



哈尔滨工业大学
Harbin Institute of Technology

计算机网络 课程实验报告

实验名称	实验 4：简单网络组建及配置					
姓名			院系			
班级			学号			
任课教师			指导教师			
实验地点			实验时间			
实验课表现	出勤、表现得分(10)		实验报告 得分(40)		实验总分	
	操作结果得分(50)					
教师评语						



哈尔滨工业大学计算学部
FACULTY OF COMPUTING, HIT

实验目的：

- 1) 了解网络建设的相关过程，通过分析用户需求，结合自己掌握到的网络知识，规划设计网络实施方案。
- 2) 掌握基本的网络设备运行原理和配置技术。
- 3) 独立完成一个简单校园网的基本建设、配置工作，并能发现、分析并解决简单的网络问题
- 4) 理论结合实践，深刻理解网络运行原理和相关技术，提高动手能力和应用技巧。
- 5) 引导学生对相关知识的探索和研究，促进学生的主动学习热情。

实验内容：

某职业技术学校决定新建校园网，网络规划设计师已经完成了该目的总体规划和设计，部分具体项目规划和设计还没有完成；请你根据所学到的网络知识帮助该网络规划设计师完成剩余的工作内容，并承担整个项目的实施建设。

(1) 实验需求

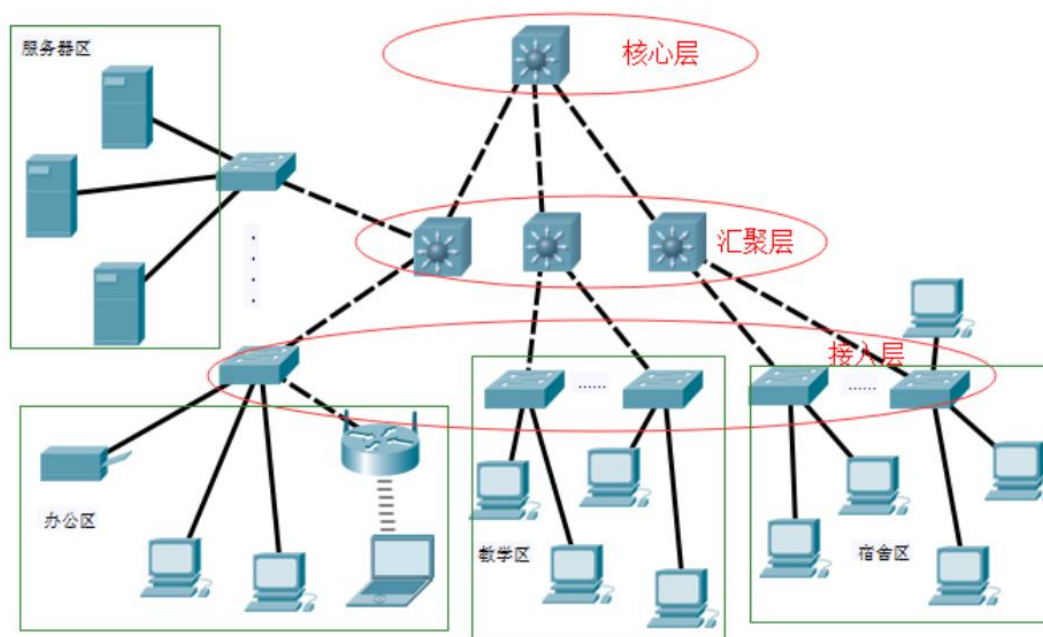
在不考虑对外服务（即校园网用户访问 Internet 和Internet 用户访问校园对外服务器）及冗余链路的前提下，请按用户需求设计出该校园网的局域网部署规划设计，并最终完成各相关区域的各设备连通任务。用户的相关需求如下，请给出具体的规划设计和实施过程：① 校园中心机房： 存放网络核心设备、WEB 服务器、数据库服务器、流媒体服务器等相关服务器，服务器数量在 10 台以内，未来可扩展到 20 台。对全部校园网用户开放，提供 7*24 小时不间断服务支持。

② 办公区： 教师和校领导办公区，存放日常办公设备和相关耗材；目前用户数量 80 左右，未来可以扩展到 200；提供无线接入服务，禁止宿舍区用户访问该区资源，允许教学区用户访问该区资源。③ 教学区： 提供各教学设备网络连接支持。目前，需联网的有线设备数为 120，未来可扩展到 240。④ 宿舍区： 提供学生上网服务。目前，用户共计 700 人，未来可扩展到 1000。

实验过程：

(1) 项目分析

1) 在不考虑冗余链路的前提下，可将需求简化为如下的无冗余链路网络拓扑示意图



2) IP 地址分配方案分析：虽然私有 IP 地址数量较多，但为了管理方便，以及提高网络的高性能，减少不必要的流量消耗；我们更应该合理设计 IP 地址分配方案，便于以后的网络升级、扩展，便于相关网

