

# **第08章 网络设置**

**讲师：武永亮**

# 课程目标

- 了解CentOS的网络基本概念
- 掌握CentOS的网络参数配置
- 掌握CentOS的网络检测工具的使用

# 课程内容



CentOS的网络支持

CentOS的网络参数配置

CentOS的网络检测工具

# Linux对网络协议的支持

- Linux支持各种协议类型的网络
  - ✓ TCP/IP、NetBIOS/NetBEUI、IPX/SPX、AppleTalk等
  - ✓ 在网络底层也支持Ethernet、Token Ring、ATM、PPP（PPPoE）、FDDI、Frame Relay等网络协议。
- 这些网络协议是Linux内核提供的功能，具体的支持情况由内核编译参数决定。
- RHEL/CentOS的Linux内核默认支持上述的网络协议。

# Linux的网络接口

- Linux支持众多类型的网络接口
  - ✓ 每一个网络接口设备在Linux的内核中都有相应的设备名称
- 每一种网络接口设备（网络适配器）都需要相应的设备驱动程序
  - ✓ 网络接口设备的驱动程序被编译在系统内核中
  - ✓ 或者被编译为系统内核模块以便让系统内核进行调用
- RHEL/CentOS默认是采用内核模块（Module）的方式在系统引导时驱动网络接口的
  - ✓ 在/lib/modules/\$(uname -r)/kernel/drivers/net目录下可以找到可加载的驱动
  - ✓ 可以从系统内核模块配置文件/etc/modprobe.conf中查看系统加载的网卡驱动模块

# Linux下常见的网络接口

接口类型	接口名称	说明
以太网接口	ethX	是最常用的网络接口
令牌环接口	trX	只出现在少数纯IBM环境的网络中
光纤分布式数据接口	fddiX	FDDI接口设备昂贵，通常用于核心网或高速网络中
点对点协议接口	pppX	用于Modem/ADSL拨号网络或基于PPTP协议的VPN等
本地回环接口	lo	用于支持UNIX Domain Socket技术的进程相互通信（IPC）

X是从0开始的整数。如：eth0代表第一块以太网卡，eth1代表第二块以太网卡等。

# 一致的网络设备命名

- Consistent Network Device Naming
  - ✓ 基于固件/硬件拓扑和设备位置信息分配的固定名称
- 一致的网络设备名以双字符前缀开始：
  - ✓ en：表示以太网设备（EtherNet）
  - ✓ wl：表示无线局域网设备（Wireless LAN）
  - ✓ ww：表示无线广域网设备（Wireless WAN）
- 随后的第三个字符用于区分不同的硬件类型：
  - ✓ o：表示主板板载设备（Onboard device）
  - ✓ s：表示热插拔插槽上的设备（hot-plug Slot）
  - ✓ p：表示PCI总线或USB接口上的设备（PCI device）

# 一致的网络设备名举例

- eno16777736
  - ✓板载的以太网设备（设备索引编号为16777736）
- enp0s8
  - ✓PCI接口的以太网设备（PCI总线地址0，插槽编号为8）
- wlp12s0
  - ✓PCI接口的无线以太网设备（PCI总线地址12，插槽编号为0）



# 禁用一致的网络设备名

- 方法1

- ✓ `ln -s /dev/null /etc/udev/rules.d/80-net-name-slot.rules`

- 方法2

- ✓ `grubby --update-kernel=ALL --args=net.ifnames=0`

- 无论使用哪种方法,执行上面的命令之后需要重新启动系统。

# Linux的网络服务应用

- Linux几乎支持Internet世界里所有的网络服务
  - ✓ WWW服务：Apache、Ngnix、Lighttpd
  - ✓ Email服务：Postfix、Qmail、Sendmail、Exim
    - Dovecot IMAP、Cyrus IMAP、Courier IMAP
  - ✓ FTP服务：Vsftpd、pure-ftpd、Proftpd、Wu-ftpd
  - ✓ 文件共享服务：Samba、NFS
  - ✓ DNS服务：BIND
  - ✓ 目录服务：OpenLDAP
  - ✓ 数据库服务：PostgreSQL、MySQL、Oracle
  - ✓ 远程登录与管理：OpenSSH、VNC

