第3章

CHAPTER 3

实验工具介绍

后续章节有实验部分,理论讲解完之后会有实验演示部分,因此需要先学习如何输入命令、如何使用模拟器。本章总共2节,3.1节介绍华为设备命令系统 VRP,3.2节介绍华为 设备模拟器 eNSP 的使用方法。



3.1 VRP 系统介绍

通用路由平台(Versatile Routing Platform, VRP)是华为公司数据通信产品的通用操作系统平台。如图 3.1 所示, PC 用 Windows 操作系统, 手机用鸿蒙、Android 或者 iOS 系统, 华为网络设备用 VRP 操作系统。





如图 3.2 所示,交换机、路由器、防火墙、WLAN 等网络设备都使用 VRP 操作系统,命令格式保持统一。



VRP 有多个版本,如图 3.3 所示, VRP5 是当前的主流版本,绝大部分设备用这个版本, VRP1、VRP2、VRP3 目前基本上不使用了,高端设备使用 VRP8, 例如 CE 交换机。



图 3.3 VRP 的不同版本

3.1.1 登录设备

网络设备都有 Console 接口,并且旁边有字样标识 Console 接口,如图 3.4 所示,计算 机可以通过串口连接,然后登录设备,进入命令行。



图 3.4 登录网络设备

台式 PC 通常带有串口接头,如图 3.5 所示。

笔记本电脑没有这个接头,此时必须通过 USB 转串口线转接后才能连接设备的 Console 接口,如图 3.6 所示。

图 3.5 台式 PC 的串口接头

图 3.6 USB 转串口线

USB头连接计算机,通常还需要安装对应的驱动才可以正常使用,购买串口转接线时 会附带驱动软件。安装驱动之后,计算机会自动添加 COM 接口,打开"控制面板"→"设备 管理器",里面可以看到 COM 接口信息,如图 3.7 所示。

图 3.7 计算机 COM 接口信息

硬件连线完成之后,在计算机上打开超级终端工具软件,如图 3.8 所示,使用 IPOP 软件,选择"终端工具",单击左上角方框新建连接,选择对应的 COM 接口,选择波特率 9600, 其他参数保持不变,单击"确定"按钮就可以进入设备的命令界面了。

DIPOP V4.0	E0000
IP绑定 路由 MAC信息 网络统计 端口信	息端口映射网卡流量报文捕获《经端工具》服务》报文发送
	●■\${ � ⊕ ■ℤ% ⊕ ቃ ♥ ~ ♥
	■ 私 Q ③ Ⅲ ⑦ 尔 ④ 身 Q 夕 ②
「以追加方式记录存盘」 「文件大小超过」。 「自动时间标签 标签	□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

LSW1	
<huawei></huawei>	

图 3.8 用 IPOP 软件登录命令行

3.1.2 命令视图

华为设备有4个不同的命令视图,如图3.9所示,在不同视图里可以实现不同的操作。

(1) 用户视图:登录系统的默认视图就是用户视图,如图 3.10 所示,命令格式是<设备 名>,两边是尖括号,中间是设备名。用户视图下不能配置业务,只能做一些基础操作,如 FTP、save、ping、telnet。

图 3.9 命令视图

图 3.10 用户视图

(2)系统视图:用户视图下,输入命令 system-view 便可进入系统视图,如图 3.11 所示,命令格式是[设备名],两边是方括号,中间是设备名。系统视图下可以配置全局相关的命令,如创建 VLAN、配置 OSPF、配置 BGP 等。使用 quit 命令可以退回上一层。

(3) 接口视图:系统视图下,输入 interface"接口编号"便可进入接口视图,如图 3.12 所示,命令格式是[设备名-接口编号],在接口模式下可以配置和接口相关的参数,例如接口类型、接口 VLAN、接口 IP 等。

图 3.11 系统视图

图 3.12 中接口编号 GigabitEthernet 0/0/1 表示什么意思呢? 首先 GigabitEthernet 表示接口是 GE 接口,也就是接口最大速率是 1Gb/s,除了 GE 接口,还有 Ethernet 接口,表示接口最大速率是 100Mb/s。

