

实验7：网络互联综合实验

卢美莲

北京邮电大学

计算机学院（国家示范性软件学院）

网络体系结构中心

mllu@bupt.edu.cn

实验要求

□ 多厂商路由器互联

- 华为、Juniper、Cisco

□ 12台PC配置一个子网

- 子网中有4台路由器
- 一台juniper-4350
- 一台或两台cisco-2800
- 一台或两台h3c

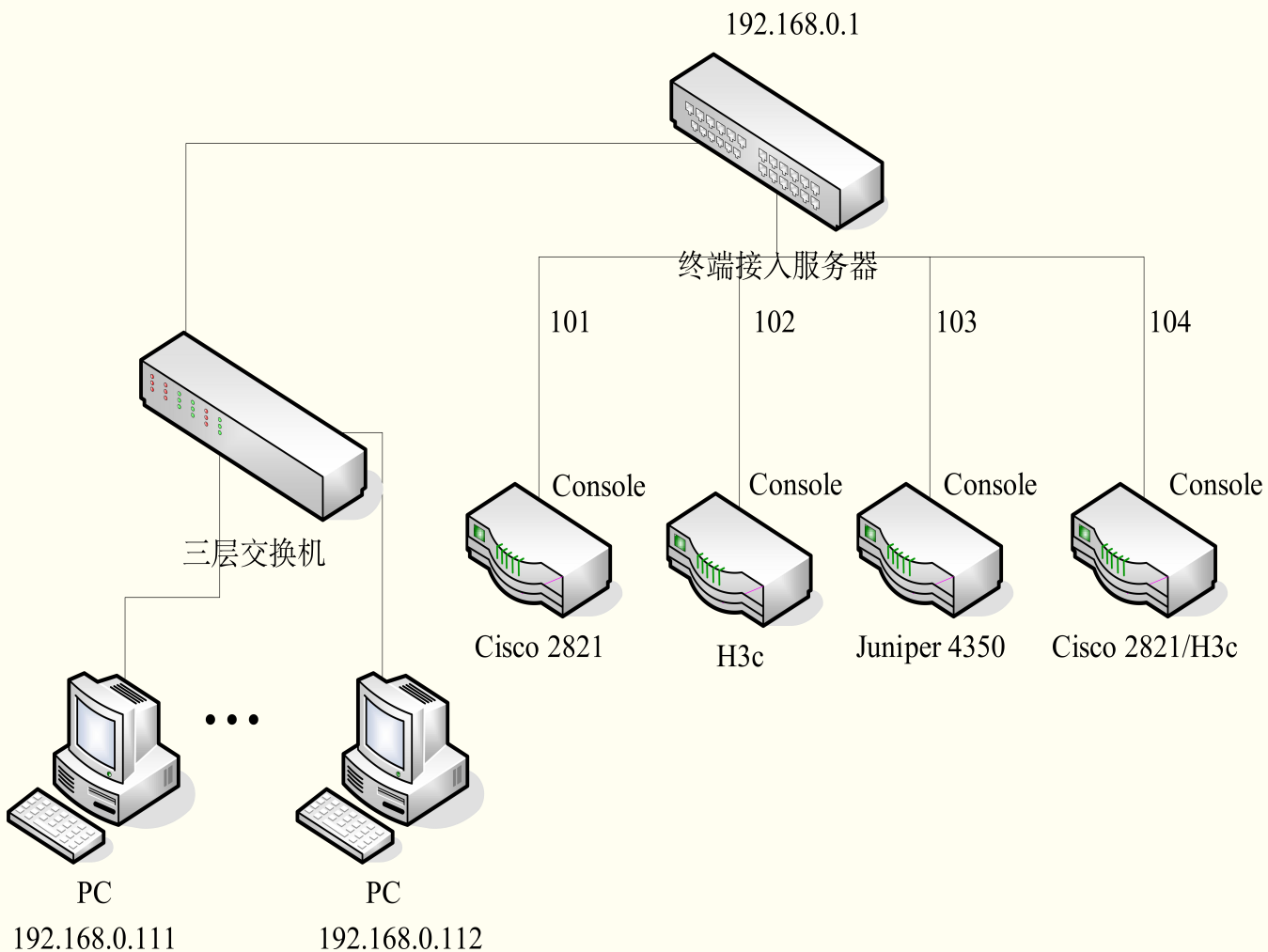
□ 自己设计实验方案

- 可以让子网中的pc机互通
- 子网中不同路由器之间学习路由
- 或者不同子网间互通（可是只有一个子网？）

实验要求

- ❑ 自学一些juniper和h3c的配置命令
- ❑ 采用2台终端接入服务器，地址：
 - 192.168.0.1
 - 192.168.0.2
- ❑ 每台终端服务器有24个接口
- ❑ 每个接口连接一台路由器的console口
 - 端口映射关系：
物理端口 1 -> 逻辑端口 101
 - telnet 192.168.0.1 101
- ❑ 不要使用windows的telnet，使用专门的工具软件CRT
- ❑ 实验时，先登录进系统

实验网络拓扑



第一小组 (320班)

路由器：

- rack1-5-h3c-msr (ge0/0, ge0/1)
 - 连接方法： 192.168.0.2 105
 - 用户名： lab 密码： lab123
- rack1-6-j4350 (ge-0/0/1, ge0/0/2)
 - 连接方法： 192.168.0.2 106
 - 用户名： lab 密码： lab123
- rack1-7-cisco 2821 (ge0/0, ge0/1)
 - 连接方法： 192.168.0.2 107
 - 用户名： lab 密码： lab123
- rack1-8-cisco-2821 (ge0/0, ge0/1)
 - 连接方法： 192.168.0.2 108
 - 用户名： lab 密码： lab123

第二小组 (321)

路由器：

- rack4-3-j4350 (fe6/0/1, fe6/0/3)
 - 连接方法： 192.168.0.1 403
 - 用户名： lab 密码： lab123
- rack4-5-c2821 (ge0/0, ge0/1)