# 配置网络参数的方法

## ● 临时性网络配置

✓ 通过命令修改当前内核中的网络相关参数实现

- ip、ifconfig、route、sysctl -w

✓ 配置后立即生效

✓ 重新开机后失效

## ● 永久性网络配置

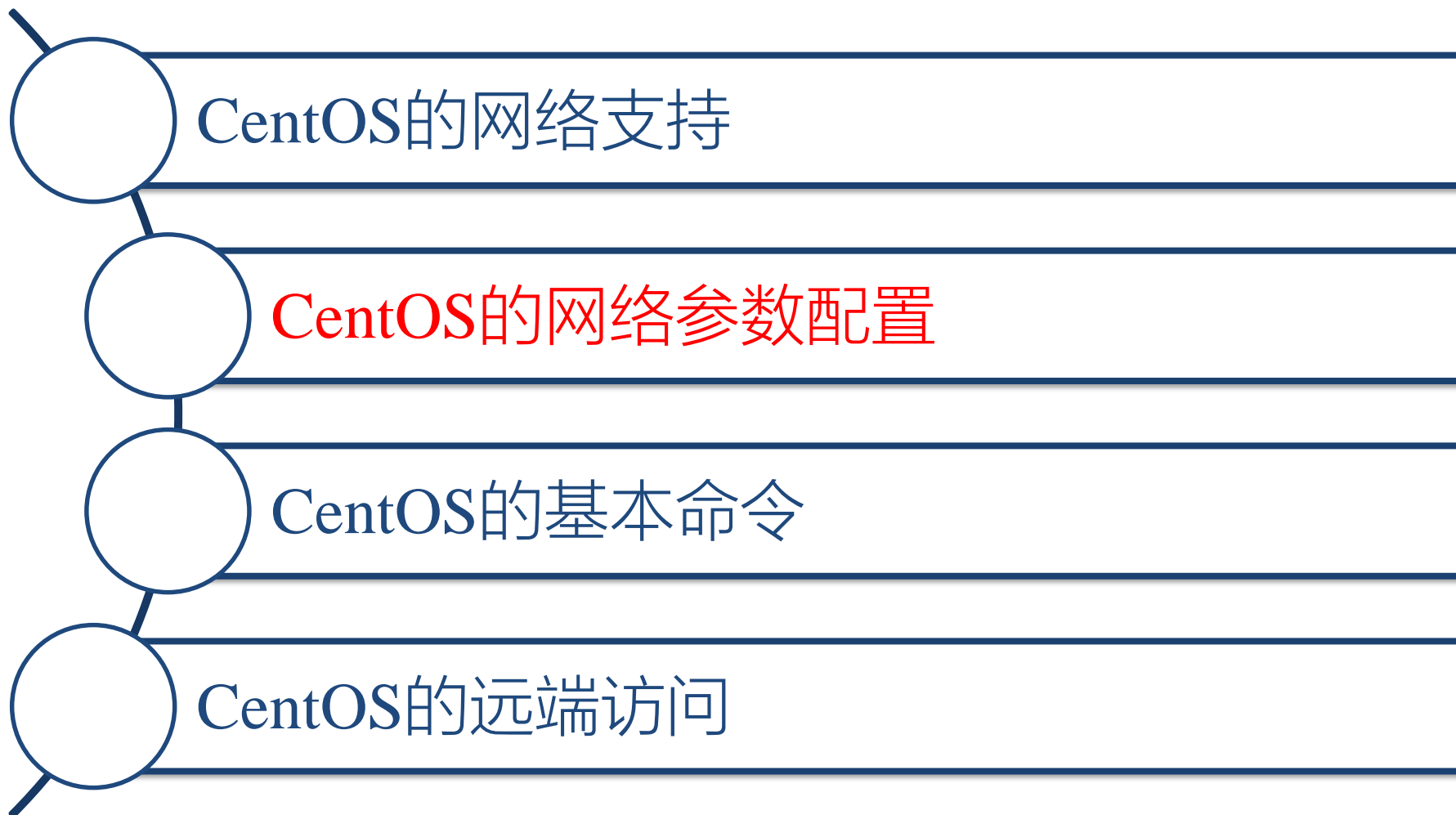
✓ 通过修改网络相关的配置文件实现

- 使用vim/nano编辑器直接编辑
- 使用nmcli/nmtui工具

✓ 修改后，重新连接指定的网络接口

✓ 重新开机后保留所有配置

# 课程内容



# 临时性配置网络参数

# 使用ip命令显示网络参数

- 显示全部接口的IP地址
  - ✓ ip address show 或 ip addr show 或 ip a s 或 ip a
- 显示指定接口的IP地址
  - ✓ ip a s eno1677736
  - ✓ ip -4 a s eno1677736
- 显示全部接口的传输统计信息
  - ✓ ip -s link show 或 ip -s l s 或 ip -s l

