

数据网络综合设计实验 实验报告

数据网络综合设计实验 实验报告

- 1 实验目的
- 2 实验仪器
- 4 实验要求
- 5 方案设计与论证
- 6 实验步骤
 - 6.1 绘制拓扑结构
 - 6.2 搭建网络
 - 6.3 配置VLAN和交换机端口
 - 6.4 配置路由器端口
 - 6.5配置DHCP
 - 6.6配置NAT
 - 6.7配置路由表
 - 6.8 配置GRE隧道
 - 6.9 测试网络
 - NAT结果
 - VLAN结果
 - DHCP结果
 - GRE结果

1 实验目的

- 了解局域网中的基本概念及基本命令；
- 了解 VLAN 的概念及作用，了解交换机的 VLAN 接口类型并学习配置交换机的 VLAN；
- 学习使用 DHCP 技术为网络中的设备动态分配 IP 地址；
- 学习使用 NAT 技术完成本地网络和公共网络之间的地址变换；
- 掌握交换机和路由器的互连方法；
- 学习利用单臂路由完成网络中设备的互连；
- 学习使用 GRE 隧道技术连接网络中的设备；
- 学习使用 ACL 技术控制设备的访问；

2 实验仪器

- 电脑；
- Cisco Packet Tracer 5.0 软件。

4 实验要求

按照搭建网络，实现：

- 二层交换机的每个端口在不同 VLAN；
- 利用静态路由来配置路由；
- 要求用到 DHCP 技术来分配 IP 地址；

4. 要求用到 NAT 技术完成地址变换;
5. 要求用到单臂路由来实现互联;
6. 要求用到 GRE 隧道技术;
7. 要求用到访问控制列表技术;

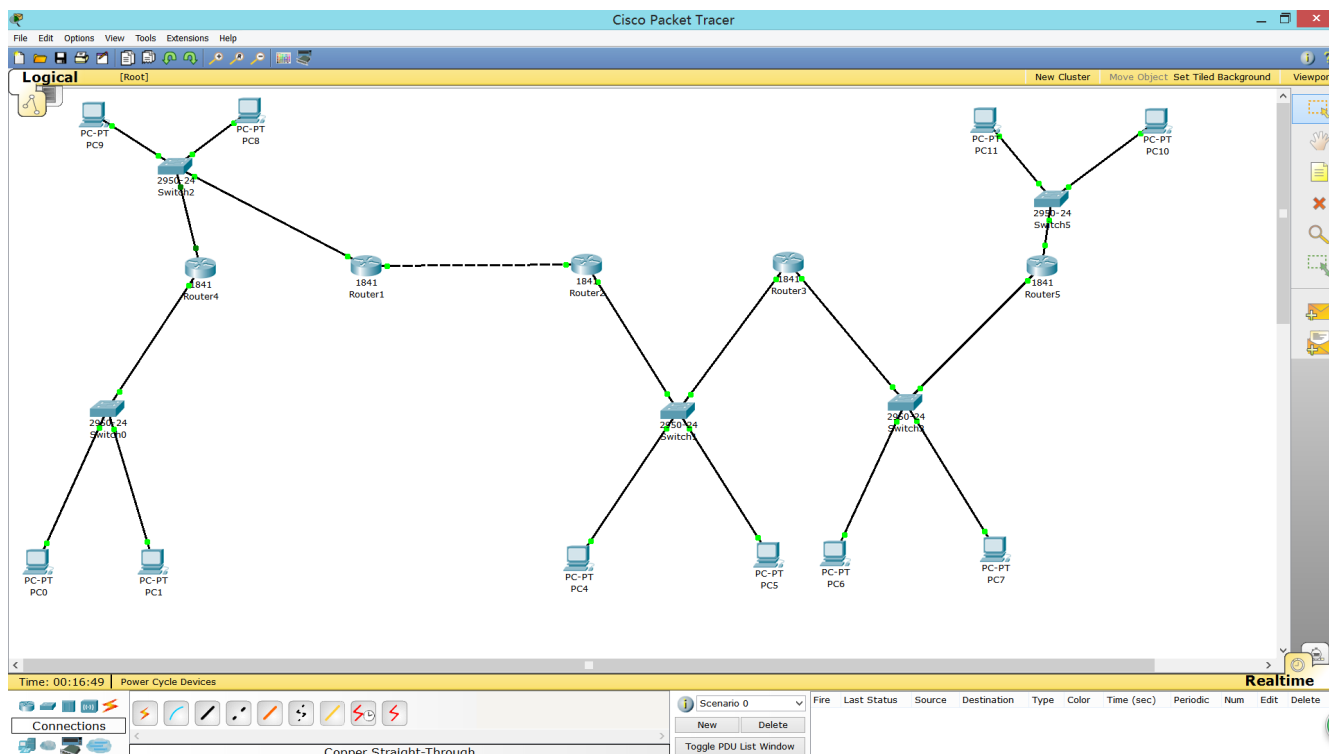
5 方案设计与论证

1. 首先画出网络拓扑结构图
2. 其次划分VLAN网号
3. 依据实验要求，二层交换机的每个端口在不同 VLAN，所以要先对交换机进行 VLAN 的配置
4. 根据实验要求，要用到单臂路由来实现互联，接下来进行子端口的配置。
5. 开启DHCP功能，分配IP地址
6. 根据实验要求，需要用到 NAT 技术进行地址转换，所以对每一个路由器进行 NAT 的配置
7. 使用ACL（访问控制列表技术），控制公网不能访问私网，私网可以访问公网。
8. 调试网络，查看网络相关结构设置。利用命令行可以查看路由器的路由表，命令行及查询结果如下，可以清楚的看到每一个端口与其他网络相连接的途径。
9. 配置开通GRE隧道
10. 测试网络，确定任意两个节点之间能在规则下互相访问。如果不行，重新检验每个步骤的执行过程。