络策略的实施部署工作。根据前面的用户需求可知：中心机房（即服务器区），需要分配至少 20个 IP 地址；办公区，有线和无线至少要分配 400个 IP 地址；教学区，至少要分配 240个 IP 地址；宿舍区，至少要分配 1000个 IP 地址；

3) 不考虑对外服务，则只设计校园局域网规划基本配置即可，即校园局域网的核心层、汇聚层和接入层基本连通服务设计。

4) 各网络设备基本配置内容包括：设备名称、密码；设备地址；设备访问方式。

- 核心层，主要实现更快的数据传输速度，因此只需配置好适当的路由策略即可。
- 汇聚层，根据需要这里可以实施必要的访问控制策略，如为相关终端提供参数配置服务（如 DHCP 服务）等。
- 接入层，提供各种终端接入服务，包括有线和无线接入服务，以及允许或禁入终端的过滤策略等。

5) 禁止宿舍区的用户访问办公区的资源，允许教学区的用户访问办公区的资源；结合所掌握的网络技术，可以采用取消相关路由条目的方式禁止访问。

(2) 项目设计

1) IP 地址分配方案：采用保留地址 192.168.0.0/16，最终分配范围 192.168.16.0/20。其中，宿舍区分配 192.168.24.0/21 段地址；其余区分配 192.168.16.0/21 段地址。

- 中心机房： VLAN1 192.168.16.0/27

- 办公区： VLAN2—VLAN3 192.168.17.0/24 192.168.18.0/24
- 教学区： VLAN4 192.168.19.0/24 192.168.20.0/24
- 宿舍区： VLAN11—VLAN14 192.168.24.0/24~192.168.27.0/242)

3) 相关网络设备配置设计：

各网络设备配置说明：

- 多层交换机-核心层（三层交换机）：配置交换机的名称、密码，设备地址，telnet 访问参数，开启路由功能、设置相关静态路由，保存配置。
- 多层交换机-服务器和办公区（三层交换机）：配置交换机的名称、密码，设备地址，telnet 访问参数，划分 VLAN（实际按地址分配方案，划分成三个vlan更优），开启路由功能、设置相关静态路由，保存配置。
- 多层交换机-教学区（三层交换机）：配置交换机的名称、密码，设备地址，telnet 访问参数，根据需要划分 VLAN，开启路由功能、设置相关静态路由，保存配置。
- 多层交换机-宿舍区（三层交换机）：配置交换机的名称、密码，设备地址，telnet访问参数，根据需要划分 VLAN，开启路由功能、设置相关静态路由，保存配置。
- 交换机，以及其它级联交换机（二层）：配置交换机的名称、密码，telnet 访问参数，根据需要划分 VLAN，开启路由功能、设置相关静态路由，保存配置。
- 无线路由器：配置无线设备的名称、密码，无线网络参数，设备

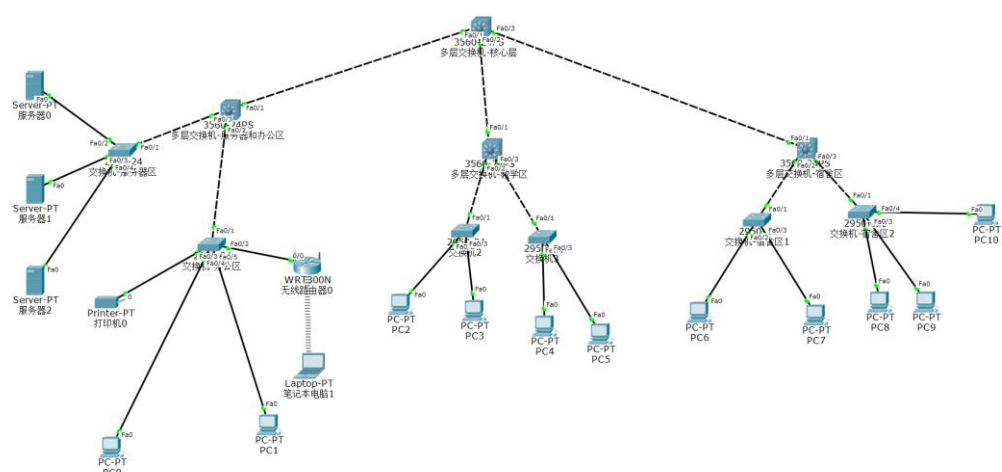
地址，根据需要开启或禁止 DHCP 服务，保存配置

4) 网络终端设备配置设计：

- 服务器区IP地址：192.168.16.0/27 网关：W2 的 vlan1 地址；
- 办公区IP地址：192.168.17.0/24 和 192.168.18.0/24网关：W2 的 vlan2 和vlan3 地址；
- 教学区IP地址：192.168.19.0/24 网关：W3 的地址；
- 宿舍区IP地址：192.168.24.0/24~192.168.27.0/24 网关：W4 的 vlan11和 vlan14 地址