# 使用ip命令显示网络参数续

- 显示指定接口的传输统计信息

- ✓ ip -s l s eno1677736

- 显示路由信息

- ✓ ip route show 或 ip r s 或 ip r

- 显示ARP缓存信息

- ✓ ip neighbor show 或 ip n s 或 ip n

# 使用ip命令更改IP网络地址

- 修改网络接口的IP

- ✓ ip addr del 192.168.140.3/24 dev eth1

- ✓ ip addr add 192.168.1.3/24 dev eth1

- 为网络接口绑定多个IP

- ✓ ip addr add 192.168.10.3/24 dev eth1

- ✓ ip addr add 192.168.100.3/24 dev eth1

```
ip addr [ add | del ] <CIDR形式的IP地址> dev <网络接口>
```



# 使用ip命令设置静态路由

- 添加/删除到主机的路由

- ✓ # ip route add 192.0.2.1 via 10.0.0.1 dev eth0

- ✓ # ip route del 192.0.2.1 via 10.0.0.1 dev eth0

- 添加/删除到网络的路由

- ✓ # ip route add 192.0.2.0/24 via 10.0.0.1 dev eth0

- ✓ # ip route del 192.0.2.0/24 via 10.0.0.1 dev eth0

- 添加/删除默认路由

- ✓ # ip route add default via 192.168.1.1 dev eth0

- ✓ # ip route del default via 192.168.1.1 dev eth0

ip route [add|del] default|<主机地址>|<网络地址> via <网关地址> [dev <流出设备接口>]

# 设置包转发

- 使用sysctl命令可以临时地开启内核的包转发
  - ✓ sysctl命令用于临时调整内核参数
  - ✓ 开启内核的包转发功能使用如下命令
  - ✓ # sysctl -w net.ipv4.ip\_forward=1
  - ✓ 或
  - ✓ # echo "1" > /proc/sys/net/ipv4/ip\_forward

# 永久性配置网络参数

# CentOS中的TCP/IP配置文件

/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-*	网络接口配置文件
/etc/sysconfig/network-scripts/route-*	网络接口路由配置文件
/etc/hostname	本地主机名配置文件
/etc/hosts	主机名映射为IP地址的解析功能
/etc/networks	完成域名与网络地址的映射
/etc/host.conf	配置域名服务客户端的控制文件
/etc/resolv.conf	配置域名服务客户端的配置文件

# 网络接口配置文件

- 网络设备的配置被保存在文本文件中
  - ✓ /etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-\*
- 配置文件的语法和完整选项列表
  - ✓ 参见 /usr/share/doc/initscripts-\*/sysconfig.txt
  - ✓ 常用选项

选项	说明	选项	说明
Type	指定网络接口类型	IPADDR	指定静态IP地址
DEVICE	指定设备名	NETMASK	指定子网掩码
HWADDR	指定网卡的MAC地址	BROADCAST	指定广播地址
BOOTPROTO	指定获取网络参数的方式	GATEWAY	指定设备的网关
ONBOOT	指定是否在启动时启用设备		

# 网络接口配置文件举例——静态配置

- # vim /etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth0
- Type=Ethernet
- DEVICE=eth0
- UUID=8efea5fc-390e-4572-87fb-22621e6cb3a6
- BOOTPROTO=static
- ONBOOT=yes
- IPADDR=192.168.0.123
- PREFIX=24
- BROADCAST=192.168.0.255
- GATEWAY=192.168.0.1

# 为网络接口绑定多个IP地址

- 可使用带数字编号的IPADDR和PREFIX指令

**IPADDR=192.168.0.123**

**PREFIX=24**

**IPADDR1=192.168.99.1**

**PREFIX1=24**

**IPADDR2=192.168.199.1**

**PREFIX2=24**

.....