华为设备支持插卡,有些插卡还支持子卡,子卡上还有多个接口,每个地方都需要编号, 编号从0开始,如图 3.13 所示。

有些设备没有插卡,或者母卡没有子卡,为保持编号规则统一,没插槽就默认编号为0。

(4) 协议视图:系统视图下,输入协议名称便可进入协议视图,如图 3.14 所示,进入 OSPF 协议视图下,可以配置和 OSPF 协议相关的参数,其他的协议与此类似,例如 BGP、 MPLS 等。

图 3.13 接口编号规则

[Switcenk]	
[SwitchA]ospf	
[SwitchA-ospf-1]area 1	
[SwitchA-ospf-1-area-0.0.0.1]network 10	.0.0.0 255.0.0.0
[SwitchA-ospf-1-area-0.0.0.1]quit	
[SwitchA-ospf-1]quit	
[SwitchA]	
[SwitchA] acl 2000	
[SwitchA-acl-basic-2000]rule 5 deny sou	rce any
[SwitchA-acl-basic-2000]	

图 3.14 协议视图

各个视图之间的切换关系如图 3.15 所示。

图 3.15 视图之间切换关系

用 quit 命令退回上一级视图,用 return 命令直接退到用户视图,例如在接口视图下,执行 quit 命令会回到系统视图,再执行一次 quit 命令会退回用户视图,也可以在接口视图下 输入 return 命令直接回到用户视图。

3.1.3 用户命令等级

在实际应用中经常有不同身份的人需要登录设备,例如,系统管理员需要配置业务或者 升级设备等操作,现场操作员需要查看设备状态、检查链路状态等操作。不同人员技能掌握 情况不一样,为了保证业务安全,可以给不同人员分配不同的操作权限。

用户通过 Telnet 登录设备时,通过配置不同命令等级来控制权限。华为设备的权限总 共分4级,如表 3.1 所示。

	命令等级	名称
0	0	访问级,ping、telnet、tracert
1	0,1	监控级, display 查看类
2	0,1,2	配置级,业务配置类
3~15	0,1,2,3	管理级,系统升级类

表 3.1 华为设备 4 个权限等级

Console 登录默认为 3 级最高权限。

可以通过以下命令配置用户和对应权限等级。vty 指的是虚拟终端接口,实际上就是 telnet,vty 0 4 指的是 0、1、2、3、4,表示总共可以有 5 个 Telnet 用户同时登录,如图 3.16 所示。

authentication-mode aaa 指的是 Telnet 登录时要输入用户名和密码,另外还有一种方式是 password,只要求密码,不需要用户名。实际应 用通常采用 aaa 模式,不同人使用不同账号,方 便分配权限。

图 3.16 配置 Telnet 用户和对应等级

local-user huawei 指的是在设备本地创建一个用户,用户名是 huawei,这个用户名和密码存

储在当前设备,另外还有一种存储方式是将用户名和密码存储在专门的服务器上,如 radius 服务器,这种方式这里不做具体介绍。password cipher huawei123 指的是给 huawei这个用 户设置登录密码 huawei123, cipher 指的是将密码进行加密,不能通过 display 查看密码的内 容,用 display 查看时显示出来的是一串乱码,如 # Y * ki * (。

local-user huawei service-type telnet 指的是给 huawei 这个用户开通 Telnet 权限,除了 Telnet,还有 FTP、SSH、HTTP 等其他服务。

3.1.4 命令行常用技巧

输入命令时使用一定的技巧可以提高效率,如图 3.17 所示。计算机上面的方向键不同 方向有不同功能,左、右方向键用于控制光标位置,上、下方向键可以翻看历史命令,Tab 键 可以补全命令,命令输入前面一部分,按 Tab 键可以补全。