 - 连接方法： 192.168.0.1 405
 - 用户名： lab 密码： lab123
- rack4-6-h3c (e4/0, e5/0)
 - 连接方法： 192.168.0.1 406
 - 用户名： lab 密码： lab123
- rack4-7-c2821 (ge0/0, ge0/1)
 - 连接方法： 192.168.0.1 407
 - 用户名： lab 密码： lab123

第三小组 (313-1)

2022211233、2023210097、2023210803、
2023210882、2023210887、2023210895、
2023210911、2023210942

□ 路由器：

□ rack2-4-j4350 (fe6/0/1,fe6/0/2)

- 连接方法：192.168.0.2 204
- 用户名：lab 密码：lab123

□ rack2-7-c2821 (ge0/0,ge0/1)

- 连接方法：192.168.0.2 207
- 用户名：lab 密码：lab123

□ rack2-8-h3c-msr (e2/0,e5/3)

- 连接方法：192.168.0.2 208
- 用户名：lab 密码：lab123

□ rack2-9-h3c-msr (e2/0,e4/0)

- 连接方法：192.168.0.2 209
- 用户名：lab 密码：lab123

第四小组 (313-2)

2022211302、2023210976、2023210997、
2023211015、2023211024、2023211025、
2023211026、2023211054

□ 路由器：

□ Rack1-9-cisco-2821 (ge0/0,ge0/1)

- 连接方法：192.168.0.2 109
- 用户名：lab 密码：lab123

□ rack2-3-j4350 (fe6/0/1,fe6/0/2)

- 连接方法：192.168.0.2 203
- 用户名：lab 密码：lab123

□ rack2-5-c2821 (ge0/0,ge0/1)

- 连接方法：192.168.0.2 205
- 用户名：lab 密码：lab123

□ rack2-6-h3c-msr (e2/0,e5/1)