# 网络接口配置文件举例——动态配置

- # vim /etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth0
- Type=Ethernet
- DEVICE=eth0
- UUID=8efea5fc-390e-4572-87fb-22621e6cb3a6
- BOOTPROTO=dhcp
- ONBOOT=yes



# 网络接口的静态路由配置文件

- 网络接口的静态路由配置文件
  - ✓ 每个网络接口均可有其静态路由配置文件
  - ✓ /etc/sysconfig/network-scripts/route-\*
- 例如
  - ✓ 配置网络接口eth0的静态路由
  - ✓ # vim /etc/sysconfig/network-scripts/route-eth0
  - ✓ 192.168.2.0/24 via 172.16.10.88

# 本地域名解析配置文件

- 本地域名解析数据库文件为 `/etc/hosts`
- 例如
  - ✓ `# vim /etc/hosts`
  - ✓ `127.0.0.1 localhost.localdomain localhost`
  - ✓ `::1 localhost6.localdomain6 localhost6`
  
  - ✓ `192.168.1.200 centos1.ls-al.lan centos1`
  - ✓ `192.168.0.200 soho.mylabs.me soho`

# 配置远程域名解析器

- 设置Linux的DNS客户
  - ✓可以编辑/etc/resolv.conf文件

- 举例

- ✓ # vim /etc/resolv.conf
- ✓ nameserver 192.168.1.1
- ✓ nameerver 208.67.222.222
- ✓ nameerver 208.67.220.220
- ✓ domain sinolido.org
- ✓ search sinolido.org

# 指定本机所在的域

# 指定默认搜索域

# 配置域名解析顺序

- 域名解析的优先顺序
  - ✓ 由配置文件/etc/host.conf决定
- 例如
  - ✓ 首先查找 /etc/hosts 文件进行域名解析
  - ✓ 然后使用/etc/resolv.conf文件中指定的域名服务器进行域名解析
  - ✓ # vim /etc/host.conf
  - ✓ order hosts,bind

# 设置包转发

- 永久性配置包转发需要修改要配置文件
  - ✓ # vim /etc/sysctl.conf
  - ✓ 确保如下配置行存在
  - ✓ net.ipv4.ip\_forward = 1
- 查看当前系统是否支持包转发
  - ✓ # sysctl net.ipv4.ip\_forward
- 使配置文件的修改在当前环境下生效
  - ✓ # sysctl -p

# 课程内容



# 网络检测的常用工具

命令工具	功能说明
<b>ifconfig</b>	检测网络接口配置
<b>route</b>	检测路由配置
<b>ping</b>	检测网络连通性
<b>ss</b>	查看套接字信息
<b>lsof</b>	查看指定IP 和/或 端口的进程的当前运行情况
<b>host/dig/nslookup</b>	检测DNS解析
<b>traceroute</b>	检测到目的主机所经过的路由器
<b>tcpdump</b>	显示本机网络流量的状态

# ping和traceroute

- ping

- ✓ 测试网络的连通性

- ✓ 例如：

- ✓ # ping www.sina.com.cn

- ✓ # ping -c 4 192.168.1.12

- traceroute

- ✓ 显示数据包到达目的主机所经过的路由

- ✓ 例如：

- ✓ # traceroute www.sina.com.cn



# 查看网络端口的使用情况

- netstat —— 查看网络端口

- ✓ # netstat -an

- ✓ # netstat -lunpt

- lsof —— 查看在指定IP 和/或 端口上打开的进程

- ✓ 查看指定IP的进程的运行情况

- # lsof -i @192.168.0.200

- # lsof -n -i UDP@192.168.0.200

- ✓ 查看指定端口运行的程序

- # lsof -i :ssh

- # lsof -i :22

- nmap —— 端口扫描

# 查看套接字统计信息

	所有类似	TCP类型	UDP类型	TCP/UDP
显示已建立连接的Socket	ss	ss -t	ss -u	ss -tu
显示所有Socket	ss -a	ss -at	ss -au	ss -atu
显示本地监听的Socket	ss -l	ss -lt	ss -lu	ss -ltu

## 使用状态过滤器

// 显示指定服务/端口的TCP状态为 established 的入站 Socket

```
$ ss state established sport = :ssh
```

// 显示指定服务/端口的TCP状态为 established 的所有 Socket

```
$ ss state established '( dport = :ssh or sport = :ssh )'
```

// 显示TCP状态为 fin-wait-1 的目标地址为 193.233.7/24 的 Web 服务的入站连接

```
$ ss state fin-wait-1 '( sport = :http or sport = :https )' dst 193.233.7/24
```