如果对命令非常熟悉,则不用完整输入命令也可以直接按 Enter 键,如图 3.18 所示,从 用户视图进入系统视图需要输入命令 system-view,但是输入 sys 后直接按 Enter 键也可 以,需要注意的是,必须保证简写部分的唯一性。如果输入 s 后直接按 Enter 键,则会提示 错误,因为还有其他命令也是以 s 开头的,系统无法判断想输入的具体是哪个命令。

如果对命令不熟悉,则可以使用帮助系统,如图 2.19 所示,直接输入,"?"此时系统会列 出当前视图下所有可用的命令。有时记得部分命令字,但是后面的参数不记得了,此时可以 把前面部分输入进去,然后跟着输入"?",例如"display ?",系统会将 display 后面能支持的 参数都列出来。输入"d?"会将以 d 开头的所有命令列出来。

命令	功能
Backspace	删除光标左边的第一个字符
←	光标左移一位
\rightarrow	光标右移一位
↑	翻回上一个命令
\downarrow	翻到下一个命令
Tab	输入一个不完整的命令并按Tab键,就可以补全该命令

[Huawei]inter	//Tab
[Huawei]interface	2

图 3.17 命令快捷键

图 3.19 命令行帮助系统

3.1.5 VRP 文件系统

网络设备和计算机类似,也有 CPU、硬盘、内存,如图 3.20 所示。系统软件和配置文件 存放在 Flash 里,设备上电之后,CPU 会将 Flash 里的系统软件和配置文件加载到内存里面 运行。

内存里的配置文件叫 Current Configuration, Flash 里的配置文件叫 Saved Configuration, 设备刚上电启动时,Flash 里的配置文件和内 存里的配置文件完全一样。

如果输入一些命令进行设备配置,则这些 命令会存放在 Current Configuration 里,但是 不会自动同步到 Flash 里,此时如果设备掉电, 则会丢失配置,如果想保存配置,则可以通过

save 命令将内存里的配置同步到 Flash 里,如图 3.21 所示。

<huawei>save</huawei>
The current configuration will be written to the device.
Are you sure to continue? (y/n)[n]:y
It will take several minutes to save configuration file, please
wait
Configuration file had been saved successfully
Note: The configuration file will take effect after being activated

图 3.21 保存系统配置

可以通过命令查询当前配置和 Flash 里面的配置,如图 3.22 所示。

功能	命令	
显示当前配置文件	display current-configuration	
显示保存的配置文件	display saved-configuration	
<huawei>display current-configuration # <huawei>display saved-configuration #</huawei></huawei>		

图 3.22 查询配置

VRP有自己的文件系统,常用的文件操作命令如表 3.2 所示。

表 3.2 文件操作命令

功 能	命 令
查看当前目录	pwd
显示当前目录下的文件信息	dir
查看文本文件内容	more
修改用户当前界面的工作目录	cd
创建新的目录	mkdir
删除目录	rmdir

功能	命令
复制文件	сору
移动文件	move
重命名文件	rename
删除/永久删除文件	delete/unreserved
恢复删除的文件	undelete
彻底删除回收站中的文件	reset recycle-bin

有时想重置设备的所有配置,恢复出厂配置,可以先将 Flash 里的配置通过 reset 命令 重置,然后重启之后就会恢复出厂配置,如图 3.23 所示。

功能	命令	
清除下次启动时加载的配置文件	reset saved-configuration	
<pre><huawei>reset saved-configur Warning: The action will del device. The configuration will be er Warning: Now clearing the co Apr 10 2013 14:43:13-08:00 E chose Y when deciding whether to reset th Info: Succeeded in clearing</huawei></pre>	ation .ete the saved configuration in the ased to reconfigure. Continue? [Y/N]:y onfiguration in the device. uawei %%01CFM/4/RST_CFG(1)[2]:The user he saved configuration. the configuration in the device.	

