

## 1 实验一 常用网络命令及工具

### 1.1 实验目的

掌握常用网络命令（ping、tracert、ipconfig、route 等）的使用，掌握常用网络工具（如 Wireshark，putty 等）的使用。

### 1.2 实验内容

利用常用网络命令（ping、tracert、ipconfig、route 等）查看和更改计算机的网络相关设置，测试网络性能，利用 Wireshark 软件进行抓包分析，掌握 putty 软件的设置和使用。

### 1.3 实验步骤

#### 1.3.1 实验环境与分组

每人一台 PC，独立完成实验并提交现场检查单。

#### 1.3.2 常用网络命令

**ipconfig 命令：**

ipconfig 命令可用于查看和维护当前计算机的 TCP/IP 的配置信息，如 IP 地址、子网掩码和缺省网关等。

```

C:\Users\Dell>ipconfig

Windows IP 配置

以太网适配器 VirtualBox Host-Only Network:

    连接特定的 DNS 后缀 . . . . . : 
    本地链接 IPv6 地址. . . . . : fe80::c509:2709:7717:cdd%10
    IPv4 地址 . . . . . : 192.168.137.1
    子网掩码 . . . . . : 255.255.255.0
    默认网关. . . . . : 

以太网适配器 以太网:

    连接特定的 DNS 后缀 . . . . . : domain
    本地链接 IPv6 地址. . . . . : fe80::5d51:3478:96c0:a2b0%6
    IPv4 地址 . . . . . : 192.168.1.100
    子网掩码 . . . . . : 255.255.255.0
    默认网关. . . . . : 192.168.1.1

```

命令参数:

```

C:\Users\Dell>ipconfig /?

用法:
    ipconfig [/allcompartments] [/? | /all |
        /renew [adapter] | /release [adapter] |
        /renew6 [adapter] | /release6 [adapter] |
        /flushdns | /displaydns | /registerdns |
        /showclassid adapter |
        /setclassid adapter [classid] |
        /showclassid6 adapter |
        /setclassid6 adapter [classid] ]

其中
    adapter          连接名称
                    (允许使用通配符 * 和 ?, 参见示例)

选项:
    /?              显示此帮助消息。
    /all            显示完整配置信息。
    /release        释放指定适配器的 IPv4 地址。
    /release6       释放指定适配器的 IPv6 地址。
    /renew          更新指定适配器的 IPv4 地址。
    /renew6         更新指定适配器的 IPv6 地址。
    /flushdns       清除 DNS 解析程序缓存。
    /registerdns     刷新所有 DHCP 租用并重新注册 DNS 名称。
    /displaydns     显示 DNS 解析程序缓存的内容。
    /showclassid    显示适配器允许的所有 DHCP 类 ID。
    /setclassid     修改 DHCP 类 ID。
    /showclassid6   显示适配器允许的所有 IPv6 DHCP 类 ID。
    /setclassid6    修改 IPv6 DHCP 类 ID。

默认情况下, 仅显示绑定到 TCP/IP 的每个适配器的 IP 地址、子网掩码和
默认网关。

对于 Release 和 Renew, 如果未指定适配器名称, 则会释放或更新所有绑定
到 TCP/IP 的适配器的 IP 地址租用。

对于 Setclassid 和 Setclassid6, 如果未指定 ClassId, 则会删除 ClassId。

```

ping 命令:

ping 用于确定本地主机是否能与另一台主机交换(发送与接收)数据报。根据返回的信息,可以推断 tcp/ip 参数是否设置得正确以及运行是否正常。如果 ping 运行正确,大体上就可以排除网络访问层、网卡、modem 的输入输出线路、电