6 实验步骤

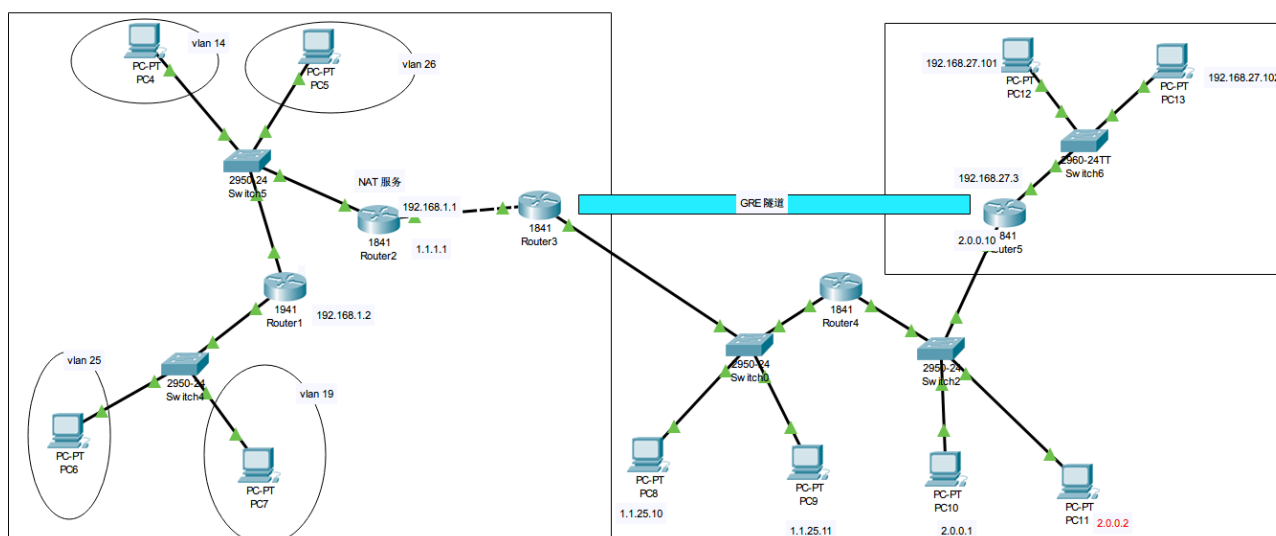
6.1 绘制拓扑结构

根据题目当中提供的网络结构如图所示。



6.2 搭建网络

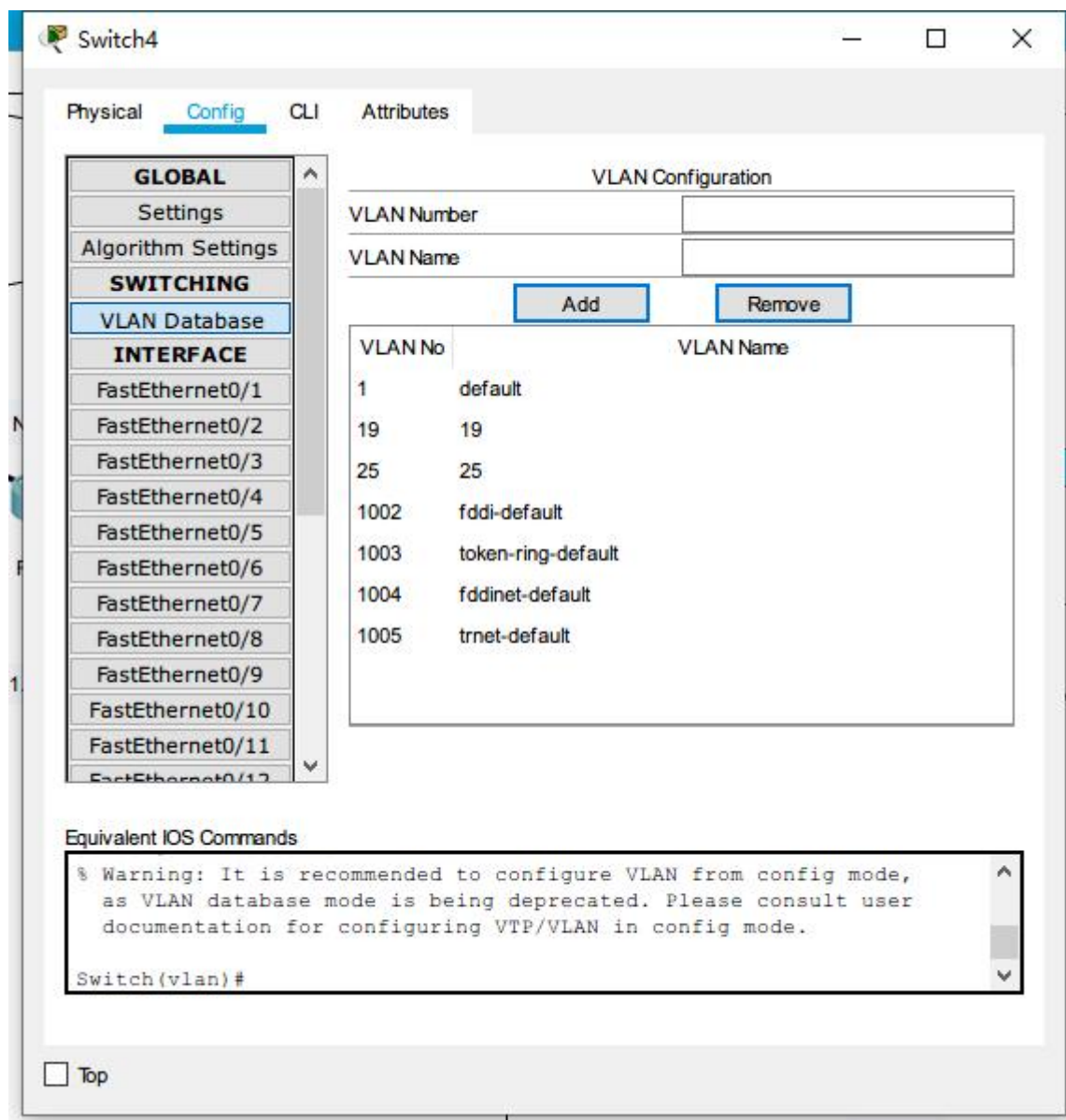
在 Cisco Packet Tracer 5.0 软件中搭建网络结构如图所示。