图 3.23 恢复出厂配置

3.1.6 系统升级

在设备日常维护过程中,有时需要升级系统版本,有时需要备份/恢复配置文件,此时可 以用 FTP 或者 TFTP 来上传/下载文件,如图 3.24 所示,FTP 需要用户名和密码,TFTP 不需要用户名和密码,通常采用 FTP 方式。

下面介绍通过 FTP 方式升级系统。

(1) 配置接口 IP,确保 IP 可达,如图 3.25 所示。

(2) 登录 FTP 服务器,下载系统文件,如图 3.26 所示。

续表

图 3.26 通过 FTP 下载文件

(3) 设置下次启动时使用的系统文件,如图 3.27 所示。

图 3.27 设置下次启动文件

(4) 重启设备,让新的软件版本生效,如图 3.28 所示。

通过步骤(1)~步骤(4)就可以升级系统软件版本,配置文件备份和恢复也是类似的过程,备份时通过 FTP 上传,恢复时通过 FTP 下载,然后指定下次启动时使用的配置文件就可以了。

74 ◀|| 华为HCIA路由与交换技术实战(第2版·微课视频版)

图 3.28 重启设备

3.1.7 小结

本节介绍了华为 VRP 系统,包括命令行的 4 种不同视图、命令输入小技巧、文件系统和 相关操作命令,最后还介绍了系统升级过程。

本节内容难度不大,更多的是记忆性的知识,多动手练习可以快速提高熟练度。

3.2 eNSP 模拟器使用介绍

本节介绍华为模拟器的下载、安装、实验过程、常用技巧等内容,学完本节内容将掌握模拟器的使用方法。

3.2.1 下载 eNSP 模拟器

在百度上搜索"eNSP模拟器下载"可以很容易地找到模拟器下载链接,也可以到一极 网络课堂里直接下载,如图 3.29 所示。

资料下载		
资源描述	百度链接	提取码
eNSP模拟器下载	点击下载	viwd
HCIA官方PPT	点击下载	wnk6
HCIA题库	点击下载	9cu4
HCIP官方PPT	点击下载	m2bt
HCIP题库	点击下载	qbxg
HCIP考试模拟软件	点击下载	l2ua
HCIA-HCIP考试预约指导	点击下载	1y6k

图 3.29 下载模拟器

下载之后会得到如图 3.30 所示的安装文件。

1	此电脑 > 本地磁盘 (D:) > Tool > eNSP_Setup			
	~ 名称	修改日期	类型	大小
	* eNSP V100R002C00B320 Setup	2014/1/21 22:16	应用程序	421,535 KB

图 3.30 eNSP 安装文件

3.2.2 安装 eNSP 模拟器

双击安装文件便可开始安装,除了选择安装目录之外,其他选项不用更改。具体步骤 如下。

(1) 默认中文(简体)语言安装。单击"确定"按钮,如图 3.31 所示。

(2) 选择安装目录,如图 3.32 所示。

			こ 安装 - eNSP	—		×
			选择目标位置 将要把 eNSP 安装在哪里。			
			安装程序将要把 eNSP 安装到以下文件夹中。			
			单击[下一步]继续。如果您想要选择不同的文件夹,请单击	浏览]。		
洪汉主社	海主	×	C:\Program Files\Huawei\eNSP	浏	览(R)	
inter a state of the state of t	山言 选择在安装期间需要使用的语言:					
	中文(简体)	~	完成安装至少需要 1.511.9 MB 的可用磁盘空间。			
	确定取消		<上一步(B) 下一步	∋(N) >	IJ	消

图 3.31 选择安装语言

图 3.32 选择安装路径

(3)这个界面提示安装 3 个辅助软件,分别是 WinPcap、Wireshark、VirtualBox,如果计 算机上已经安装,则不会重复安装,系统会自动检测并勾选,建议不要自己更改选项。单击 "下一步"按钮,如图 3.33 所示。