实验结果：

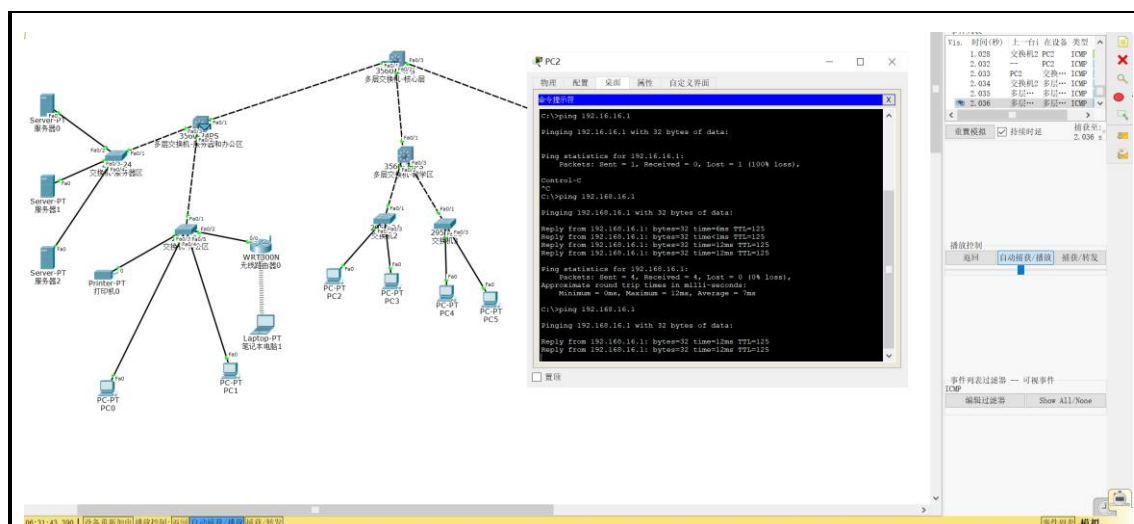
实验整体网络拓扑结构如下图



一. 实验内容1：终端设备参数配置、接入层设备配置、汇聚层设备配置、核心层设备配置。

1. 检视各区之间的连通性测试（利用ping命令实时测试，配合simulation动态演示）

这里以教学区主机PC2与服务器区服务器0通讯为例

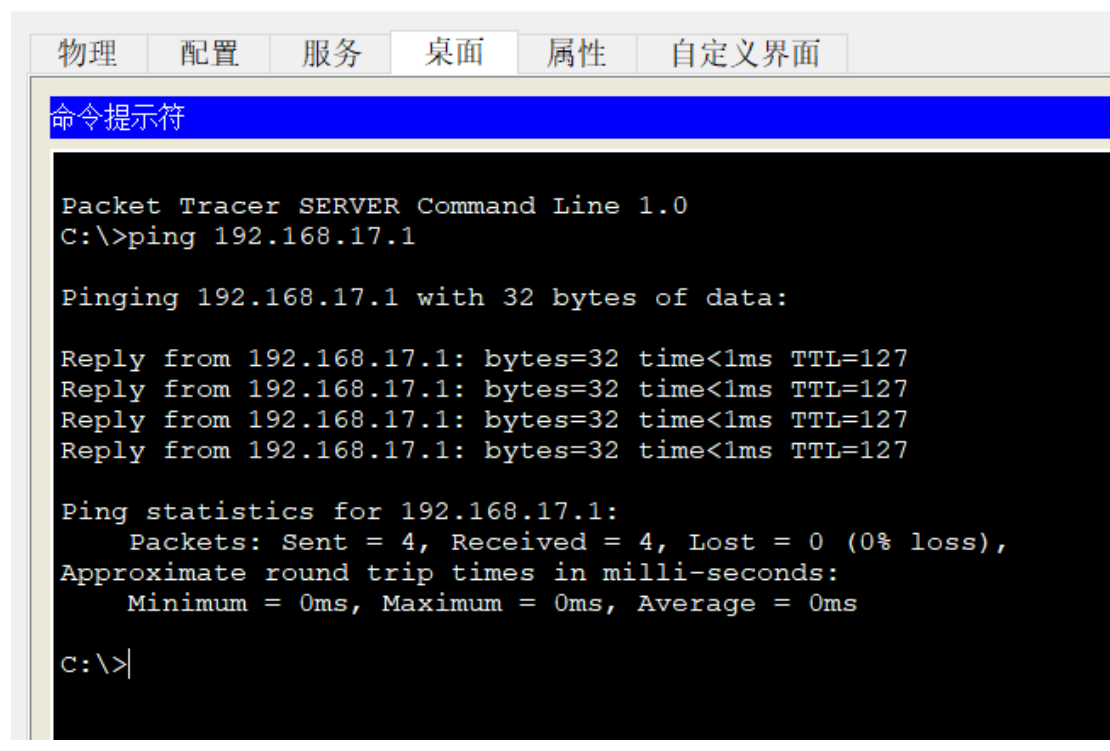


这是在第二个数据报从PC2发送到服务器0的过程中的截图，可以看到
 ①教学区和服务器区可以传递信息②在simulation模拟中，事件列表过滤器设置为ICMP③可以手动或自动播放转发过程。