# dig命令

- 根据/etc/resolv.conf 中的DNS服务器配置查询 ls-al.me 的IP地址  
✓ # dig ls-al.me
- 向指定的DNS服务器查询 g.cn 的IP地址  
✓ # dig @202.106.196.115 g.cn
- 查询 192.168.0.252 所对应的域名  
✓ # dig -x 192.168.0.252
- 查询 ls-al.me 域的MX记录  
✓ # dig -t mx ls-al.me

# 网络客户工具

# 图形界面网络客户工具

- 图形界面浏览器：Firefox、Mozilla
- 图形界面E-mail客户端：Thunderbird、Evolution
- 图形界面FTP客户端：Gftp、Konqueror
- 图形界面下载工具：WebDownloader for X、Httrack、Getleft

操作相对简单，请自学这些工具的使用

# 字符界面网络工具

命令	功能
telnet	远程登录
ftp / lftp / ncftp	FTP工具
smbclient	存取 SMB/CIFS 共享资源（类似于ftp）
wget	下载文件、镜像 WEB站点
rsync	远程文件同步
links / w3m / lynx	浏览器
mutt / mail	邮件客户
ssh / scp / sftp	基于安全协议的 远程登录/远程复制/远程FTP

# wget简介

- wget是基于控制台的HTTP/FTP下载工具。
  - ✓ 主页：<http://wget.sunsite.dk/>
  - ✓ 在RHEL/CentOS中由名为 wget 的RPM包提供
- 功能
  - ✓ 不使用交互界面，可以在后台工作。
  - ✓ 支持 HTTP、HTTPS 和 FTP 协议。
  - ✓ 在wget通过FTP下载时，具有文件名通配符匹配和目录递归镜像功能，并支持被动FTP下载。
  - ✓ 可以读出并储存HTTP和FTP站点给出的时间戳，从而可以判断远程文件的更新状况。
  - ✓ 断点续传的功能使得在缓慢和不稳定的连接状态下表现依然出色。
  - ✓ 支持代理服务器的特性使得wget在使用中减小网络负载、加速下载以及配合防火墙使用成为可能。

# wget命令

- 格式

✓ wget [option] [<URL-list>]

- 基本选项

选项	说明	选项	说明
-h	显示命令帮助	-o logfile	将执行过程写入日志文件logfile
-b	后台执行	-a logfile	将执行过程追加到日志文件logfile
-v	显示冗余输出	-i urlfile	从urlfile文件读取要下载的文件列表
-q	不显示执行输出	-O outputfile	将下载的文件改名为outputfile
-d	显示调试信息	-P PREFIX	将下载的文件存入PREFIX/目录



# wget命令——常用下载选项

选项	说明	选项	说明
-t NUM	重试次数为NUM	--limit-rate=RATE	限制下载速度
-c	继续未完成的任务	-m	镜像站点目录
-N	开启时间戳比较，仅下载比本地新的文件	-k	将下载文件中的链接转换为本地的相对链接
-r	递归下载	-K	转换链接前先备份文件
-l NUM	指定下载深度为NUM	--user=USER	指定用户名
-nc	不下载已存在的文件	--password=PASS	指定用户的口令
-nd	不在本地创建目录结构	-L	仅下载本站相关联的链接
-np	不遍历父目录	-H	可下载外部站点相关文件
-p	下载HTML页面所包含的所有元素文件	--delete-after	下载后删除本地文件，常用于生成Squid缓存

# wget命令——常用筛选选项

选项	说明
-A, --accept=LIST	使用逗号间隔的列表指出允许下载的文件扩展名
-R, --reject=LIST	使用逗号间隔的列表指出不允许下载的文件扩展名
-I, --include-directories=LIST	使用逗号间隔的列表指出允许下载的目录名
-X, --exclude-directories=LIST	使用逗号间隔的列表指出不允许下载的目录名