こ 安装 - eNSP	_		×
选择安装其他程序 eNSP的使用需要WinPcap、Wireshark和VirtualBox的支持		(
eNSP的正常运行需要WinPcap支持。如果未安装WinPcap, eNSP将无法正常使用。 系统检测型您已安装WinPcap。 			
系统检测到您已安装 Wreshark。			
eNSP的路由器系列需要VirtualBox的支持。如果未安装VirtualBox 路由器设备将无法使用。 系统检测到您已安装VirtualBox。	,		
□ 安装 VirtualBox 4.2.8			
注:请不要把VirtualBox安装在包含非英文字符的目录中。			
<上一步(B) 下一步(N) >	取	肖

图 3.33 安装辅助软件

(4)确认安装信息,单击"安装"按钮,如果是第1次安装,则还会有其他对话框提示安装上一步勾选的那些软件,全部单击"确定"按钮,完成安装,如图 3.34 所示。

	E 安装 - eNSP 准备安装 现在准备开始往您的电脑中安装 eNSP。	-	
	单击 [安裝] 继续。如果想要问顾戓改变	设罟,请单击[上—步] 返回。	
	日本位置: C:Nogram Files\Huawei\eNSP 开始菜单文件夹: eNSP 附加任务: 附加任务: 附加任务:	<u>кт, й+лг бууд,</u>	× >
	[<上一步(8) 安装(1)	取消
定 安装 - eNSP 正在安装 正在您的电脑中安装 eNSP,请裕候… 正在提取文件… C.\Program Files\Huawei\eNSP\simserver\De	- X	E 安装 - eNSP	- □ × 正在完成 eNSP 安装向导 eNSP 已成功地安装到您的电脑中。 此应用程序可以通过选择已安装的快捷图标来运行。 单击 完成1组束安装。 □ 运行 eNSP □ 显示更新日志
	取消		完成(F)

图 3.34 完成安装

3.2.3 开始做实验

运行模拟器,进入初始界面。单击初始界面红色方框里的"新建",新建一个实验,进入 实验界面,如图 3.35 所示。1号红色方框可以选择设备种类,如路由器、交换机、防火墙等, 2号红色方框显示具体设备型号,例如上面选择路由器,下面就会列出所有可用的路由器型 号,3号红色区域是实验台,所有实验设备都可以放到实验台上。

用鼠标单击左边设备列表右下角名字为 Router 的路由器,然后到试验台空白的地方单击两下,添加两台路由器,系统会自动取名为 R1、R2,如图 3.36 所示。

用鼠标单击左上角的"设备连线",接着单击下面的 Copper,然后单击 R1 路由器,选择 其中的一个接口,例如 Ethernet 0/0/0,如图 3.37 所示。

然后单击 R2,同样选择 Ethernet 0/0/0 接口,将 R1 和 R2 连接起来,如图 3.38 所示。

图 3.35 实验界面

图 3.36 添加两台路由器

做实验时,连接设备常用的方式有以下两种。

(1) Copper: 单击 Copper 之后再单击设备可以指定接口。

(2) Auto: 自动连接,系统默认选择接口编号最小的接口。

做实验时两种方式都可以,根据自己的喜好进行选择。

图 3.37 连接设备接口

图 3.38 连接两台设备

连好接口之后会在链路旁边显示接口编号,但是编号的默认位置有时比较凌乱,如图 3.38 所示,Ethernet 0/0/0 字样和 R2 路由器重叠在一起,此时可以调整位置,如图 3.39 所示,单击上面的箭头图标,再单击 Ethernet 0/0/0 字样,按住鼠标拖到链路上方合适的位置。

图 3.39 调整文字描述位置

同时选中 R1 和 R2,单击右上方绿色启动按钮,同时启动两台路由器,如图 3.40 所示。 注意:启动设备消耗系统资源较大,如果是大型实验,则在设备多的情况下建议逐个启动, 避免系统异常卡死。

