网络管理命令

5.1.1 ifconfig

ifconfig 用于查看和更改网络接口的地址和参数。常用选项及参数含义如下。

interface：网络接口名，如 eth0 和 eth1。

up：激活网卡设备。

down：关闭网卡设备。

broadcast address：设置接口的广播地址。

pointpoint：启动点对点方式。

address：指定设备的 IP 地址。

netmask address：设置子网掩码。

示例：

```
ifconfig eth1                          //查看网卡 eth1 状态
ifconfig eth0 up                       //激活网卡 eth0
ifconfig eth0 down                     //关闭网卡 eth0
ifconfig eth0 192.168.1.105 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.1.255 up
//设置 eth0 的 IP 地址为 192.168.1.105 子网掩码 255.255.255.0 广播地址 192.168.1.255
并且马上激活它
ifconfig eth1 mtu 9000                 //修改其 MTU 内容
ifconfig eth1 192.168.0.1              //设置网卡 IP
ifconfig eth1 -arp                     //禁止 arp 协议
ifconfig eth1 arp                      //开启 arp 协议
```

```
ifconfig eth1 hw ether 00:AA:BB:CC:DD:EE //修改 MAC(修改硬件地址必须先关闭设备)
ifconfig eth0:0 192.168.78.25 netmask 255.255.255.0
ifconfig eth0:1 192.168.0.25 netmask 255.255.255.0 //为一块网卡绑定多个 IP 地址
```

5.1.2 ping

ping 使用 ICMP 协议检测整个网络的连通情况，一般用法如下：

```
ping 本机 IP                          //查看本机网络接口是否正确配置
ping 本机主机名                       //检查计算机名是否正确
ping 网关                             //检查和局域网的主机是否连通
```

示例：

```
ping -c 3 192.168.1.105         //设置回应 3 次
ping -c 3 www.163.com
ping -c 3 127.0.0.1             //查看本机是否安装 TCP/IP，网卡是否工作正常
ping -c 3 -s 2000 192.168.1.105 //找出最大 MTU 数值
ping -c 3 -R 192.168.1.105      //查看 IP 记录路由
```

5.1.3 netstat

netstat 用于查看网络状态，一般用法如下：

```
netstat -antpu                    //常用查看命令
netstat -a                        //显示已经建立连接的接口
netstat -rn                       //显示路由表状态，且直接使用 IP 及端口号
```

其他选项及参数含义如下。

-s：按照各个协议分别显示其统计数据。

-t：显示 TCP 传输协议的连接状态。

-u：显示 UDP 传输协议的连接状态。

-w：显示 RAW 传输协议的连接状态。

-p：显示正在使用 socket 的程序识别码和程序名称。

示例：

```
netstat -tulnp      //目前已经启动的网络服务
netstat -l          //仅列出在监控的端口
netstat -i          //显示本机网络接口信息和 ifconfig 命令输出接口一致
netstat -t          //显示 TCP 传输协议的连接状态
netstat -u          //显示 UDP 传输协议的连接状态
netstat -g          //查看组播成员信息
netstat -s          //显示网络工作协议的统计信息
```

5.1.4 其他常用命令

traceroute 是数据包路由跟踪诊断命令，可以查看数据包在网络上传输的路径情况，常

见用法如下：

```
traceroute 192.168.1.105
traceroute www.dlpu.edu.cn
traceroute -n www.sohu.com
```

dig 域信息搜索器，常见用法如下：

```
dig sohu.com +nssearch  //查看包含 sohu.com 的授权域名服务器，并显示网段中每台域名
                        //服务器的 SOA 记录
dig dlpu.edu.cn +trace  //从根服务器开始追踪域名 dlpu.edu.cn 的解析过程
dig -x 210.30.49.180    //对 210.30.49.180 进行逆向查询
dig www.163.com         //根据域名来查询 IP 地址
```

地址解析协议（Address Resolution Protocol，ARP）表也称 ARP 缓存，包含一个本地网络上所有 MAC 地址到 IP 地址的完整映射。常用选项及参数含义如下。