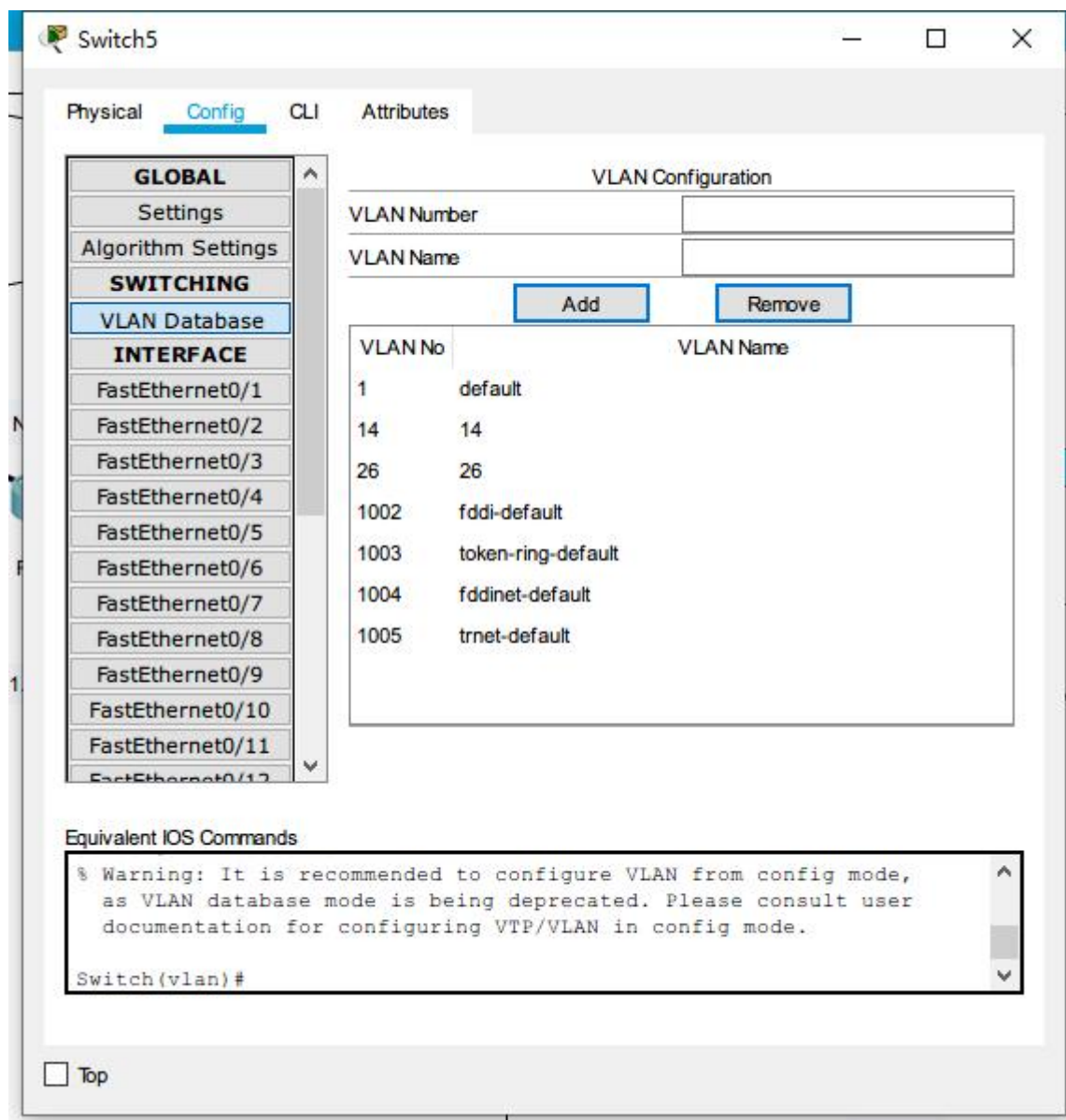
6.3 配置VLAN和交换机端口

根据实验要求，二层交换机的每个端口在不同 VLAN，所以要先对交换机进行 VLAN 的配置，配置 VID 如表格所示，配置界面如图所示。

- 交换机4及VLAN



- 交换机5及VLAN



6.4 配置路由器端口

根据实验要求，要用到单臂路由来实现互联，接下来进行子端口的配置。配置端口/子端口地址如表格 2 所示，配置命令示例如下。

```

1 //Router1的 配置
2 Router>enable
3 Router#configure terminal
4 Router ( config )#i n t e r f a c e fastEthernet 0/0
5 Router ( config - i f )#ip address 193.168.1.1 255.255.255.0
6 Router ( config - i f )#no shutdown
7 Router ( config - i f )#exit
8 Router ( config )#i n t e r f a c e fastEthernet 0/0.1
9 Router ( config - subif )#encapsulation dot1Q 10
10 Router ( config - subif )#ip address 192.168.1.254 255.255.255.0
11 Router ( config - subif )#exit
12
13 Router ( config )#i n t e r f a c e fastEthernet 0/0.2
14 Router ( config - subif )#encapsulation dot1Q 20
  