- 连接方法：192.168.0.2 206
- 用户名：lab 密码：lab123

第五小组 (314-1)

2022211001、2022211415、2023211046、2023211048、
2023211052、2023211066、2023211069、2023211075、
2023211117、2023211122
路由器！

□ rack4-4-j4350 (fe6/0/0,ge0/0/0)

- 连接方法：192.168.0.1 404
- 用户名：lab 密码：lab123

□ rack4-8-h3c (e2/0,e4/0)

- 连接方法：192.168.0.1 408
- 用户名：lab 密码：lab123

□ rack4-9-h3c (e2/0,e4/0)

- 连接方法：192.168.0.1 409
- 用户名：lab 密码：lab123

□ rack5-8-c2821 (ge0/0,ge0/1)

- 连接方法：192.168.0.1 508
- 用户名：lab 密码：lab123

第六小组 (314-2)

2023211124、2023211195、2023211210、2023211246、
2023211292、2023211309、2023211429、2023211431、

2023211492
路由器：

- ❑ rac15-5-h3c (ge0/0,ge0/1)
 - 连接方法：192.168.0.1 505
 - 用户名：lab 密码：lab123
- ❑ rack5-6-j4350 (ge0/0/1,ge0/0/2)
 - 连接方法：192.168.0.1 506
 - 用户名：lab 密码：lab123
- ❑ rack5-7-c2821 (ge0/0,ge0/1)
 - 连接方法：192.168.0.1 507
 - 用户名：lab 密码：lab123
- ❑ rack5-9-c2821 (ge0/0,ge0/1)
 - 连接方法：192.168.0.1 509
 - 用户名：lab 密码：lab123

H3c简单配置命令

- H3c命令配置体系
- H3c常用配置命令

命令简介

旧	新	解释
<code>show</code>	<code>display</code>	显示
<code>no</code>	<code>undo</code>	删除/取消
<code>user</code>	<code>local-user</code>	新建用户
<code>end</code>	<code>return</code>	退回到系统视图
<code>exit</code>	<code>quit</code>	返回上级视图
<code>exit</code>	<code>logout</code>	telnet的退出

命令简介

router rip	rip	启动rip
router ospf	ospf	启动ospf
router bgp	bgp	启动bgp
hostname	sysname	设置主机名字
access-list	acl	控制访问列表
write	save	保存配置
erase	delete	删除配置

命令简介

0	simple	明文
7	cipher	密文
host	ip host	host名字和ip地址对应
logging	info-center	日志信息
encapslation	link-pro	封装链路层协议
show version	disp version	显示版本
show run	disp current-configuration	显示当前配置
show tech-support	disp base-information	显示全面的信息
show start	disp saved-configuration	显示已保存的配置

显示系统状态信息

- 利用display命令可以收集系统状态信息，根据功能可以划分为以下几类：
 - 显示系统配置信息的命令
 - 显示系统运行状态的命令
 - 显示系统统计信息的命令

显示系统状态信息

操作	命令
显示系统版本	display version [<i>slot-id</i>]
显示详细的系统版本信息	vrbd
显示系统时钟	display clock
显示终端用户	display users [all]
显示起始配置信息	display saved-configuration
显示当前配置信息	display current-configuration
显示当前系统内存使用情况	display memory