缆和路由器等存在的故障。

命令格式：

ping 主机名

ping 域名

ping IP 地址

按照缺省设置，windows 上运行的 ping 命令发送 4 个 icmp（网间控制报文协议）回送请求，每个 32 字节数据，如果一切正常，可以得到 4 个回送应答。

```
C:\Users\Dell>ping www.xjtu.edu.cn

正在 Ping www.xjtu.edu.cn [202.117.1.13] 具有 32 字节的数据:
来自 202.117.1.13 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=61
来自 202.117.1.13 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=61
来自 202.117.1.13 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=61
来自 202.117.1.13 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=61

202.117.1.13 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),
    往返行程的估计时间(以毫秒为单位):
        最短 = 1ms, 最长 = 1ms, 平均 = 1ms
```

命令参数：

```
C:\Users\Dell>ping /?

用法: ping [-t] [-a] [-n count] [-l size] [-f] [-i TTL] [-v TOS]
          [-r count] [-s count] [[-j host-list] | [-k host-list]]
          [-w timeout] [-R] [-S srcaddr] [-c compartment] [-p]
          [-4] [-6] target_name

选项:
    -t          Ping 指定的主机，直到停止。
                若要查看统计信息并继续操作，请键入 Ctrl+Break；
                若要停止，请键入 Ctrl+C。
    -a          将地址解析为主机名。
    -n count    要发送的回显请求数。
    -l size     发送缓冲区大小。
    -f          在数据包中设置“不分段”标记(仅适用于 IPv4)。
    -i TTL      生存时间。
    -v TOS      服务类型(仅适用于 IPv4。该设置已被弃用，
                对 IP 标头中的服务类型字段没有任何影响)。
    -r count    记录计数跃点的路由(仅适用于 IPv4)。
    -s count    计数跃点的时间戳(仅适用于 IPv4)。
    -j host-list 与主机列表一起使用的松散源路由(仅适用于 IPv4)。
    -k host-list 与主机列表一起使用的严格源路由(仅适用于 IPv4)。
    -w timeout  等待每次回复的超时时间(毫秒)。
    -R          同样使用路由标头测试反向路由(仅适用于 IPv6)。
                根据 RFC 5095，已弃用此路由标头。
                如果使用此标头，某些系统可能丢弃回显请求。
    -S srcaddr  要使用的源地址。
    -c compartment 路由隔离舱标识符。
    -p          Ping Hyper-V 网络虚拟化提供程序地址。
    -4          强制使用 IPv4。
    -6          强制使用 IPv6。
```

tracert 命令：

tracert 命令可以跟踪从一台计算机到另一台计算机之间的路由。

命令格式：

tracert 主机名

tracert IP 地址

```
C:\Users\Administrator>tracert -d 10.1.2.12
```

通过最多 30 个跃点跟踪到 10.1.2.12 的路由

1	1 ms	1 ms	1 ms	10.1.3.1
2	<1 毫秒	<1 毫秒	<1 毫秒	10.1.5.2
3	2 ms	1 ms	1 ms	10.1.4.1
4	1 ms	<1 毫秒	<1 毫秒	10.1.2.12

跟踪完成。

命令参数：

```
C:\Users\Dell1>tracert /?
```

用法: tracert [-d] [-h maximum\_hops] [-j host-list] [-w timeout]  
[-R] [-S srcaddr] [-4] [-6] target\_name

选项:

-d	不将地址解析成主机名。
-h maximum_hops	搜索目标的最大跃点数。
-j host-list	与主机列表一起的松散源路由(仅适用于 IPv4)。
-w timeout	等待每个回复的超时时间(以毫秒为单位)。
-R	跟踪往返行程路径(仅适用于 IPv6)。
-S srcaddr	要使用的源地址(仅适用于 IPv6)。
-4	强制使用 IPv4。
-6	强制使用 IPv6。