```

```
15 Router ( config - subif )#ip address 192.168.2.254 255.255.255.0
16 Router ( config - subif )#exit
17
18 Router ( config )#i n t e r f a c e fastEthernet 0/1
19 Router ( config - i f )#no shutdown
20 Router ( config - i f )#exit
21
22 Router ( config )#i n t e r f a c e fastEthernet 0/1.1
23 Router ( config - subif )#encapsulation dot1Q 30
24 Router ( config - subif )#ip address 192.168.5.254 255.255.255.0
25 Router ( config - subif )#exitRouter ( config )#i n t e r f a c e fastEthernet 0/1.2
26 Router ( config - subif )#encapsulation dot1Q 40
27 Router ( config - subif )#ip address 192.168.6.254 255.255.255.0
28 Router ( config - subif )#e
29
30 Router ( config )#exit
31
32 Router#copy running - config startup - config
```

Router 1 路由表

Router1

Physical

Config

CLI

Attributes

GLOBAL

Settings

Algorithm Settings

ROUTING

Static

RIP

SWITCHING

VLAN Database

INTERFACE

GigabitEthernet0/0

GigabitEthernet0/1

Static Routes

Netw ork

Mask

Next Hop

Add

Network Address

0.0.0.0/0 via 192.168.1.1

192.168.27.0/24 via 10.0.0.1

Remove

Equivalent IOS Commands

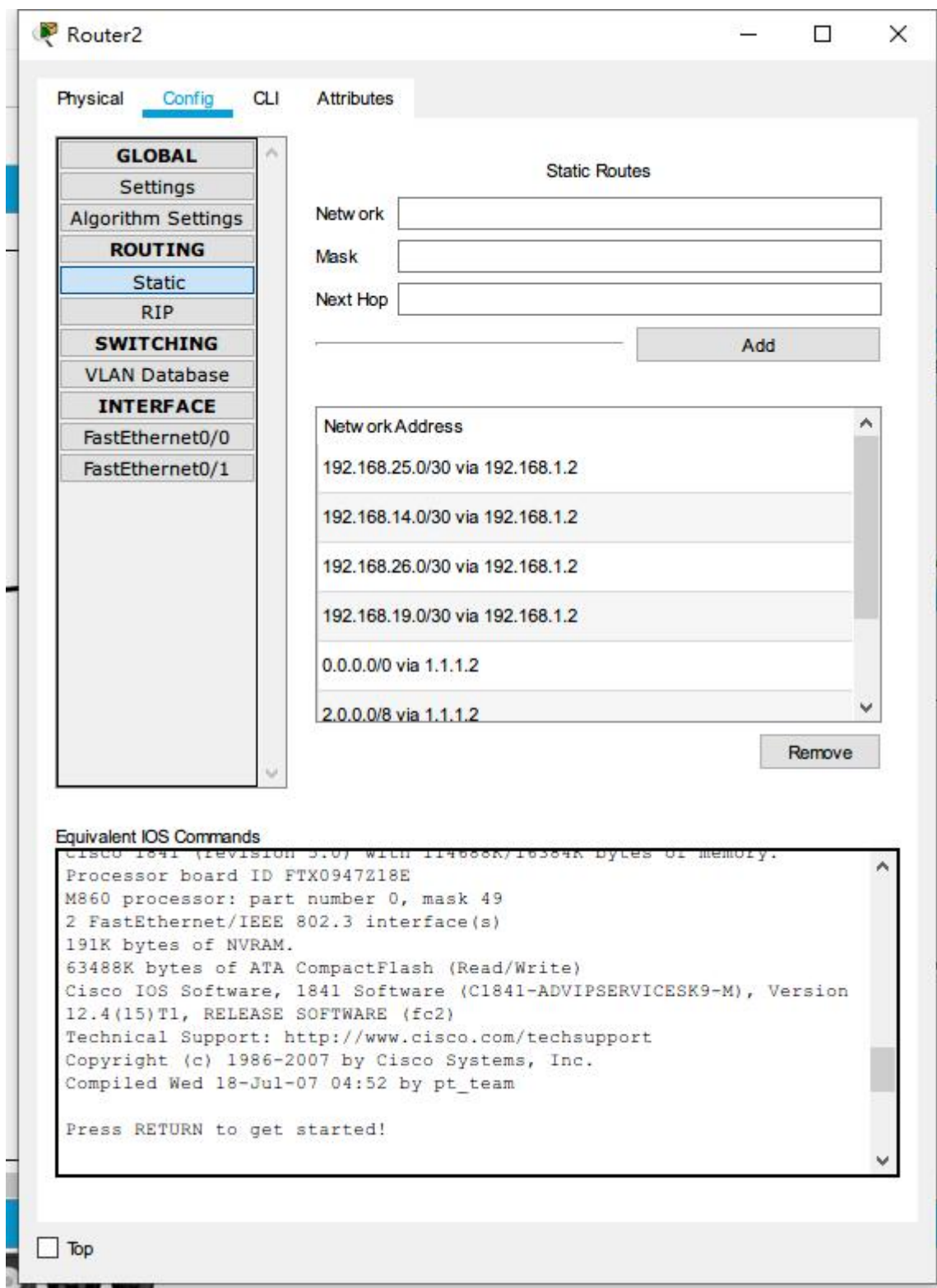
Router>enable
Router#
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#
Router(config)#