配置静态路由

cisco

en

conf t

interface G0/0

CISCO2821-RACK5(config-if)#ip address 10.1.1.1
255.255.255.0

CISCO2821-RACK5(config-if)#no shutdown

CISCO2821-RACK5(config)#ip route 10.1.4.0
255.255.255.0 10.1.1.2

配置静态路由

H3C

System-view

[H3C]interface Ethernet5/0

[H3C-Ethernet5/0]ip address 10.1.2.2
255.255.255.0

[H3C]ip route-static 10.1.1.0 255.255.255.0
10.1.2.1

配置静态路由

juniper

登陆用户名

```
JuniperJ4350-RACK5 (ttyd0)
```

```
login: root
```

```
--- JUNOS 8.2R1.7 built 2007-01-17 02:40:57 UTC
```

```
root@JuniperJ4350-RACK5%
```

```
root@JuniperJ4350-RACK5% cli
```

```
root@JuniperJ4350-RACK5>
```

```
root@JuniperJ4350-RACK5> configure
```

```
Entering configuration mode
```

```
root@JuniperJ4350-RACK5# set interfaces fe-0/0/3 unit 0  
family inet address 10.1.1.1/24
```

```
root@JuniperJ4350-RACK5# commit
```

```
root@JuniperJ4350-RACK5# set routing-options static route  
10.1.3.0/24 next-hop 10.1.1.1
```

```
root@JuniperJ4350-RACK5# commit
```

配置rip路由

□ CISCO

配置接口IP

```
Router>en
```

```
Router#configure t
```

```
Router(config)#interface gigabitEthernet 0/0
```

```
Router(config-if)#ip address 10.1.1.1 255.255.255.0
```

```
Router(config-if)#no shutdown
```

```
Router(config-if)#exit
```

配置RIP路由

```
Router(config)#router rip
```

```
Router(config-router)#network 10.0.0.0
```

```
Router(config-router)#end
```

配置rip路由

察看结果：

```
Router#show ip route
```

```
10.0.0.0/24 is subnetted, 4 subnets
```

```
R    10.1.3.0 [120/1] via 10.1.2.2, 00:00:01,  
    GigabitEthernet0/1
```

```
        [120/1] via 10.1.1.2, 00:00:00,  
    GigabitEthernet0/0
```

```
C    10.1.2.0 is directly connected, GigabitEthernet0/1
```

```
C    10.1.1.0 is directly connected, GigabitEthernet0/0
```

```
R    10.1.4.0 [120/1] via 10.1.1.2, 00:00:00,  
    GigabitEthernet0/0
```

配置rip路由

□ H3C:

配置接口IP

```
<H3C>system-view
```

```
[H3C]interface Ethernet2/0
```

```
[H3C-Ethernet2/0]ip address 10.0.3.2 24
```

```
[H3C-Ethernet2/0]undo shutdown
```

```
[H3C-Ethernet2/0]quit
```

配置RIP路由

```
[H3C]rip 1
```

```
[H3C-rip-1]version 2
```

```
[H3C-rip-1]network 10.1.0.0
```

```
[H3C-rip-1]quit
```

配置rip路由

□ 察看结果:

```
[H3C]display ip routing-table
```

```
Routing Tables: Public
```

```
Destinations : 8      Routes : 8
```

Destination/Mask	Proto	Pre	Cost	NextHop	Interface
10.1.1.0/24	RIP	100	1	10.1.3.1	Eth2/0
10.1.2.0/24	Direct	0	0	10.1.2.2	Eth5/0
10.1.2.2/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
10.1.3.0/24	Direct	0	0	10.1.3.2	Eth2/0
10.1.3.2/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
10.1.4.0/24	RIP	100	1	10.1.3.1	Eth2/0
127.0.0.0/8	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
127.0.0.1/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0

- Juniper 的配置文件为层次型结构
- ```
interfaces {
 ge-0/3/0 {
 vlan-tagging;
 unit 1 {
 vlan-id 1;
 family inet {
 address 10.10.10.1/24;
 }
 }
 }
}
```



- ❑ 可以使用命令 `set interface ge-0/3/0 unit 1 family inet address 10.10.20.1/24` 为该子端口增加一个地址；
- ❑ 也可以用 `edit interface ge-0/3/0 unit 1 family inet` 进入该子端口的IP地址配置层次内，然后用命令 `set address 10.10.20.1/24` 添加该地址；
- ❑ Show
- ❑ Up, top
- ❑ delete