单击启动后,设备的颜色由深色变成浅色,如图 3.41 所示。此时链路两端的节点还是 不通状态,设备还没启动完成。

图 3.40 启动设备

设备启动完成后,链路两端的圆点变成浅色,表示两端设备接口准备就绪,如图 3.42 所示。

图 3.41 设备启动中

图 3.42 设备启动完成

双击设备,进入命令行,此时相当于通过串口登录实际设备,如图 3.43 所示。

设备连线	
	Ethernet 0000
Auto	
Auto Copper	The device is running!
	<huawei> <huawei></huawei></huawei>

图 3.43 打开设备命令行

在默认情况下,不同设备的命令行单独分开,如图 3.44 所示。做实验时在不同窗口之间切换不方便,可以将所有设备的命令行放到同一个窗口,单击图中红色方框里的按钮可以进行模式切换。

做实验时,还可以使用文本备注设备信息,如图 3.45 所示。首先选择上面方框内的文本工具,然后在设备旁边单击,输入文本信息,可见绿色的 IP 地址备注。经常用来备注设备的 IP、网关、VLAN 等信息。

E R1	_ 🗆 X			
₩ ER2	- 🗆 X			
The device is running!		SONSD		
<huawei></huawei>		Lenor		
			~ ~ ~ ~ %	
ERI IS	- 🗆 X	设备连线		
R1 R2			Ett	hernet 0/0/0
The device is running!		R 🗐 🐨 🕅	El Elizard OD	
(Huave i)			R1	R2
<huawei></huawei>		L 🛎 🗾		102 168 0 1
<huawei></huawei>		Auto	192.168.0.2	492.200.0.1
		Auto		

图 3.44 命令行窗口切换

图 3.45 文本备注工具

当做稍微复杂的实验时,还可以使用调色板工具,如图 3.46 所示。单击上方红色方框 内的调色板,此时会出现对话框,选择右边的椭圆形,在试验台上画出一个椭圆形区域,还可 以选择不同颜色。完成之后单击右上角的"X",关闭调色板。

EeNSP			
设备连线 で、で、 Auto Auto Copper	Ethernet 000 Ethernet 000 R1 R2 192.166.0.2 192.166.0.1	ご 調色板 辺框技部: Sold → 辺框技部: 1 → 〇不填充 ●填充	x

图 3.46 调色板工具

调色板功能经常用来备注设备所处的 OSPF 区域,BGP 的 AS 域、公司、部门等信息。 实验中经常会用到 PC 终端,如图 3.47 所示,在工作台上添加一台 PC,连接到 R2 的 Ethernet 0/0/1 接口,并启动 PC。

图 3.47 添加 PC 终端

PC 默认的名字是 CLIENT1,可以用鼠标单击 PC 的名字进行修改,如图 3.48 所示。 修改完之后,用鼠标单击工作台空白处退出编辑,其他设备的名字也可以采用类似的方法进 行修改。

图 3.48 修改 PC 终端名字

双击 PC1, 配置 IP、掩码和网关, 如图 3.49 所示。

PC1															-		×
基础配置	命令行	组繙		UDP发包工具													
主机名:							_				_		 				
MAC 地址:	54-89-	98-E5-45-2	C								_						
IPv4 配置	0.000	-				TR DAIG	ora \$	z 9.9.	141.1								
● 静态	ODHC	P			目初获1	ST DINS)	服子	5.53	ng yi								
IP 地址:	192	. 168 .	2.	2	DNS1:	0	•	0	÷	0	à	0					
子网撞码:	255	. 255 . 2	55 .	0	DNS2:	0		0	×	0	×	0					
₩¥.	192	168	2	1													

图 3.49 配置 PC

双击 R2, 配置 Ethernet 0/0/1 接口的 IP, 如图 3.50 所示。

配置好 PC 和 R2 的接口 IP 之后,可以从 PC 用 ping 命令进行测试,如图 3.51 所示。 选择 PC 界面的命令行,ping 路由器的接口 IP 为 192.168.2.1。

实验中经常会遇到问题,需要进行定位,其中一个常用的功能就是抓包分析,如图 3.52 所示,将鼠标放到 PC1 旁边的绿点上,右击,选择"开始抓包"。也可以在 R2 路由器右边的 绿点上抓包,内容是一样的。