Top

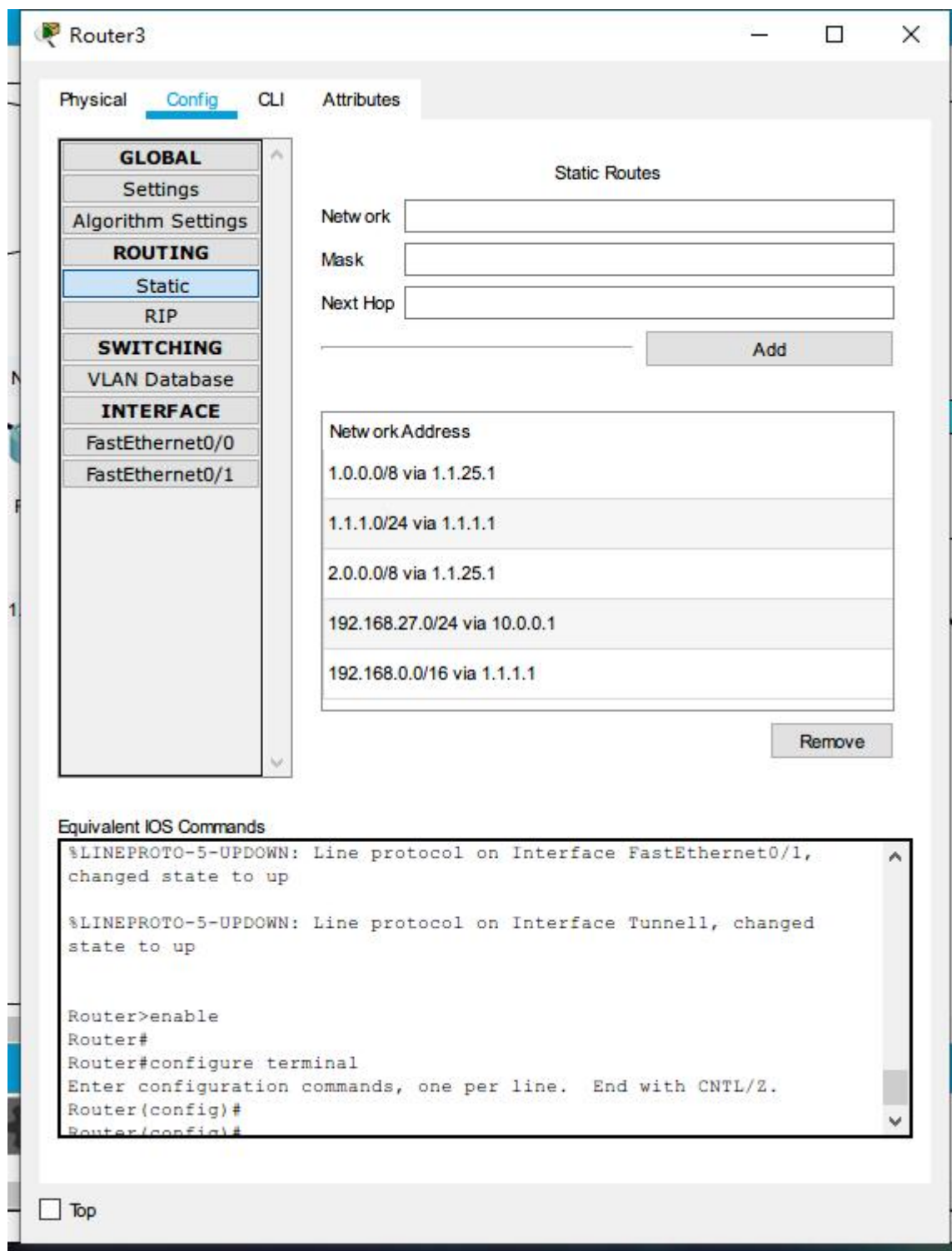
11 25 11

2001

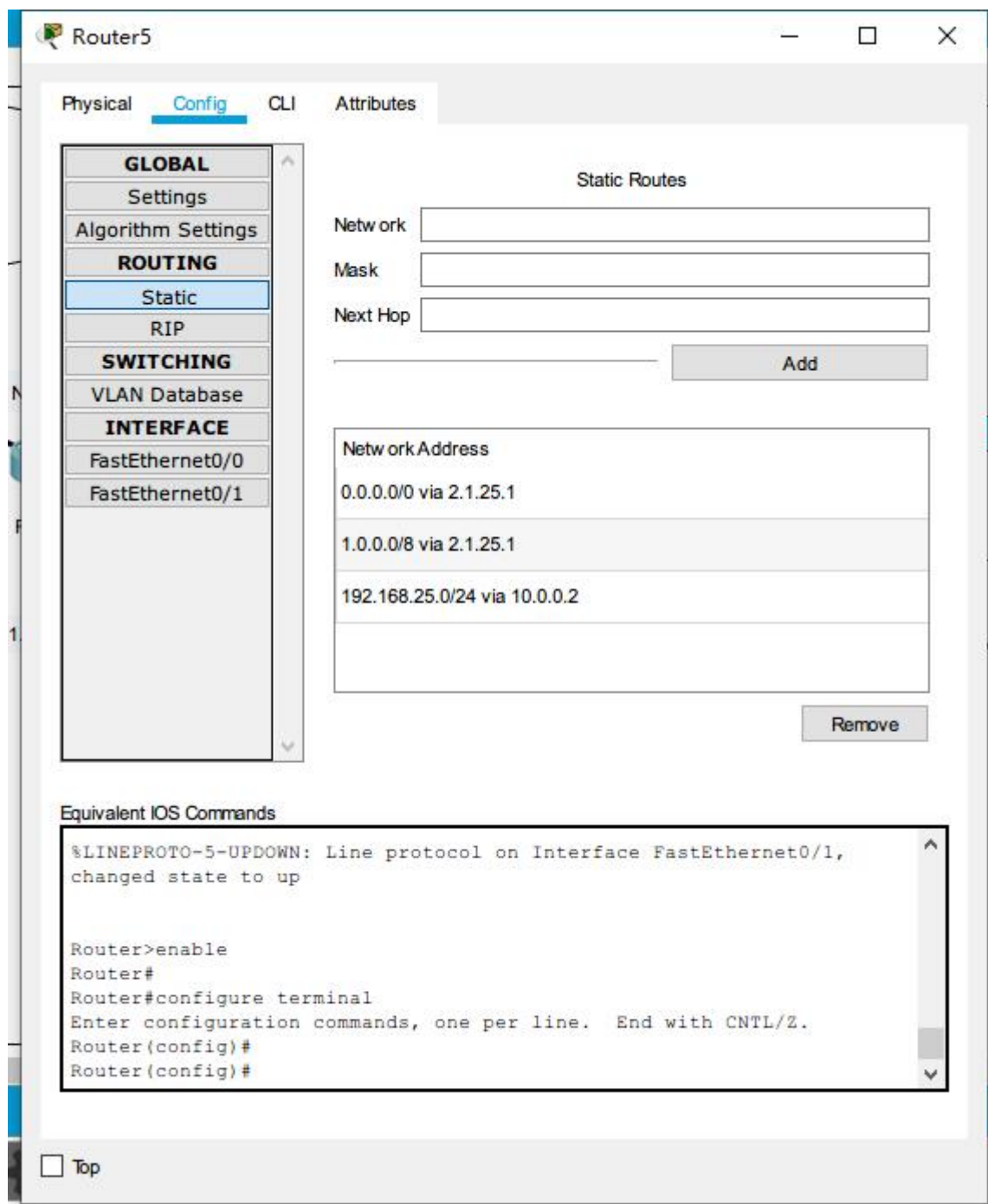
Router 2 路由表



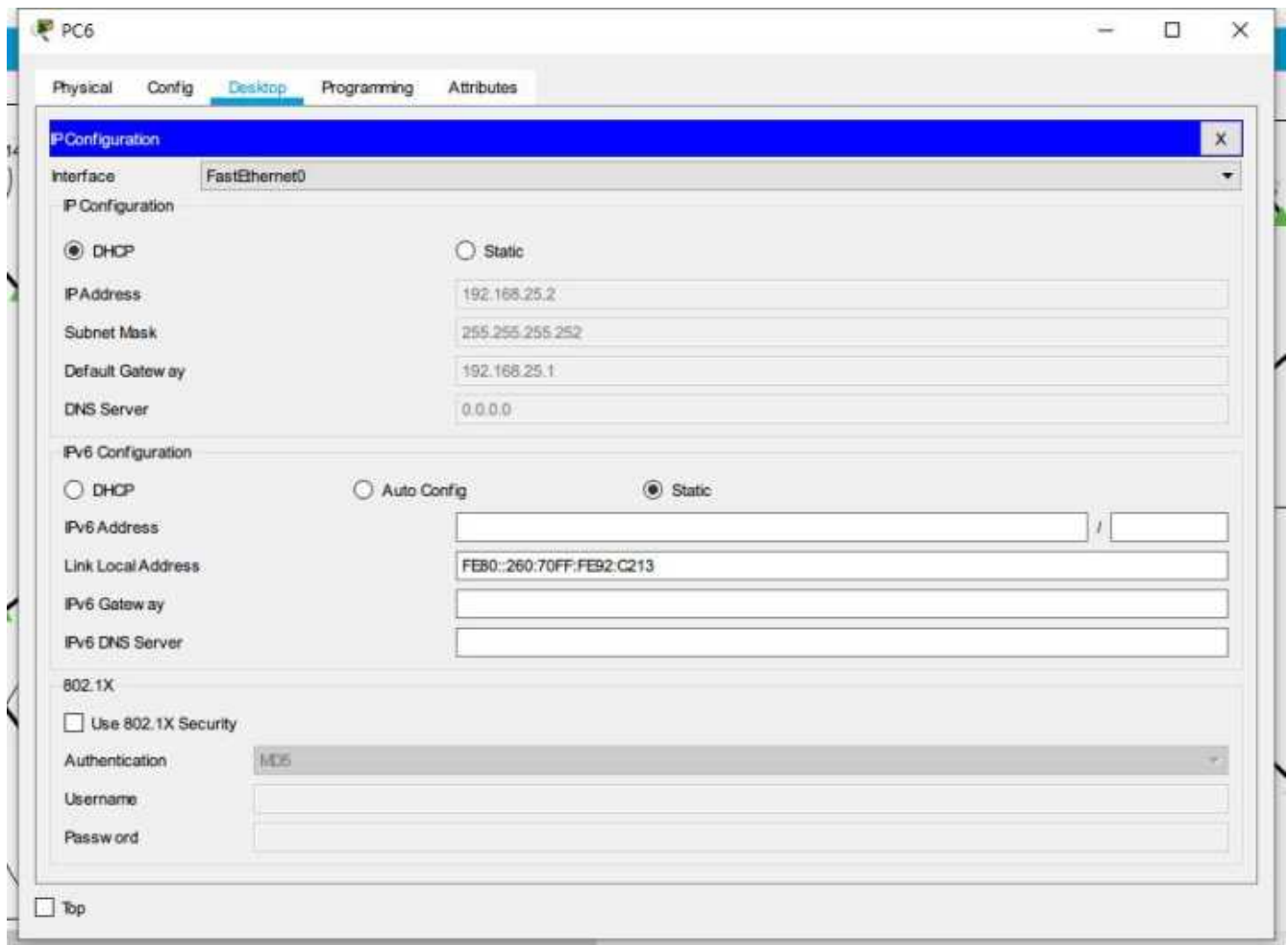
Router 3 路由表



Router 5 路由表



6.5配置DHCP



6.6配置NAT

根据实验要求，需要用到 NAT 技术进行地址转换，所以对每一个路由器进行 NAT 的配置，配置命令如下。其中用到了 ACL 技术，控制公网不能访问私网，私网可以访问公网。

PDU Information at Device: Router2

OSI Model Inbound PDU Details Outbound PDU Details

At Device: Router2
Source: PC6
Destination: PC8

In Layers	Out Layers
Layer7	Layer7
Layer6	Layer6
Layer5	Layer5
Layer4	Layer4
Layer 3: IP Header Src. IP: 192.168.25.2, Dest. IP: 1.1.25.10 ICMP Message Type: 8	Layer 3: IP Header Src. IP: 1.1.1.100, Dest. IP: 1.1.25.10 ICMP Message type: 8
Layer 2: Ethernet II Header 00E0.A39E.EA01 >> 0002.4ACA.5102	Layer 2: Ethernet II Header 0002.4ACA.5101 >> 0030.A388.D201
Layer 1: Port FastEthernet0/1	Layer 1: Port(s): FastEthernet0/0

1. FastEthernet0/1 receives the frame.

Challenge Me << Previous Layer Next Layer >>

```

1 //Router1的 配置
2 Router>enable
3 Router#configure terminal
4
5 Router ( config )#access - l i s t 1 permit 192.168.1.0 0.0.0.255
6 Router ( config )#ip nat pool aa 193.168.1.110 193.168.1.115 netmask 255.255.255.0