其他区域连通性如下：

服务器区和办公区：

服务器0



PC1

物理配置桌面属性自定义界面

命令提示符

```

Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>
C:\>ping 192.168.17.1

Pinging 192.168.17.1 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.

Ping statistics for 192.168.17.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),

C:\>ping 192.168.16.2

Pinging 192.168.16.2 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.16.2: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.16.2: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.16.2: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.16.2: bytes=32 time<1ms TTL=127

Ping statistics for 192.168.16.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>|

```

服务器区和教学区：

服务器0

物理配置服务桌面属性自定义界面

命令提示符

```

Ping statistics for 192.168.17.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>ping 192.168.17.8

Pinging 192.168.17.8 with 32 bytes of data:

Request timed out.

Ping statistics for 192.168.17.8:
    Packets: Sent = 2, Received = 0, Lost = 2 (100% loss),

Control-C
^C
C:\>ping 192.168.19.1


Pinging 192.168.19.1 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.19.1: bytes=32 time<1ms TTL=125
Reply from 192.168.19.1: bytes=32 time<1ms TTL=125
Reply from 192.168.19.1: bytes=32 time<1ms TTL=125
Reply from 192.168.19.1: bytes=32 time<1ms TTL=125

Ping statistics for 192.168.19.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>|

```

 PC5

物理配置桌面属性自定义界面

命令提示符

```
Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 192.168.19.1

Pinging 192.168.19.1 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.19.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.19.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.19.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.19.1: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.19.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>ping 192.168.16.3

Pinging 192.168.16.3 with 32 bytes of data:

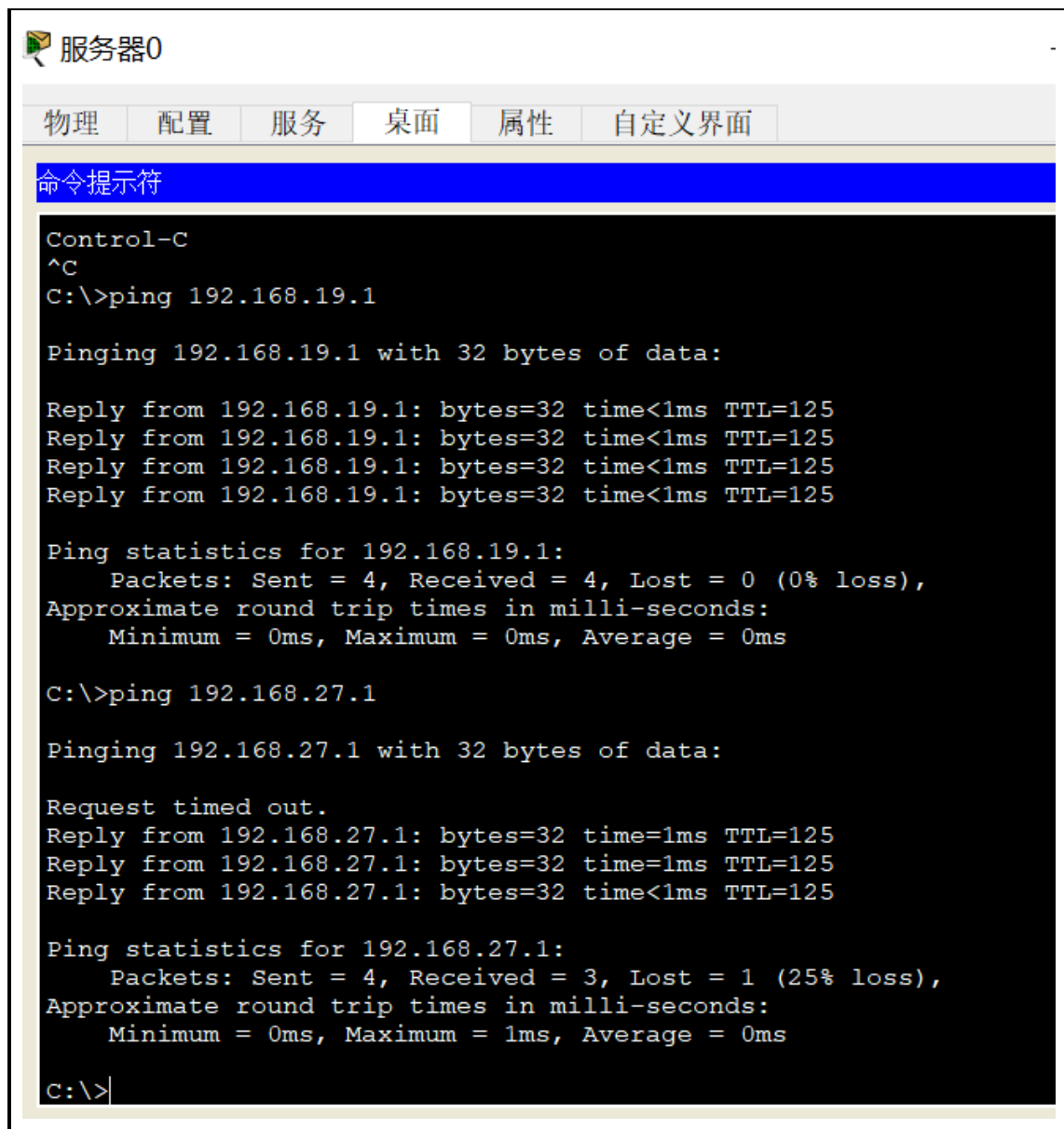
Request timed out.
Reply from 192.168.16.3: bytes=32 time<1ms TTL=125
Reply from 192.168.16.3: bytes=32 time<1ms TTL=125
Reply from 192.168.16.3: bytes=32 time<1ms TTL=125

Ping statistics for 192.168.16.3:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>|
```