LIST 中可以使用Shell的通配符

# wget命令举例

- 下载单个文件

- ✓ \$ wget http://ftp.example.com/pub/getme

- 下载单个文件（断点续传）、在后台运行（-b）

- ✓ \$ wget -cb <http://ftp.example.com/isos/somefile.iso>

- 下载单一HTML文件（-p确保页面显示的所有元素均被下载，-k重新建立链接）

- ✓ \$ wget -p -k http://esl.jamond.net/index.html

- 下载 http://example.com 网站上 packages 目录中的所有文件。（-np 不遍历父目录，-nd 不在本机重新创建目录结构）

- ✓ \$ wget -r -np -nd http://example.com/packages/

# wget命令举例（续）

- 仅下载指定目录及其子目录中的所有\*.iso 文件  
✓ `$ wget -r -np -nd --accept=iso http://example.com/centos/5/`
- 镜像一个网站，将链接转换成本地地址(-k)，若链接的文件在外部站点则一同下载之(-h)  
✓ `$ wget -m -k -H http://www.example.com/`
- 在本地镜像网站http://www.xyz.edu.cn的内容（-l指定深度，-t0一直重试）  
✓ `$ wget -m -l4 -t0 http://www.xyz.edu.cn`
- 只下载网站指定的目录，避免向远程主机的其他目录扩散，并拒绝下载gif和png文件  
✓ `$ wget -L --reject=gif,png http://www.xyz.edu.cn/doc/`

# 字符界面浏览器—— links/w3m

- 浏览指定的URL

- ✓ `$ links http://www.example.com`

- ✓ `$ w3m http://www.example.com`

- 在标准输出显示html页面的TXT版本

- ✓ `$ links -dump http://www.example.com`

- ✓ `$ w3m -dump http://www.example.com`

- 在标准输出显示html页面的源代码

- ✓ `$ links -source http://www.example.com`

- ✓ `$ w3m -dump_source http://www.example.com`

# 邮件客户——mutt

- 支持POP、IMAP和本地邮箱
- 高度的可配置性
- 可映射的“热键”（hotkey，功能键）
- 消息串线和彩色显示
- GnuPG整合
- 上下文敏感的帮助（“？”）

# 文件同步——rsync ( remote synchronize )

- rsync 是一个远程数据同步工具
  - ✓ 可通过LAN/WAN同步不同主机上的文件或目录
  - ✓ 可以同步本地硬盘中的不同文件或目录
- rsync 使用所谓的 [rsync算法](#) 进行数据同步
  - ✓ 同步若干新文件时：只复制有变化的文件
  - ✓ 同步原有文件时：只复制文件的变化部分
  - ✓ 参考 [How Rsync Works A Practical Overview](#)
- rsync 目前由 <http://rsync.samba.org> 维护

# rsync 的基本特性

- 可以镜像保存整个目录树和文件系统
- 可以很容易做到保持原来文件的权限、时间、软硬链接等
- 无须特殊权限即可安装
- 优化的流程，文件传输效率高
- 可以使用 rsh、ssh 方式来传输文件，当然也可以通过直接的 socket 连接
- 支持匿名传输，以方便进行网站镜像



# rsync 使用的两种方式

- 远程Shell方式

- ✓可以使用rsh、ssh等远程Shell，默认使用ssh
- ✓用户验证由远程Shell负责

- C/S方式

- ✓客户连接远程 rsync 服务器
- ✓rsync 服务器默认监听 873 端口
- ✓用户验证由 rsync 服务器负责
  - rsync 服务器也可配置为匿名访问
- ✓访问rsync服务器时可使用URL ( rsync://host )

# rsync 命令

- 同步本地文件或目录
  - ✓ `rsync [OPTION...] SRC... [DEST]`
- 将远程文件或目录同步到本地（拉）
  - ✓ `rsync [OPTION...] [USER@]HOST:SRC... [DEST]`
- 将本地文件或目录同步到远程（推）
  - ✓ `rsync [OPTION...] SRC... [USER@]HOST:DEST`

# rsync 命令的常用选项

选项	说明
<b>-a, --archive</b>	归档模式，等价于 -rlptgoD（不包括-H）
<b>-r, --recursive</b>	对子目录以递归模式处理
<b>-l, --links</b>	保持符号链接文件
<b>-H, --hard-links</b>	保持硬链接文件
<b>-p, --perms</b>	保持文件权限
<b>-t, --times</b>	保持文件时间信息
<b>-g, --group</b>	保持文件属组信息
<b>-o, --owner</b>	保持文件属主信息（仅 root 可用）
<b>-D</b>	保持设备文件和特殊文件（仅 root 可用）