7 Router ( config )#ip nat inside source l i s t 1 pool aa
8
9 Router ( config )#access - l i s t 2 permit 192.168.2.0 0.0.0.255
10 Router ( config )#ip nat pool bb 193.168.1.120 193.168.1.125 netmask 255.255.255.0
11 Router ( config )#ip nat inside source l i s t 2 pool bb
12
13 Router ( config )#access - l i s t 5 permit 192.168.5.0 0.0.0.255
14 Router ( config )#ip nat pool ee 193.168.1.150 193.168.1.155 netmask 255.255.255.0
15 Router ( config )#ip nat inside source l i s t 5 pool ee
16
17 Router ( config )#access - l i s t 6 permit 192.168.6.0 0.0.0.255
18 Router ( config )#ip nat pool f f 193.168.1.160 193.168.1.165 netmask 255.255.255.0
19 Router ( config )#ip nat inside source l i s t 6 pool f f

```

6.7配置路由表

```
1 //Router1的 配置
2 Router>enable
3 Router#configure terminal
4 Router ( config )#ip route 192.168.3.0 255.255.255.0 193.168.1.2
5 Router ( config )#ip route 192.168.4.0 255.255.255.0 193.168.1.2
6 Router ( config )#ip route 192.168.7.0 255.255.255.0 193.168.1.2
7 Router ( config )#ip route 192.168.8.0 255.255.255.0 193.168.1.2
8 Router ( config )#ip route 192.168.9.0 255.255.255.0 193.168.1.2
9 Router ( config )#ip route 192.168.10.0 255.255.255.0 193.168.1.2