-a：显示所有接口当前缓存。

-d：删除指定的 IP 地址项。

-v：使用冗长形式显示。

-n：使用数值形式的地址代替主机名。

-s：增加指定 IP 缓存。

示例：

```
arp -a                                  //显示本地网络的所有入口
arp -v
arp -a -n 192.168.1.105
arp -s 192.168.1.105 00:0C:29:75:B9:BD //将 IP 和物理地址绑定
arp -H ether                            //查看 ether 类型的网卡
arp -a 10.10.1.24                       //显示主机 10.10.1.24 的所有入口
```

还有很多网络应用命令，如 nslookup、telnet、ftp、mail、tcpdump、nmap，这里不再一一介绍，有兴趣的读者可以自己查阅相关资料。

5.2　文件服务器配置：NFS 和 Samba

本节将要介绍 Linux 两种常用文件服务器软件 NFS 和 Samba 的配置及使用，NFS 服务主要用于 Linux 主机间的共享文件。Linux 系统与 Windows 系统间的文件共享可以通过 Samba 服务来实现。

注意：如果配置有问题，请关注防火墙和 SELinux 相关设置。

5.2.1　NFS 配置

NFS（Network File System，网络文件系统）是 UNIX、Linux 支持的文件系统中的一种。NFS 允许一个系统在网络上与他人共享目录和文件。通过使用 NFS，用户和程序可以

像访问本地文件一样访问远端系统上的文件。NFS 有以下 3 个优点。

（1）本地工作站使用更少的磁盘空间，因为通常的数据可以存放在另一台机器上，而且可以通过网络访问到。

（2）不必在每个网络上和机器中都有一个 home 目录。home 目录可以被放在 NFS 服务器上，并且在网络上处处可用。

（3）诸如 CDROM 之类的存储设备，可以在网络上共享，并被别的机器使用。这可以减少整个网络上可移动存储设备的数量。

NFS 采用的是 C/S 体系结构，至少有两个主要部分：一台服务器和一台（或者更多）客户机。客户机远程访问存放在服务器上的数据。

如图 5.1 所示，假设要把计算机 B 上的/usr/man 挂载到计算机 A 的/usr/man，首先要在计算机 B 上安装 NFS 服务器端软件并完成配置，然后只需要在计算机 A 的主机上运行 mount -t nfs B_machine_name（or IP）:/usr/man /usr/man 命令，就可达到共享目的。

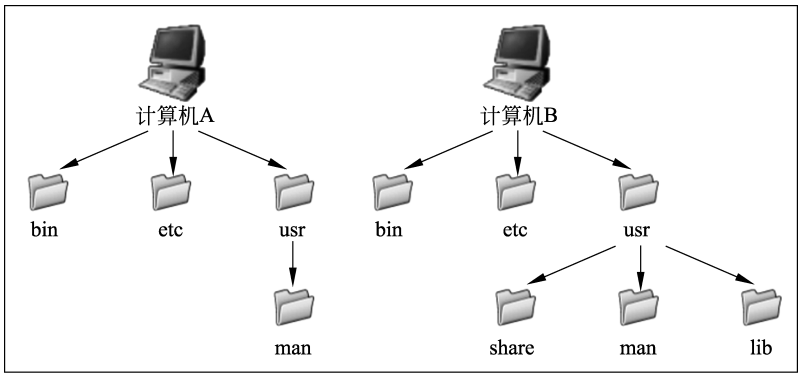

图 5.1 NFS 共享两主机目录层次结构

下面将介绍 Red Hat Enterprise Linux 中 NFS 服务器图形下和终端下两种配置过程。

如果是 Red Hat Enterprise Linux 6 以前的版本，服务器配置带有图形界面，所以配置起来相对容易很多。如 Red Hat Enterprise Linux 5.5 就能在 gnome 界面下的服务器设置看到的 NFS。单击“系统”菜单下的“管理”→“服务器设置”→“NFS”选项，打开如图 5.2 所示的界面。

按照图 5.2 所示很容易就能配置起 NFS 共享服务器及共享的目录，用 service nfs start 命令启动 nfs 服务，这样客户端就能通过 mount 挂载映射到客户端本地目录上。例如，mount -t nfs 192.168.0.129:/home/share /mnt 命令将 192.168.0.129 主机上的/home/share 目录挂载到本地的/mnt 上。