注意到第一次通信会丢包，随后正常。

服务器区和宿舍区：



PC6
—
□

物理
配置
桌面
属性
自定义界面

命令提示符

```

C:\>ping 192.168.17.1
Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

C:\>ping 192.168.17.1

Pinging 192.168.17.1 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.24.254: Destination host unreachable.
Reply from 192.168.24.254: Destination host unreachable.
Reply from 192.168.24.254: Destination host unreachable.
Reply from 192.168.24.254: Destination host unreachable.

Ping statistics for 192.168.17.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),

C:\>ping 192.168.16.1

Pinging 192.168.16.1 with 32 bytes of data:

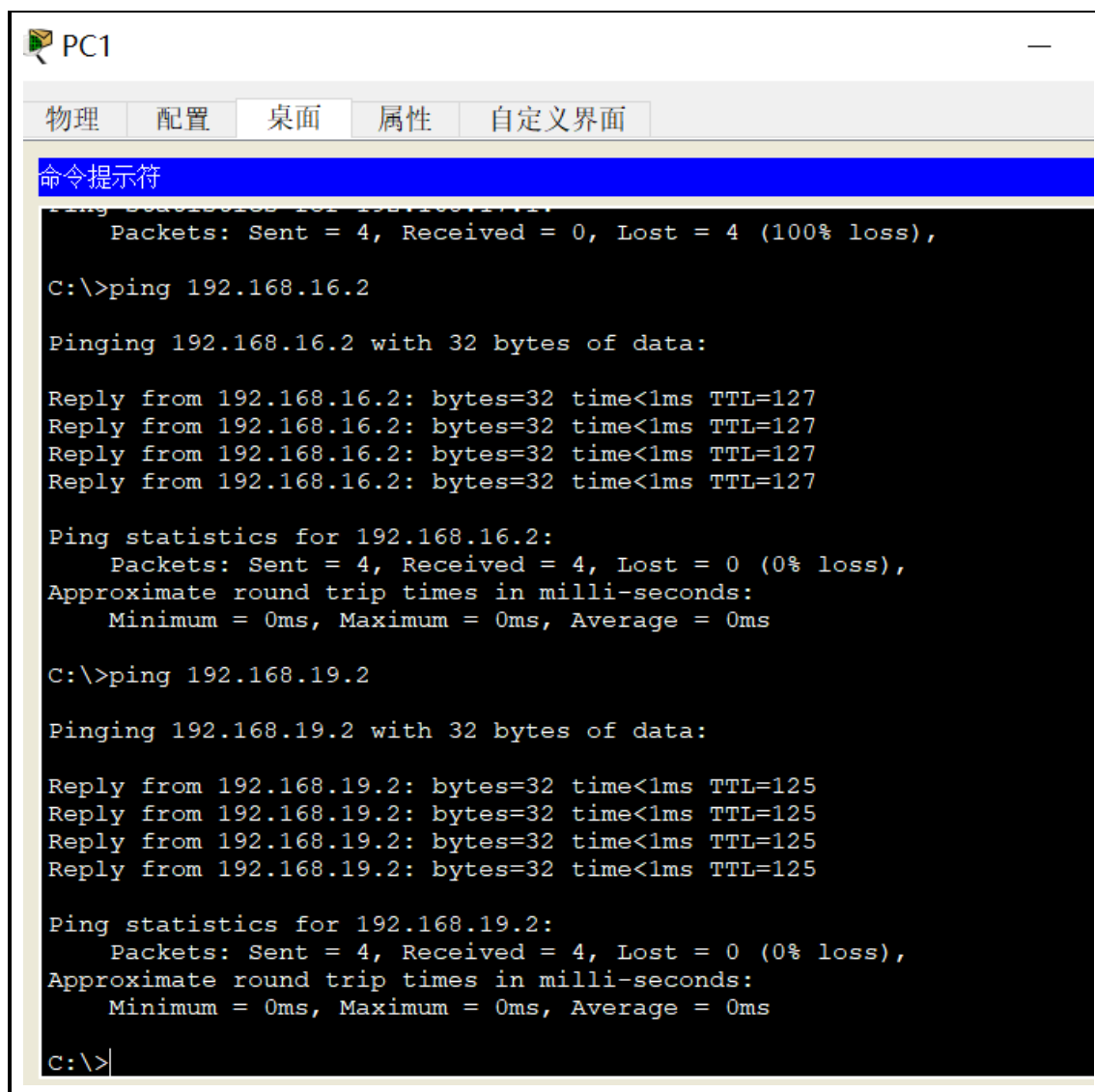
Reply from 192.168.16.1: bytes=32 time=1ms TTL=125
Reply from 192.168.16.1: bytes=32 time=2ms TTL=125
Reply from 192.168.16.1: bytes=32 time<1ms TTL=125
Reply from 192.168.16.1: bytes=32 time<1ms TTL=125


Ping statistics for 192.168.16.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 2ms, Average = 0ms

C:\>|