- Commit
- Rollback (数字)
- 在配置模式下，也可以使用命令`run ...`执行操作模式命令，如`run show system uptime`显示系统当前时间及已运行的时间。

## 配置接口IP

```
Login: root
root@% cli
root> configure
root# set interfaces fe-0/0/3 unit 0 family inet address
 10.1.4.1/24
root# commit
```

## 配置策略

```
root# set policy-options policy-statement static-to-rip term 1 from
 protocol static
root# set policy-options policy-statement static-to-rip term 1 then
 accept
root# set policy-options policy-statement static-to-rip term 2 from
 interface [fe-0/0/3.0] //将在这些接口上收到的路由发布出去，包
 括这些接口的网络号
root# set policy-options policy-statement static-to-rip term 2 then
 accept
root# commit
```

## 配置rip

```
root# set protocols rip group rip-neighbors
export static-to-rip //定义转发策略,
juniper默认不会将直连网络宣告出去, 需要定
义转发策略
```

```
root# set protocols rip group rip-neighbors
neighbor fe-0/0/3.0 //相当于在接口上启用
rip
```

```
root# commit
```

## □ 测试:

- show the state of RIP interface
- root# run show rip neighbor
- show all route learned via RIP
- root# run show route protocol rip
- display routes
- root# run show route
- Root#run ping

- ❑ Show chassis fpc pic-status
- ❑ Run show

# Juniper端口编号

□ JUNIPER NETWORKS 平台的接口通常位于PIC,而PIC 又位于路由器底盘的FPC 上.

□ JUNIPER NETWORKS 平台接口命名结构:

media\_type-fpc/pic/port.unit

解释:

1.media\_type: 物理接口类型.

2.fpc: 底盘上的物理插槽.

3.pic: FPC 上的插槽.

4.port: PIC 上的接口位置.

5.unit: 接口的逻辑部分,包含了比如像IP 地址之类的属性.

## ■ Media Types

常见的物理接口类型:

缩写 含义

ae 聚合以太网接口

as 聚合SONET/SDH 接口

at ATM 接口

ds DS0 接口(包含多信道化DS-3 接口)

e1 E1 接口(包含信道化STM-1 到E1 接口)

e3 E3 接口

es 加密接口

fe 快速以太网接口

fxp 管理以太网接口和内部以太网接口

ge 千兆以太网接口

gr GRE 隧道接口

ip IP-over-IP 隧道接口

lo 回环接口

so SONET/SDH 接口

t1 T1 接口(包含信道化DS-3 接口)

t3 T3 接口(包含信道化OC-12 接口)



- FPC Slot Numbers: FPC 插槽号是以0 为起始号,每个路由器型号包含的插槽数,范围从1 到8.FPC 的插槽号标识在路由器的底盘上.其中:
  - 1.M5/M10 享有相同的底盘,FPC 插槽从上自下进行编号,其中M5 只支持一个FPC 插槽(0);而M10 支持两个FPC 插槽(0-1).
  - 2.M20 的FPC 插槽编号也是自上而下的,支持4 个FPC 插槽(0-3).
  - 3.M40/M40e/M160/T320/T640 的FPC 插槽编号是从左至右,最大支持8 个FPC 插槽(0-7).
- PIC Slot Numbers: PIC 插槽号是以0 为起始号,最大为3,编号标识在FPC 模块上.其中:
  - 1.M5/M10/M20 的PIC 插槽编号方式为从右至左(0-3).
  - 2.M40/M40e/M160/T640 的PIC 插槽编号方式为自上而下(0-3).
  - 3.T320 的PIC 插槽编号方式为自上而下(0-1).

## □ PIC Port Numbers

PIC 端口号是以0 为起始号.PIC 上对端口号进行了标识,端口号的编号方式根据PIC 的不同而不同.

## □ Logical Unit and Channel Numbers

逻辑单元(unit)号或信道号,比如†3-2/2/0.11