10 Router ( config )#ip route 193.168.2.0 255.255.255.0 193.168.1.2
11 Router ( config )#ip route 193.168.3.0 255.255.255.0 193.168.1.2
12 Router ( config )#ip route 193.168.4.0 255.255.255.0 193.168.1.2
```

利用命令行可以查看路由器的路由表，命令行及查询结果如下，可以清楚的看到每一个端口与其他网络相连接的途径。

```
1 Router>show ip route
2 C 192.168.1.0/24 i s d i r e c t l y connected , FastEthernet0 /0.1
3 C 192.168.2.0/24 i s d i r e c t l y connected , FastEthernet0 /0.2
4 S 192.168.3.0/24 [1/0] via 193.168.1.2
5 S 192.168.4.0/24 [1/0] via 193.168.1.2
6 C 192.168.5.0/24 i s d i r e c t l y connected , FastEthernet0 /1.1
7 C 192.168.6.0/24 i s d i r e c t l y connected , FastEthernet0 /1.2
8 S 192.168.7.0/24 [1/0] via 193.168.1.2
9 S 192.168.8.0/24 [1/0] via 193.168.1.2
10 S 192.168.9.0/24 [1/0] via 193.168.1.2
11 S 192.168.10.0/24 [1/0] via 193.168.1.2
12 C 192.168.21.0/24 i s d i r e c t l y connected , Tunnel1
13 C 192.168.22.0/24 i s d i r e c t l y connected , Tunnel2
14 C 192.168.23.0/24 i s d i r e c t l y connected , Tunnel3
15 C 193.168.1.0/24 i s d i r e c t l y connected , FastEthernet0/0
16 S 193.168.2.0/24 [1/0] via 193.168.1.2
17 S 193.168.3.0/24 [1/0] via 193.168.1.2
18 S 193.168.4.0/24 [1/0] via 193.168.1.2
```