# rsync 命令的常用选项续

选项	说明
<b>-e, --rsh=COMMAND</b>	指定远程Shell程序，RHEL/CentOS默认为ssh
<b>-z, --compress</b>	在传输文件时进行压缩处理
<b>--delete</b>	删除那些接收端还保留而发送端已经不存在的文件
<b>--delete-after</b>	接收者在传输之后才进行删除操作
<b>--exclude=PATTERN</b>	指定排除不需要传输的文件匹配模式
<b>--include=PATTERN</b>	指定需要传输的文件匹配模式
<b>-P</b>	等价于--partial --progress
<b>--partial</b>	保留因故没有完全传输的文件，以加快随后的再次传输
<b>--progress</b>	在传输时显示传输过程
<b>-v, --verbose</b>	详细输出模式
<b>-q, --quiet</b>	精简输出模式

# rsync 命令应用举例（1）

- 将整个 /home 目录及其子目录同步到 /backups
  - ✓ # rsync -a --delete /home /backups
- 将 /home 目录下的所有内容同步到 /backups/home.0
  - ✓ # rsync -a --delete /home/ /backups/home.0
- 执行“推”复制同步
  - ✓ [root@soho ~]# rsync /etc/hosts centos5:/etc/hosts
- 执行“拉”复制同步
  - ✓ [root@centos5 ~]# rsync soho:/etc/hosts /etc/hosts

# rsync 命令应用举例 ( 2 )

- 执行 “推” 复制同步用户的环境文件  
✓ [osmond@soho ~]\$ rsync ~/.bash\* centos5:
- 执行 “拉” 复制同步用户的环境文件  
✓ [osmond@cnetos5 ~]\$ rsync soho:~/.bash\* .
- 执行 “推” 复制同步站点根目录  
✓ [osmond@soho ~]\$ rsync -avz --delete /var/www  
root@192.168.0.101:/var/www
- 执行 “拉” 复制同步站点根目录  
✓ [osmond@cnetos5 ~]\$ rsync -avz --delete  
root@192.168.0.55:/var/www /var/www

# rsync 命令应用举例 ( 3 )

- 从匿名 rsync 服务器同步 CentOS 的 yum 仓库
  - ✓ 同步到本地 /var/ftp/yum/distr/centos/ 目录
  - ✓ 不同步SRPMS、x86\_64和isos 目录
- # rsync -aqzH --delete --delay-updates \
- --exclude=SRPMS/ --exclude=x86\_64/ \
- --exclude=isos/ \
- rsync://mirror.centos.net.cn/centos/5.5 \
- /var/ftp/yum/distr/centos/

# ssh

- ssh 用于替代 telnet/rlogin
- 格式
  - ✓ ssh [user@]hostname
  - ✓ ssh [user@]hostname command
- 举例
  - ✓ \$ ssh -l osmond 192.168.0.100
  - ✓ \$ ssh osmond@192.168.0.100
  - ✓ \$ ssh osmond@192.168.0.100 “ls ~”



# scp

- scp 用于替代 rcp
- 格式：scp [option] <source> <destination>
  - ✓ 远程文件的指定方式是：
    - [user@]host:/path/to/file
  - ✓ 选项：
    - -r：用于递归复制子目录
    - -p：用于保留被复制文件的时间戳和权限
    - -C：用于压缩数据流
- 举例
  - ✓ \$ scp osmond@192.168.0.101:remotefile localfile
  - ✓ \$ scp -rpC osmond@backup.ls-al.me:/data .

# sftp

- sftp命令是基于SSH协议的 ftp 的客户端
- 与 ftp 类似, 但它进行加密传输, 比FTP有更高的安全性
- 格式
  - ✓ sftp [user@]hostname
- 举例：
  - ✓ \$ sftp osmond@192.168.0.101
- 进入 sftp 会话之后就可以使用 ftp 子命令上传和下载文件了

# 课程总结



# 本章思考题

- 简述TCP/IP模型及协议栈。
- 如何使用命令配置以太网接口？
- 简述路由类型？
- 简述RHEL/CentOS下的TCP/IP配置文件族。
- 简述Linux下常用的网络服务和网络客户端。

# 本章实验

- 学会使用ifconfig命令配置以太网接口。
- 学会使用route命令设置静态路由。
- 学会通过修改配置文件的方法配置网络参数。
- 学会使用system-config-network-tui配置网络。
- 学会使用常用的网络测试工具。
- 学会使用lftp命令、wget命令和links/w3m命令。
- 学会使用 rsync 命令同步文件或目录。
- 学会使用安全的网络客户工具ssh、scp和sftp。

THANK YOU!