Red Hat Enterprise Linux 6 默认安装不带以上图形化操作界面，所以这里介绍在终端下如何配置 NFS 服务器。需要说明的是：无论是图形化操作还是直接去修改配置文件，效果都是一样的，图形化操作界面最后修改的也是对应配置文件，只是有图形化操作界面相对来说容易一些。对于 Linux 服务器管理员来说，一般都是直接远程登录机器，在终端界面上直接修改配置文件达到配置服务器的目的。在本章其他服务器的配置中，一般都提供两种配置方式，只是要注意本章图形化配置界面都是在 Red Hat Enterprise Linux 5.5 版本基础

之上完成的，Red Hat Enterprise Linux 5.5 默认安装有服务器设置图形操作工具，而 Red Hat Enterprise Linux 6 默认没有。

图 5.2　NFS 服务器配置图形操作界面

首先要明确 NFS 服务的配置文件是 etc/exports，要注意图形界面上配置服务器的各参数最终还是以 etc/exports 文件形式存在的，只是图形操作对用户而言相对容易些。

exports 文件内容格式：

<输出目录>[客户端 1 选项（访问权限，用户映射，其他）][客户端 2 选项（访问权限，用户映射，其他）]

1. 输出目录

输出目录是指 NFS 系统中需要共享给客户机使用的目录。

2. 客户端

客户端是指网络中可以访问这个 NFS 输出目录的计算机。客户端常用的指定方式为：指定 IP 地址的主机 192.168.60.20；指定子网中的所有主机 192.168.60.0/24；指定域名的主机 pc1.dlpu.edu.cn；指定域中的所有主机*.dlpu.edu.cn；所有主机*。

3. 选项

选项用来设置输出目录的访问权限、用户映射等。NFS 主要有如下 3 类选项。

1）访问权限选项

（1）设置输出目录只读 ro。

（2）设置输出目录读写 rw。

2）用户映射选项

（1）all_squash 将远程访问的所有普通用户及所属组都映射为匿名用户或用户组（nfsnobody）。

（2）no_all_squash 与 all_squash 取反（默认设置）。

（3）root_squash 将 root 用户及所属组都映射为匿名用户或用户组（默认设置）。

（4）no_root_squash 与 rootsquash 取反。

（5）anonuid=xxx 将远程访问的所有用户都映射为匿名用户，并指定该用户为本地用户（UID=xxx）。

（6）anongid=xxx 将远程访问的所有用户组都映射为匿名用户组账户，并指定该匿名用户组账户为本地用户组账户（GID=xxx）。

3）其他选项

（1）secure 限制客户端只能从小于 1024 的 TCP/IP 端口连接 NFS 服务器（默认设置）。

（2）nsecure 允许客户端从大于 1024 的 TCP/IP 端口连接服务器。

（3）sync 将数据同步写入内存缓冲区与磁盘中，虽然效率低，但可以保证数据的一致性。

（4）async 将数据先保存在内存缓冲区中，必要时才写入磁盘。

（5）wdelay 检查是否有相关的写操作，如果有则将这些写操作一起执行，这样可以提高效率（默认设置）。

（6）no_wdelay 若有写操作则立即执行，应与 sync 配合使用。

（7）subtree 若输出目录是一个子目录，则 NFS 服务器将检查其父目录的权限（默认设置）。

（8）no_subtree 即使输出目录是一个子目录，NFS 服务器也不检查其父目录的权限，这样可以提高效率。

了解了 NFS 配置文档中各选项的基本含义，现在来看一个 NFS 服务器配置实例。

在终端下建立以下目录，注意本章中的操作都是用 root 用户直接操作的，目录拥有者是 root，注意目录访问权限。

```
[root@localhost~]#mkdir -p /nfs/public
[root@localhost~]#mkdir /nfs/test
[root@localhost~]#mkdir /nfs/root
[root@localhost~]#mkdir /nfs/users
```