图 3.50 配置路由器接口 IP

图 3.51 PC 终端 ping 路由器 IP 地址

图 3.52 抓包分析

选择"开始抓包"后,eNSP模拟器会调用 Wireshark 抓包工具开始抓包,如图 3.53 所示。

再到 PC1 里面 ping 192.168.2.1,如图 3.54 所示,Wireshark 会抓取所有的通信报文。可以通过报文交互过程分析故障点。

还可以配置系统的一些参数,例如命令行的字体颜色、背景颜色、系统语言等,如图 3.55 所示。单击右上角红色方框内的按钮,在弹出的对话框里配置相应参数。

🗖 Cap	oturing fro	m Star	ndard inp	ut - V	Viresh	ark														-	0	1	х
<u>F</u> ile	<u>E</u> dit <u>V</u> iew	Go	Capture	<u>A</u> n	alyze	<u>S</u> ta	tistics	. 1	Telepl	hony	Ī	ools	<u>H</u> el	p									
		e	-	×	24	-	٩	4	⇔	٩	Ŧ	2				Q	Q	Q	m	1	¥	13	>>
Filter:												•	Exp	ores	sion.	с	lear	App	ply				
No.	Time		Source				De	stin	ation							Prot	ocol			I	nfo		

图 3.53 Wireshark 抓包

PC1				_	_	 _ 0	X
基础配置	命令行	组版	UDP发包工具				
PC>ping	192.168.2.	1					
Ping 192	.168.2.1:	32 data b	ytes, Pres	s Ctrl_C to	break		
From 192	.168.2.1:	bytes=32	seg=1 ttl=	255 time=16	23.5		
From 192	.168.2.1:	bytes=32	seg=2 ttl=	255 time=15	77.5		
From 192	.168.2.1:	bytes=32	seg=3 ttl=	255 time=31	20.5		
From 192	.168.2.1:	bytes=32	seg=4 ttl=	255 time=16	22.5		
From 192		bytes=32	seq=5 ttl=	255 time=16	22.5		

C C	📶 Capturing from Standard input - Wireshark										
File	<u>E</u> dit <u>V</u> iew <u>G</u> o	<u>Capture</u> <u>Analyze</u> <u>Stat</u>	istics Telephony Iools	Help							
B ()	****	BBX2A	0、牛牛甸 10 至至		× 🖻 🕫 🛠 🔯						
Filter	n [-	Expression Clear Apply							
No.	Time	Source	Destination	Protocol	Info						
	1 0.000000	HuaweiTe_e5:45:2c	Broadcast	ARP	who has 192.168.2.1?	Tell 192.168.2.2					
	2 0.000000	HuaweiTe_70:07:78	HuaweiTe_e5:45:2c	ARP	192.168.2.1 is at 54	:89:98:70:07:78					
	3 0.015000	192.168.2.2	192.168.2.1	ICMP	Echo (ping) request	(id=0xd78b, seq(be/le)=1/256, ttl=128)					
	4 0.031000	192.168.2.1	192.168.2.2	ICMP	Echo (ping) reply	(id=0xd78b, seq(be/le)=1/256, ttl=255)					
	5 1.047000	192.168.2.2	192.168.2.1	ICMP	Echo (ping) request	(id=0xd88b, seq(be/le)=2/512, ttl=128)					
	6 1.062000	192.168.2.1	192.168.2.2	ICMP	Echo (ping) reply	(id=0xd88b, seq(be/le)=2/512, ttl=255)					
	7 2.062000	192.168.2.2	192.168.2.1	ICMP	Echo (ping) request	(id=0xd98b, seq(be/le)=3/768, ttl=128)					
	8 2.093000	192.168.2.1	192.168.2.2	ICMP	Echo (ping) reply	(id=0xd98b, seq(be/le)=3/768, ttl=255)					
	9 3.093000	192.168.2.2	192.168.2.1	ICMP	Echo (ping) request	(id=0xda8b, seq(be/le)=4/1024, ttl=128)					
	10 3.109000	192.168.2.1	192.168.2.2	ICMP	Echo (ping) reply	(id=0xda8b, seq(be/le)=4/1024, ttl=255)					
	11 4.109000	192.168.2.2	192.168.2.1	ICMP	Echo (ping) request	(id=0xdb8b, seq(be/le)=5/1280, ttl=128)					
	12 4.125000	192.168.2.1	192.168.2.2	ICMP	Echo (ping) reply	(id=0xdb8b, seq(be/le)=5/1280, ttl=255)					