6.8 配置GRE隧道

PDU Information at Device: Router5

OSI Model Inbound PDU Details Outbound PDU Details

At Device: Router5
Source: PC12
Destination: PC6

In Layers	Out Layers
Layer7	Layer7
Layer6	Layer6
Layer5	Layer5
Layer4	Layer4
Layer 3: IP Header Src. IP: 192.168.27.101, Dest. IP: 192.168.25.2 ICMP Message Type: 8	Layer 3: IP Header Src. IP: 2.1.25.2, Dest. IP: 1.1.25.2 ICMP Message Type: 8
Layer 2: Ethernet II Header 00E0.F9AA.6887 >> 0030.F210.2902	Layer 2: Ethernet II Header 0030.F210.2901 >> 0030.F2D0.C102
Layer 1: Port FastEthernet0/1	Layer 1: Port(s): FastEthernet0/0

1. FastEthernet0/1 receives the frame.

Challenge Me << Previous Layer Next Layer >>

```

1 //Router1的 配置
2 Router>enable
3 Router#configure terminal
4
5 Router ( config )#i n t e r f a c e tunnel 1
6 Router ( config - i f )#ip address 192.168.21.1 255.255.255.0
7 Router ( config - i f )#tunnel source fastEthernet 0/0
8 Router ( config - i f )#tunnel destination 193.168.2.2
9 Router ( config - i f )#no shutdown
10 Router ( config - i f )#exit
11
12 Router ( config )#i n t e r f a c e tunnel 2
13 Router ( config - i f )#ip address 192.168.22.1 255.255.255.0
14 Router ( config - i f )#tunnel source fastEthernet 0/0
15 Router ( config - i f )#tunnel destination 193.168.3.2
16 Router ( config - i f )#no shutdown
17 Router ( config - i f )#exit
18
19 Router ( config )#i n t e r f a c e tunnel 3
20 Router ( config - i f )#ip address 192.168.23.1 255.255.255.0

```

```

21 Router ( config - i f )#tunnel source fastEthernet 0/0
22 Router ( config - i f )#tunnel destination 193.168.4.2
23 Router ( config - i f )#no shutdown
24 Router ( config - i f )#exit

```

6.9 测试网络

逐个测试 PC 之间、路由器之间以及 PC 与路由器的通信情况，发现通信正常，任意两个节点之间能够在规则下互相访问。

NAT结果

```

Router#show ip nat statistics
Total translations: 0 (0 static, 0 dynamic, 0 extended)
Outside Interfaces: FastEthernet0/0
Inside Interfaces: FastEthernet0/1
Hits: 0 Misses: 5
Expired translations: 1
Dynamic mappings:
-- Inside Source
access-list 1 pool POOL refCount 0
  pool POOL: netmask 255.0.0.0
    start 1.1.1.100 end 1.1.1.200
    type generic, total addresses 101 , allocated 0 (0%), misses 0
Router#

```

VLAN结果

```

Switch#show vlan

```

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4, Fa0/5 Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8, Fa0/9 Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15 Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19 Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23 Fa0/24
19	19	active	Fa0/11
25	25	active	Fa0/10
1002	fddi-default	active	
1003	token-ring-default	active	
1004	fddinet-default	active	
1005	trnet-default	active	

VLAN	Type	SAID	MTU	Parent	RingNo	BridgeNo	Stp	BrdgMode	Trans1	Trans2
1	enet	100001	1500	-	-	-	-	-	0	0
19	enet	100019	1500	-	-	-	-	-	0	0
25	enet	100025	1500	-	-	-	-	-	0	0
1002	fddi	101002	1500	-	-	-	-	-	0	0

```

--More--

```

DHCP结果

```

Router# show ip dhcp binding

```

IP address	Client-ID/ Hardware address	Lease expiration	Type
192.168.19.2	0001.975E.71EE	--	Automatic
192.168.25.2	0060.7092.C213	--	Automatic
192.168.26.2	0001.C957.699B	--	Automatic
192.168.14.2	0007.ECEB.E9D8	--	Automatic

```

Router#

```

GRE结果

```
-----  
Tunnell is up, line protocol is up (connected)  
Hardware is Tunnel  
Internet address is 10.0.0.3/24  
MTU 17916 bytes, BW 100 Kbit/sec, DLY 50000 usec,  
    reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255  
Encapsulation TUNNEL, loopback not set  
Keepalive not set  
Tunnel source 1.1.25.2 (FastEthernet0/1), destination 2.1.25.2  
Tunnel protocol/transport GRE/IP  
    Key disabled, sequencing disabled  
    Checksumming of packets disabled  
Tunnel TTL 255  
Fast tunneling enabled  
Tunnel transport MTU 1476 bytes  
Tunnel transmit bandwidth 8000 (kbps)  
Tunnel receive bandwidth 8000 (kbps)  
Last input never, output never, output hang never  
Last clearing of "show interface" counters never  
Input queue: 0/75/0/0 (size/max/drops/flushes); Total output drops: 1  
Queueing strategy: fifo  
Output queue: 0/0 (size/max)  
5 minute input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec  
5 minute output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec  
    0 packets input, 0 bytes, 0 no buffer  
    Received 0 broadcasts, 0 runts, 0 giants, 0 throttles
```