要共享的目录建完后，打开配置文档/etc/exports。

```
[root@localhost~]#vi /etc/exports
```

并对文件内容作出以下修改：

```
/nfs/public 192.168.1.0/24(rw，async)*(ro)
/nfs/test 192.168.1.253(rw，sync)
/nfs/root *.dlpu.edu.cn(ro，no_root_squash)
/nfs/users *.dlpu.edu.cn(rw，insecure，all_squash，sync，no_wdelay)
```

vi 保存退出，并重启 NFS 服务，至此服务已经配置完成。

```
[root@localhost~]#service nfs restart
```

5.2.2 Samba 配置

SMB（Server Message Block）通信协议是微软和英特尔在 1987 年制定的协议，主要

是作为微软网络的通信协议。由于 SMB 协议通常是被 Windows 系列用来实现磁盘和打印机共享，为了与 Windows 共享文件，UNIX 类系统也需要有相关的软件支持。Samba 就是在 Linux 和 UNIX 系统上实现 SMB 协议的一个免费软件，采用的是 C/S 结构，由服务器及客户端程序构成。Samba 能轻松解决 Linux 平台到 Windows 平台的文件共享问题，如图 5-3 所示。通过 Samba，可以把 Linux 系统变成一台 SMB 服务器，使 Windows 平台用户能够使用 Linux 的共享文件和打印机。同样地，Linux 用户也可以通过 SMB 客户端使用 Windows 上的共享文件和打印机资源。

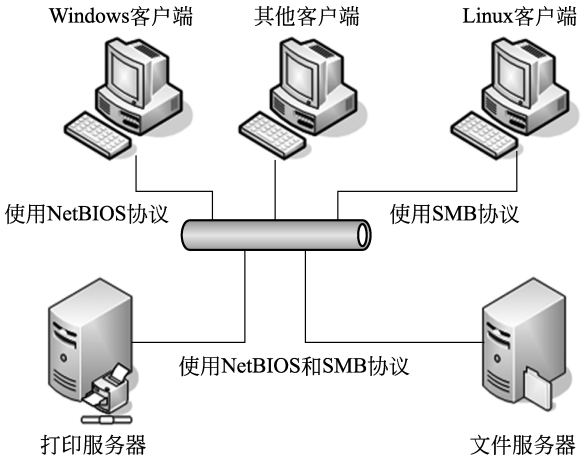

图 5.3　Linux 与 Windows 文件共享示意图

Samba 的主要功能如下。

（1）提供 Windows 风格的文件和打印机共享。Windows 操作系统可以利用 Samba 共享 Linux 等其他操作系统上的资源，而从外表看起来和共享 Windows 的资源没有区别。

（2）在 Windows 网络中解析 NetBIOS 的名字。为了能够利用局域网上的资源，同时使自己的资源也能被别人利用，各个主机都定期向局域网广播自己的身份信息。负责收集这些信息，提供检索的服务器也被称为浏览服务器，而 Samba 能够实现这项功能。同时在跨越网关时，Samba 还可以作为 WINS 服务器使用。

（3）提供 SMB 客户功能。利用 Samba 程序集提供的 smbclient 程序可以在 Linux 系统中以类似于 FTP 的方式访问 Windows 共享资源。

默认情况下，Red Hat Enterprise Linux 6 安装了 Samba 服务，只是没有配备图形操作界面。下面先以 Red Hat Enterprise Linux 5.5 为例说明图形化操作界面的具体配置过程。

（1）启动 Samba 配置界面，单击“系统”→“管理”→“服务器设置”→“Samba”选项，打开如图 5.4 所示窗口。

（2）添加 Samba 用户，单击“首选项”→“Samba 用户”→“添加用户”选项，这里添加一个系统已经存在的用户 forkp，设置 Samba 密码并确定，如图 5.5 所示。若用户不存在，则先通过运行 adduser 或 useradd 命令自行添加。

（3）添加共享文件夹，单击添加共享按钮，打开如图 5.6 所示对话框。浏览目录，这里以/home/share 目录为例，注意目录所有者及访问权限问题，要确保用户 forkp 对此目录有相应操作权限，可在该目录上右击，然后在弹出的快捷菜单中单击“属性”→“权限”

查看并修改。

图 5.4　Samba 服务器配置

图 5.5　添加 Samba 用户

图 5.6　设置要被共享的文件夹

单击“访问”菜单项设置允许访问的用户，这里允许 forkp 访问，也可以设置成允许任何人访问，如图 5.7 所示。

图 5.7　指定可访问的用户

图 5.8　设置读写权限

设置读写权限及 list 显示并确定，如图 5.8 所示。

现在可以在 Windows 下测试配置是否成功。在 Windows 下执行“开始”→“运行”