图 3.54 抓取通信报文

图 3.55 系统参数配置

有时需要保存实验拓扑和配置,可以先到每个设备里面通过 save 命令保存配置,如 图 3.56 所示。每个设备都保存一遍配置,但是 PC 终端不需要通过 save 命令保存,系统会 自动保存 IP 等配置。

图 3.56 保存网络设备配置

菜 单**▼ _ □ X E eNSP** 终端 常 🗊 🕅 潮 et 0/0/0 Ethe 5 Ethernet 0/0/ PC R2 -•2• 192.168.0.1 192.168.0.2 PC MCS こ 另存为 × 保存在(I): 📃 桌面 ✓ Ø Ø Ø ⊡ • * OneDrive 快速访问 WIN10 桌面 此电脑 库 此电脑 网络 网络 test 保存(S) 文件名(N): V 保存类型(T): topo file(*.topo) 取消 ~

最后单击红色方框内的"另存为",如图 3.57 所示。

图 3.57 保存实验拓扑和配置

保存之后会形成一个文件夹,如图 3.58 所示。

如果要恢复实验,则可以双击文件夹里的 test,恢复到之前的实验,但是设备都处于未 启动状态,将设备启动后就可以恢复到之前的实验状态。

> test									
	名称 ^	修改日期	类型	大小					
*	72E3DA2F-9C72-4d88-A885-3500C65	2020/2/14 23:20	文件夹						
*	6895AB91-38A2-44e2-9986-4BA3CED	2020/2/14 23:20 2020/2/14 23:20	又件头 TOPO 文件	5 KB					
*									

图 3.58 保存后的文件夹

3.2.4 小结

本节介绍了华为 eNSP 模拟器的下载、安装、实验及常用工具等内容,难度不大,跟着做、多练习是快速上手的诀窍。

第4章

CHAPTER 4

交换机工作原理

网络设备上需要配置的绝大部分是链路层和网络层,下面几个章节中将重点介绍链路 层、网络层相关的协议。

本章介绍链路层相关的内容,包括交换机工作原理、VLAN 原理、VLAN 间路由、STP 协议原理、RSTP&MSTP 协议原理、链路聚合、堆叠与集群技术总共6节。

4.1 交换机工作原理简介

工作于链路层的网络设备有 HUB、网桥、交换机,其中 HUB、网桥目前已基本不用,它 们被交换机所替代,但是作为学习,这里比较一下 HUB 和交换机的差异,HUB 简单地将各 个接口连在一起,如图 4.1 所示。

图 4.1 HUB 设备工作原理

连在 HUB 上面的设备共享冲突域,同一时间只能有一台设备发送数据,带宽受到很大限制。

相比来讲,交换机就聪明多了,不同设备互相隔离,避免冲突,如图 4.2 所示。连在交换机 SWA 上的 4 台主机可以同时两两互相通信,例如主机 A 和主机 B 通信,主机 C 和主机 D 通信,互不影响。

那么问题来了,主机 A 的数据发送到 SWA 时,SWA 怎么知道这个数据应该交给主机 B,而不是交给主机 C 或者 D 呢?

SWA 上有一张数据转发表,里面有 MAC 和接口对应关系,如图 4.3 所示,当主机 A 将 以太网帧发送给 SWA 时,目标 MAC 填的是主机 B 的 MAC 地址,SWA 根据收到的帧里面