```

办公区和教学区：




PC4
—

物理

配置

桌面

属性

自定义界面

命令提示符

```

Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 192.168.16.1

Pinging 192.168.16.1 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.

Ping statistics for 192.168.16.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),

C:\>ping 192.168.17.1

Pinging 192.168.17.1 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.17.1: bytes=32 time=2ms TTL=125
Reply from 192.168.17.1: bytes=32 time<1ms TTL=125
Reply from 192.168.17.1: bytes=32 time<1ms TTL=125
Reply from 192.168.17.1: bytes=32 time<1ms TTL=125

Ping statistics for 192.168.17.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 2ms, Average = 0ms

C:\>|

```

2. 展示说明核心层路由表，注意红圈处应为22，表示自教学区发送给核心层的数据报。

多层交换机-核心层

物理

配置

CLI

属性

全局

设置

运算规则设置

路由

静态

RIP

交换

接口

静态路由

网络

掩码

下一跳

添加

网络地址

192.168.16.0/27 via 192.168.21.1

192.168.17.0/24 via 192.168.21.1

192.168.18.0/24 via 192.168.21.1

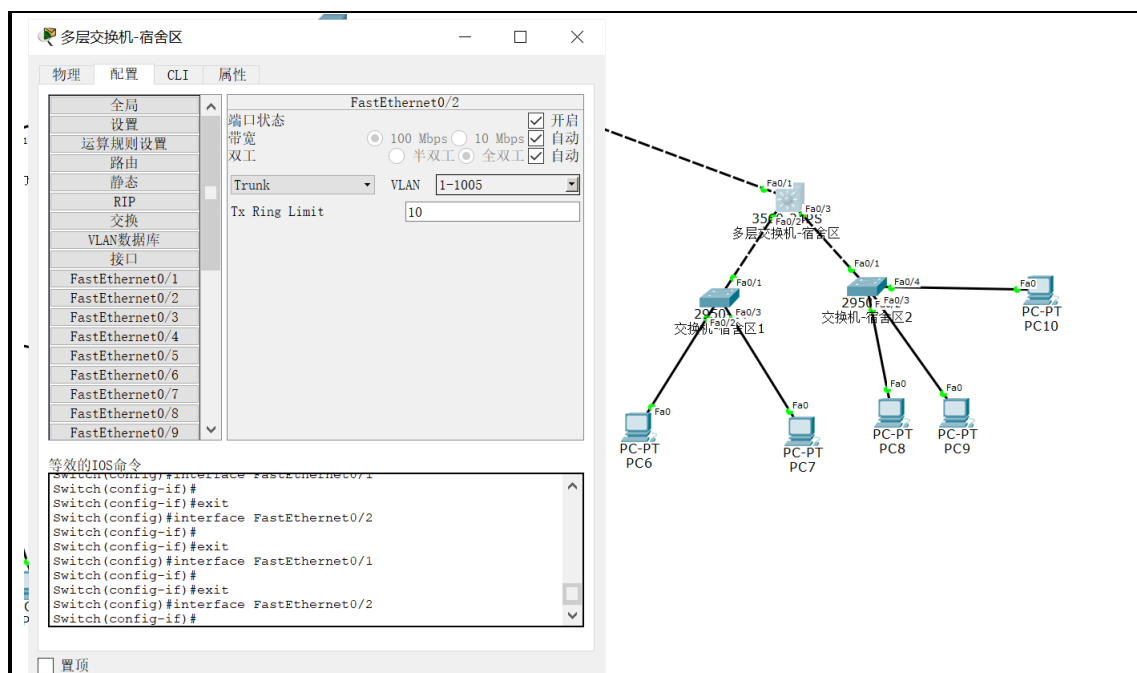
192.168.19.0/24 via 192.168.22.1

192.168.24.0/21 via 192.168.23.1

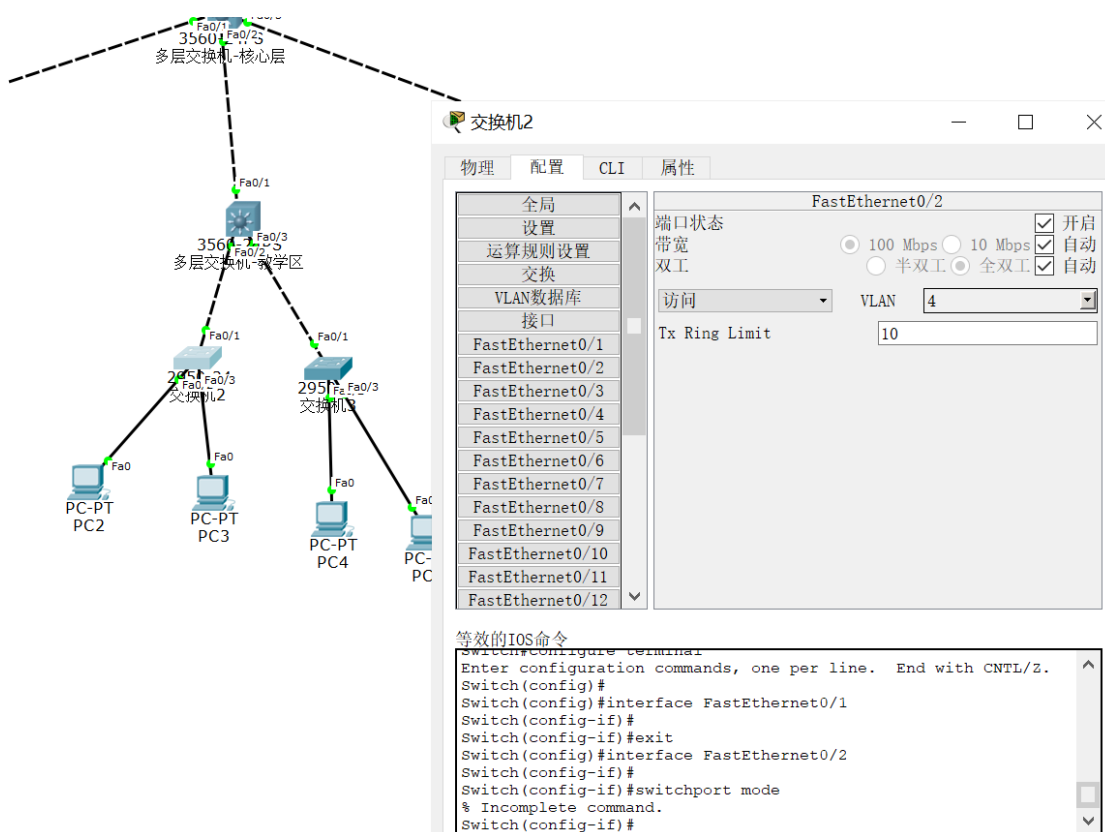
删除

3. 解释交换机接口选择采用trunk，还是access模式的理由。

例如宿舍区的多层交换机的FastEthernet0/2采用trunk，由于该接口会传递来自不同vlan的数据报，所以选择trunk。



教学区下的交换机2传递的数据报都来自同一vlan，所以选用Access。



4. 选择宿舍区某一vlan进行终端设备添加，并完成终端和交换机配置

- ①在终端设备中选择一台PC机添加，并使用自动选择电缆连接
- ②配置PC11终端IP: 192.168.24.2，子网掩码: 255.255.255.0，默认