命令，输入\\IP 地址，以 Red Hat Enterprise Linux 5.5 主机地址 192.168.0.129 为例，输入\\192.168.0.129 并等待输入 forkp 用户名和密码，出现如图 5.9 所示界面。如果不成功，则检查防火墙和 SELinux，查看是不是防火墙阻拦或是 SELinux 功能没禁用。

图 5.9　在 Windows 下访问 Samba 服务器

接下来介绍 Samba 的终端配置法，Samba 的配置文件位于/etc/samba 目录下，主要的文档是基本配置文件 smb.conf 和用户配置文件 smbusers。以实现前面图形操作界面完成的操作为例，终端的命令行操作步骤如下。

（1）添加 Linux 用户。

```
[root@localhost~]#useradd forkp     //添加用户名 forkp
[root@localhost~]#passwd forkp      //给用户名 forkp 添加密码
```

（2）给 Samba 服务器添加用户。注意：登录 Samba 的用户必须已经是 Linux 中的用户。

```
[root@localhost~]#smbpasswd -a forkp    //添加并给 forkp 设置 Samba 密码
```

（3）建立共享目录。

```
[root@localhost~]#mkdir /home/share
```

因为是 root 建立的目录，其他用户只有读的权限，所以需要修改权限。当然也可以简单地用#chmod 777 /home/share 命令进行修改。还有个问题就是共享里目录的文件，如果有些能访问有些不能访问，那肯定也是权限的问题，需进入/home/share 目录，直接用#chmod 777 *命令来解决。

```
[root@localhost~]#chown -R forkp:forkp /home/share
```

（4）smb.conf 设置。

```
[root@localhost~]#cd /etc/samba                  //进入设置目录
[root@localhost~]#cp smb.conf  smb.conf.bak      //做好备份
[root@localhost~]#vi smb.conf                    //修改 smb.conf 文件
```

对以下选项作出相应修改：

```
[global]
workgroup=MYGROUP                //设置局域网中的工作组名
server string=Samba Server       //设置 Linux 主机描述性文字，如 Samba Server
security=user        //Samba 的安全等级，user 代表需要输入用户名和密码，改成 share
                     //则不需要输入用户名和密码
path=/home/share     //要共享的文件夹名，在共享前还要建立这个文件夹，并设好权限以便访问
valid users=forkp    //这个 share 共享目录只允许 forkp 用户进入
public=no  //no 表示除了 forkp 用户，其他用户在进入 Samba 服务器后看不见 forkp 目录，如果
           //为 yes，虽然能看见 forkp 目录，但除了 forkp 用户能进入这个目录，其他人进不了
writable=yes         //允许 forkp 在 share 目录中进行读和写操作，反之 no
```

最后 vi 存盘退出。

（5）重启 Samba 服务使修改生效。

```
[root@localhost~]#/etc/init.d/samba restart
```

或者

```
service smb restart
```

设置 Samba 服务要注意以下两点，即两个两次。

（1）添加两次用户：一次添加系统用户#useradd 的用户名；再一次是添加 Samba 用户#smbpasswd -a 用户名。

（2）设置两次权限：一次是在 smb.conf 中设置共享文件夹的权限；再一次是在系统中设置共享文件夹的权限#chmod 777 文件夹名。

5.3 DNS 服务器配置

DNS（Domain Name System，域名系统）用于命名组织到域层次结构中的计算机和网络服务。DNS 命名用于 Internet 等 TCP/IP 网络中，通过用户名称查找计算机和服务。当在应用程序中输入 DNS 名称时，DNS 服务可以将此名称解析为与之相关的其他信息，如 IP 地址。应用最多的就是浏览器应用，例如，在浏览器中输入一个网址，最终要通过 IP 地址寻址找到主机，而网址到 IP 地址的对应关系是由 DNS 服务器来解析的。

DNS 服务器又分为主 DNS 服务器、辅/从 DNS 服务器、缓存 DNS 服务器、转发 DNS 服务器等多种类型，每种服务器在域名服务系统中所起的作用都不一样。

（1）主 DNS 服务器：承担基本的域名解析服务的是主 DNS 服务器。每个网络至少有一个主 DNS 服务器，用来解析网络上的域名或 IP。

（2）辅/从 DNS 服务器：在一些比较大的网络中，为了保证 DNS 服务器能够提供可靠