arp 命令：

ARP（地址转换协议）用于确定 IP 地址对应的物理地址。使用 arp 命令，能够查看和维护计算机的 ARP 缓存。

```
C:\Users\ DELL>arp -a

接口: 192.168.71.1 --- 0x2
Internet 地址      物理地址      类型
192.168.71.254     00-50-56-e6-00-74 动态
192.168.71.255     ff-ff-ff-ff-ff-ff 静态
224.0.0.22         01-00-5e-00-00-16 静态
224.0.0.251        01-00-5e-00-00-fb 静态
224.0.0.252        01-00-5e-00-00-fc 静态
239.255.255.250    01-00-5e-7f-ff-fa 静态
255.255.255.255    ff-ff-ff-ff-ff-ff 静态

接口: 192.168.1.100 --- 0x6
Internet 地址      物理地址      类型
192.168.1.1        00-1d-0f-5c-07-ae 动态
192.168.1.255      ff-ff-ff-ff-ff-ff 静态
224.0.0.22         01-00-5e-00-00-16 静态
224.0.0.251        01-00-5e-00-00-fb 静态
224.0.0.252        01-00-5e-00-00-fc 静态
239.255.255.250    01-00-5e-7f-ff-fa 静态
255.255.255.255    ff-ff-ff-ff-ff-ff 静态
```

命令参数:

```
C:\Users\ DELL>arp /?

显示和修改地址解析协议(ARP)使用的“IP 到物理”地址转换表。

ARP -s inet_addr eth_addr [if_addr]
ARP -d inet_addr [if_addr]
ARP -a [inet_addr] [-N if_addr] [-v]

-a          通过询问当前协议数据, 显示当前 ARP 项。
             如果指定 inet_addr, 则只显示指定计算机
             的 IP 地址和物理地址。如果不止一个网络
             接口使用 ARP, 则显示每个 ARP 表的项。
-g          与 -a 相同。
-v          在详细模式下显示当前 ARP 项。所有无效项
             和环回接口上的项都将显示。
inet_addr   指定 Internet 地址。
-N if_addr  显示 if_addr 指定的网络接口的 ARP 项。
-d          删除 inet_addr 指定的主机。inet_addr 可
             以是通配符 *, 以删除所有主机。
-s          添加主机并且将 Internet 地址 inet_addr
             与物理地址 eth_addr 相关联。物理地址是用
             连字符分隔的 6 个十六进制字节。该项是永久的。
eth_addr    指定物理地址。
if_addr     如果存在, 此项指定地址转换表应修改的接口
             的 Internet 地址。如果不存在, 则使用第一
             个适用的接口。

示例:
> arp -s 157.55.85.212 00-aa-00-62-c6-09.... 添加静态项。
> arp -a          .... 显示 ARP 表。
```

nslookup 命令:

nslookup 命令可以查询域名对应的 IP 地址, 需要域名服务器来提供域名解析服务。

命令格式:

## nslookup 域名

```
C:\Users\De11>nslookup china.xilinx.com
服务器:  dc3000.xjtu.edu.cn
Address:  202.117.0.20

非权威应答:
名称:    e191.b.akamaiedge.net
Address: 23.66.41.185
Aliases: china.xilinx.com
         www.xilinx.com.edgekey.NET
```

## 命令参数:

```
C:\Users\De11>nslookup /?
用法:
nslookup [-opt ...]          # 使用默认服务器的交互模式
nslookup [-opt ...] - server # 使用 "server" 的交互模式
nslookup [-opt ...] host     # 仅查找使用默认服务器的 "host"
nslookup [-opt ...] host server # 仅查找使用 "server" 的 "host"
```

## netsh/net 命令:

netsh/net 命令用于配置管理网络环境、服务、用户、登陆等。

```
C:\WINDOWS\system32>netsh/?

用法: netsh [-a AliasFile] [-c Context] [-r RemoteMachine] [-u [DomainName\]UserName] [-p Password | *]
      [Command | -f ScriptFile]

下列指令有效:

此上下文中的命令:
?           - 显示命令列表。
add         - 在项目列表上添加一个配置项目。
advfirewall - 更改到 'netsh advfirewall' 上下文。
branchcache - 更改到 'netsh branchcache' 上下文。
bridge      - 更改到 'netsh bridge' 上下文。
delete      - 在项目列表上删除一个配置项目。
dhcpclient  - 更改到 'netsh dhcpclient' 上下文。
dnsclient   - 更改到 'netsh dnscclient' 上下文。
dump        - 显示一个配置脚本。
exec        - 运行一个脚本文件。
firewall    - 更改到 'netsh firewall' 上下文。
help        - 显示命令列表。
http        - 更改到 'netsh http' 上下文。
interface   - 更改到 'netsh interface' 上下文。
ipsec       - 更改到 'netsh ipsec' 上下文。
lan         - 更改到 'netsh lan' 上下文。
mbn         - 更改到 'netsh mbn' 上下文。
namespace   - 更改到 'netsh namespace' 上下文。
netio       - 更改到 'netsh netio' 上下文。
p2p         - 更改到 'netsh p2p' 上下文。
ras         - 更改到 'netsh ras' 上下文。
rpc         - 更改到 'netsh rpc' 上下文。
set         - 更新配置设置。
show        - 显示信息。
trace       - 更改到 'netsh trace' 上下文。
wcn         - 更改到 'netsh wcn' 上下文。
wfp         - 更改到 'netsh wfp' 上下文。
winhttp     - 更改到 'netsh winhttp' 上下文。
winsock     - 更改到 'netsh winsock' 上下文。
wlan        - 更改到 'netsh wlan' 上下文。
```

```
C:\Users\De11>net /?
此命令的语法是:
```

```
NET
[ ACCOUNTS | COMPUTER | CONFIG | CONTINUE | FILE | GROUP | HELP |
  HELPMMSG | LOCALGROUP | PAUSE | SESSION | SHARE | START |
  STATISTICS | STOP | TIME | USE | USER | VIEW ]
```

## route 命令:

route 命令用来查看和维护计算机路由表。

```

C:\Users\De11>route print
=====
接口列表
10...0a 00 27 00 00 0a .....VirtualBox Host-Only Ethernet Adapter
6...48 4d 7e ae 20 52 .....Intel(R) Ethernet Connection (2) I219-LM
2...00 50 56 c0 00 01 .....VMware Virtual Ethernet Adapter for VMnet1
7...00 50 56 c0 00 08 .....VMware Virtual Ethernet Adapter for VMnet8
1.....Software Loopback Interface 1
=====

IPv4 路由表
=====
活动路由:
网络目标      网络掩码      网关      接口      跃点数
0.0.0.0        0.0.0.0        192.168.1.1  192.168.1.100  35
127.0.0.0      255.0.0.0      在链路上    127.0.0.1      331
127.0.0.1      255.255.255.255 在链路上    127.0.0.1      331
127.255.255.255 255.255.255.255 在链路上    127.0.0.1      331
192.168.1.0    255.255.255.0 在链路上    192.168.1.100  291
192.168.1.100  255.255.255.255 在链路上    192.168.1.100  291
192.168.1.255 255.255.255.255 在链路上    192.168.1.100  291
192.168.71.0   255.255.255.0 在链路上    192.168.71.1   291
192.168.71.1   255.255.255.255 在链路上    192.168.71.1   291
192.168.71.255 255.255.255.255 在链路上    192.168.71.1   291
192.168.91.0   255.255.255.0 在链路上    192.168.91.1   291
192.168.91.1   255.255.255.255 在链路上    192.168.91.1   291
192.168.91.255 255.255.255.255 在链路上    192.168.91.1   291
192.168.137.0  255.255.255.0 在链路上    192.168.137.1  281
192.168.137.1  255.255.255.255 在链路上    192.168.137.1  281
192.168.137.255 255.255.255.255 在链路上    192.168.137.1  281
224.0.0.0      240.0.0.0      在链路上    127.0.0.1      331
224.0.0.0      240.0.0.0      在链路上    192.168.71.1   291
224.0.0.0      240.0.0.0      在链路上    192.168.91.1   291
224.0.0.0      240.0.0.0      在链路上    192.168.137.1  281
224.0.0.0      240.0.0.0      在链路上    192.168.1.100  291
255.255.255.255 255.255.255.255 在链路上    127.0.0.1      331
255.255.255.255 255.255.255.255 在链路上    192.168.71.1   291
255.255.255.255 255.255.255.255 在链路上    192.168.91.1   291
255.255.255.255 255.255.255.255 在链路上    192.168.137.1  281
255.255.255.255 255.255.255.255 在链路上    192.168.1.100  291
=====
永久路由:
无

```

命令参数:

```

C:\Users\De11>route /?

操作网络路由表。

ROUTE [-f] [-p] [-4|-6] command [destination]
                                [MASK netmask] [gateway] [METRIC metric] [IF interface]

-f          清除所有网关项的路由表。如果与某个
            命令结合使用，在运行该命令前，
            应清除路由表。

-p          与 ADD 命令结合使用时，将路由设置为
            在系统引导期间保持不变。默认情况下，重新启动系统时，
            不保存路由。忽略所有其他命令，
            这始终会影响相应的永久路由。

-4          强制使用 IPv4。

-6          强制使用 IPv6。

command    其中之一：
            PRINT      打印路由
            ADD        添加路由
            DELETE     删除路由
            CHANGE     修改现有路由

destination 指定主机。
MASK         指定下一个参数为“netmask”值。
netmask     指定此路由项的子网掩码值。
            如果未指定，其默认设置为 255.255.255.255。

gateway     指定网关。
interface   指定路由的接口号码。
METRIC      指定跃点数，例如目标的成本。

```

示例:

```
> route PRINT
> route PRINT -4
> route PRINT -6
> route PRINT 157*      .... 只打印那些匹配 157* 的项

> route ADD 157.0.0.0 MASK 255.0.0.0 157.55.80.1 METRIC 3 IF 2
      destination      ^mask      ^gateway      metric^
                        Interface^

如果未给出 IF, 它将尝试查找给定网关的最佳
接口。
> route ADD 3ffe::/32 3ffe::1

> route CHANGE 157.0.0.0 MASK 255.0.0.0 157.55.80.5 METRIC 2 IF 2

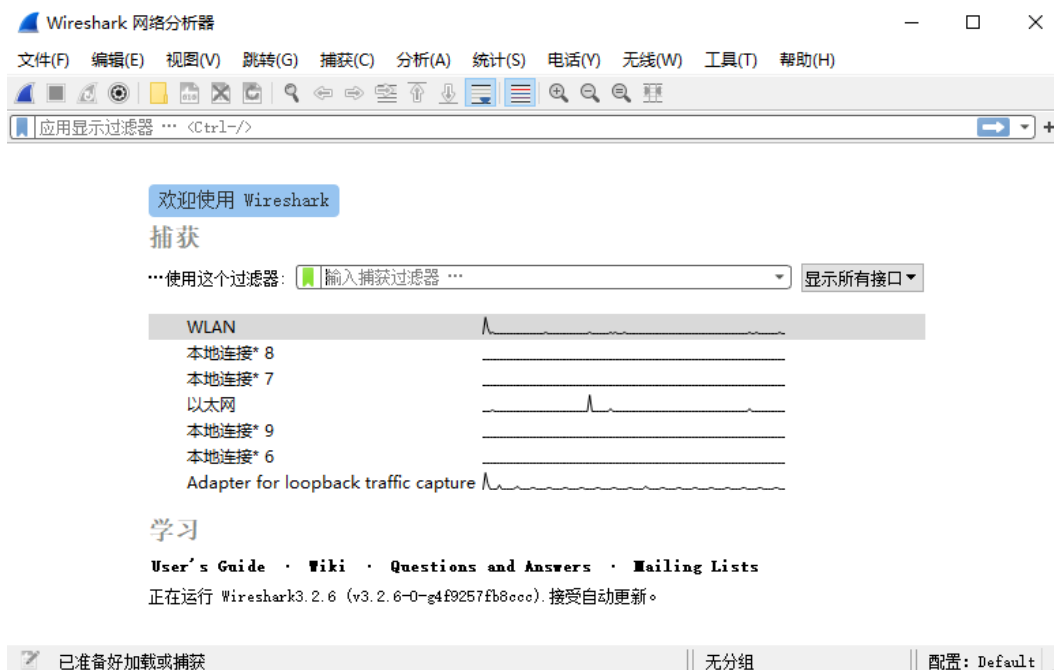
CHANGE 只用于修改网关和/或跃点数。

> route DELETE 157.0.0.0
> route DELETE 3ffe::/32
```

### 1.3.3 网络分析工具

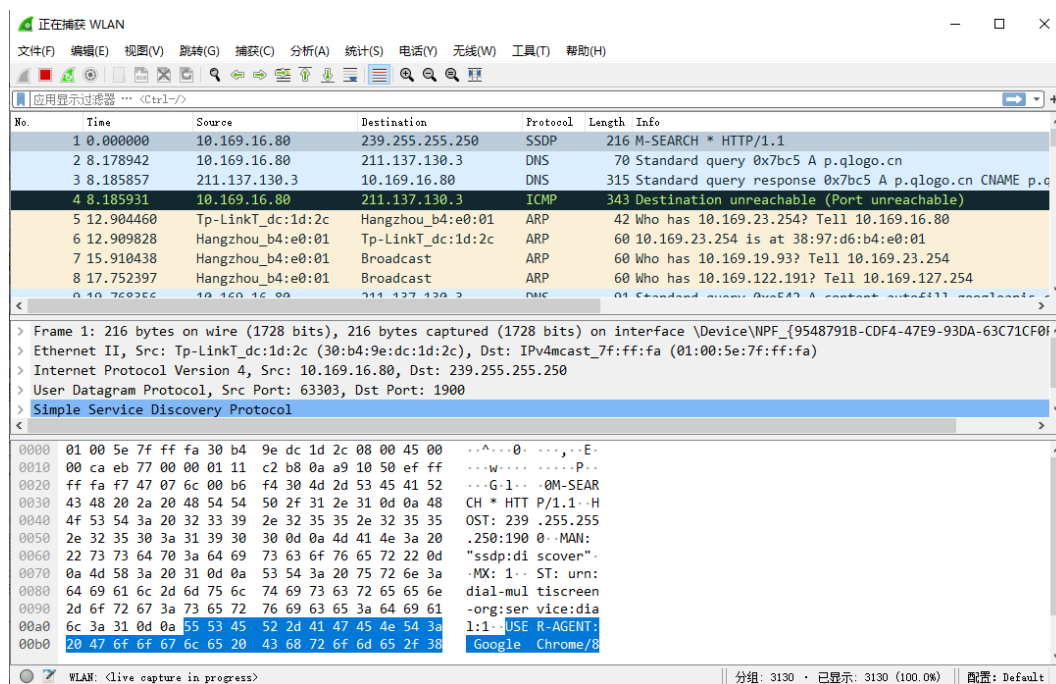
Wireshark 软件:

网络抓包分析软件。



数据包分析:





### 1.3.4 设备配置方式

**控制（console）端口配置：**使用超级终端配置设备，console 是一个用来连接配置终端的异步串行接口，其接口标准是 RJ-45。

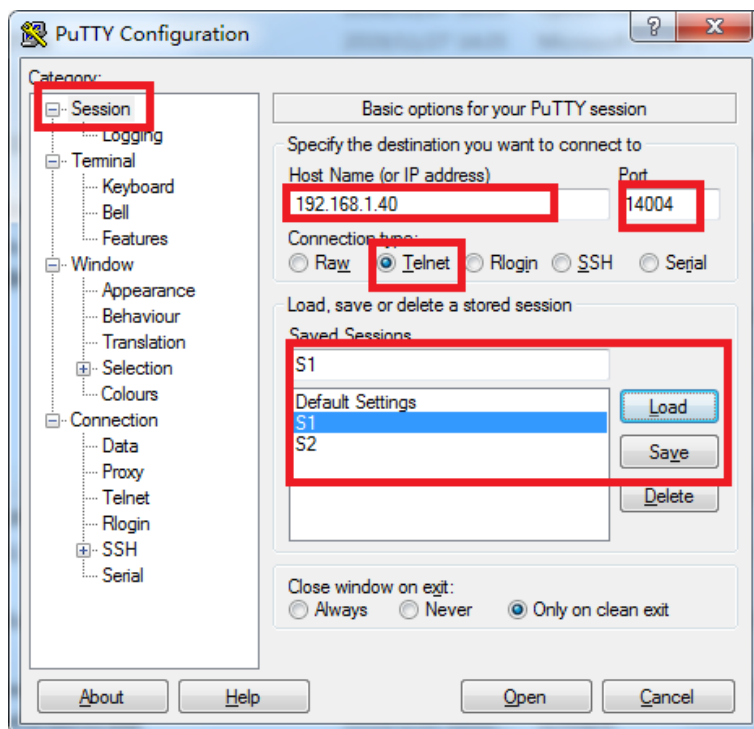
**telnet 配置：**用远程登陆 telnet 对设备进行配置，是一种远程管理设备的常用方式。

**web 配置：**该方式可以通过浏览器对设备进行配置管理，还可以查看设备的运行状态。

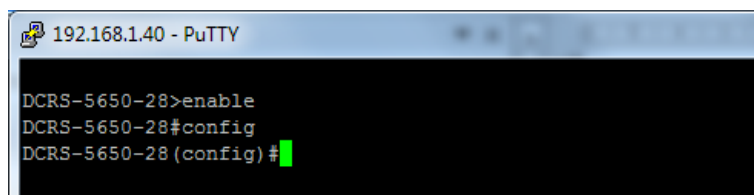
**Putty 软件：**

设备配置软件。

**设备参数设置：**Host Name(or IP address)-串口控制器地址，Port-设备对应端口，Connection type-Telnet。



设备配置模式：



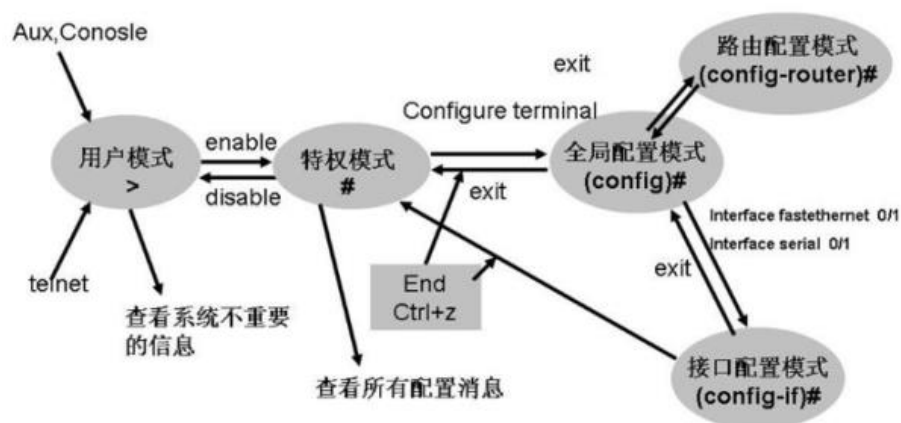
用户模式：简单查看设备的软件、硬件版本信息，进行简单的测试；

特权模式：对设备配置文件进行管理，查看设备配置信息，进行网络测试和调试等；

全局配置模式：配置设备的全局性参数（主机名、登录信息等），进行功能配置；

接口配置模式：对设备接口参数进行配置（接口描述、IP 地址等）；

vlan 配置模式：在全局配置模式下输入 `vlan vlan-number` 即可进入 vlan 配置模式，在该配置模式下可以完成 vlan 的一些相关配置。



在实验开始时，需要清除设备的配置信息，恢复缺省配置。在特权用户模式下使用 `erase`，`reset` 等命令即可恢复设备的缺省配置。

使用“?”可以查询任何模式下可以使用的命令，或者某命令后面可以输入的参数，或者以某字母开始的命令。

## 1.4 互动讨论主题

路由表的形成及使用。

## 1.5 进阶自设计