网关：192.168.24.254

PC11

物理 配置 桌面 属性 自定义界面

IP配置

IP配置

☐ DHCP ☒ 静态

IP地址 192.168.24.2

子网掩码 255.255.255.0

默认网关 192.168.24.254

DNS服务器

IPv6配置

☐ DHCP ☐ 自动配置 ☒ 静态

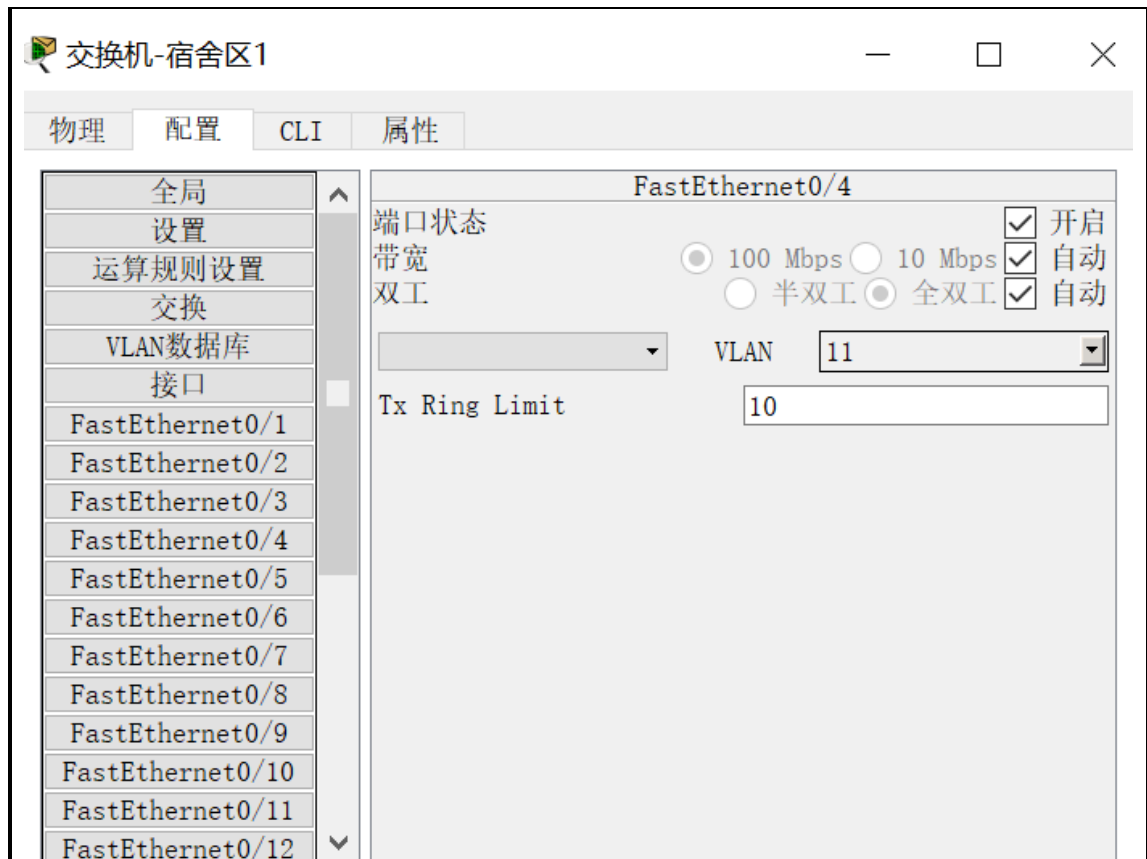
IPv6地址 /

本地链路地址 FE80::2E0:A3FF:FED5:7460

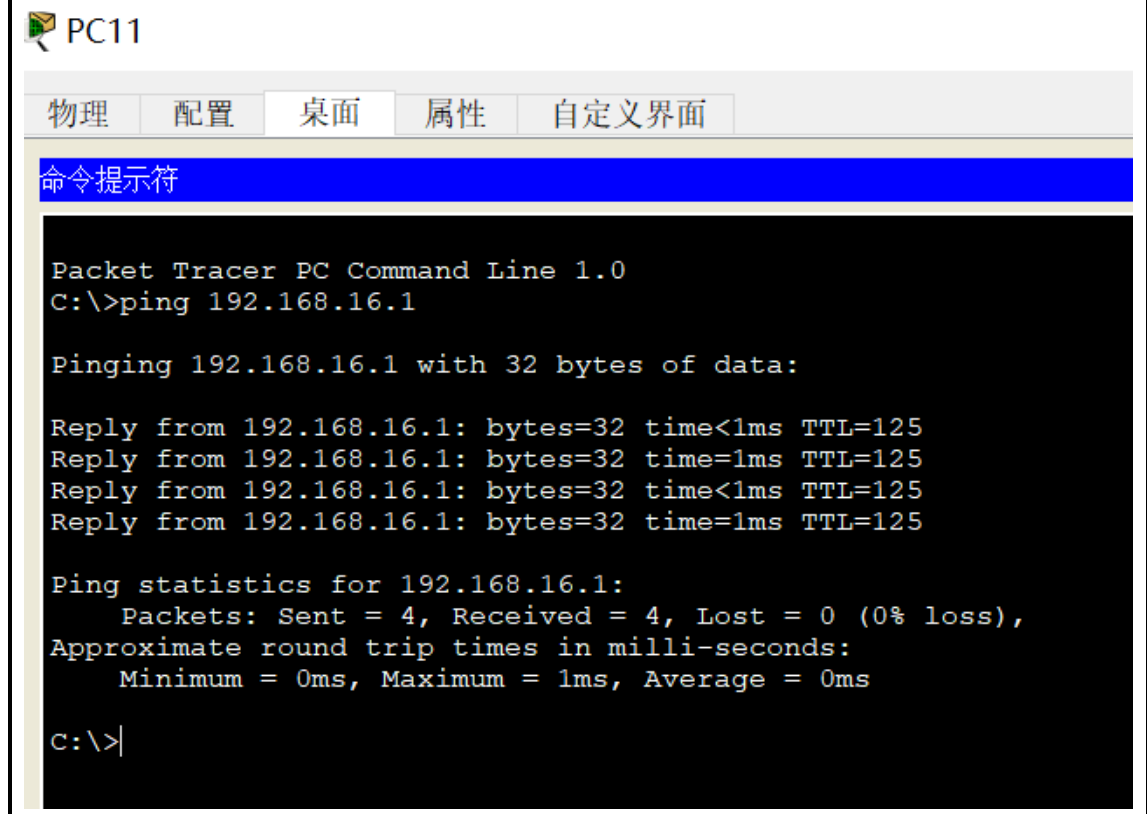
IPv6网关

IPv6 DNS服务器

③配置交换机—宿舍区1，将FastEthernet0/4的端口的vlan设置为vlan11



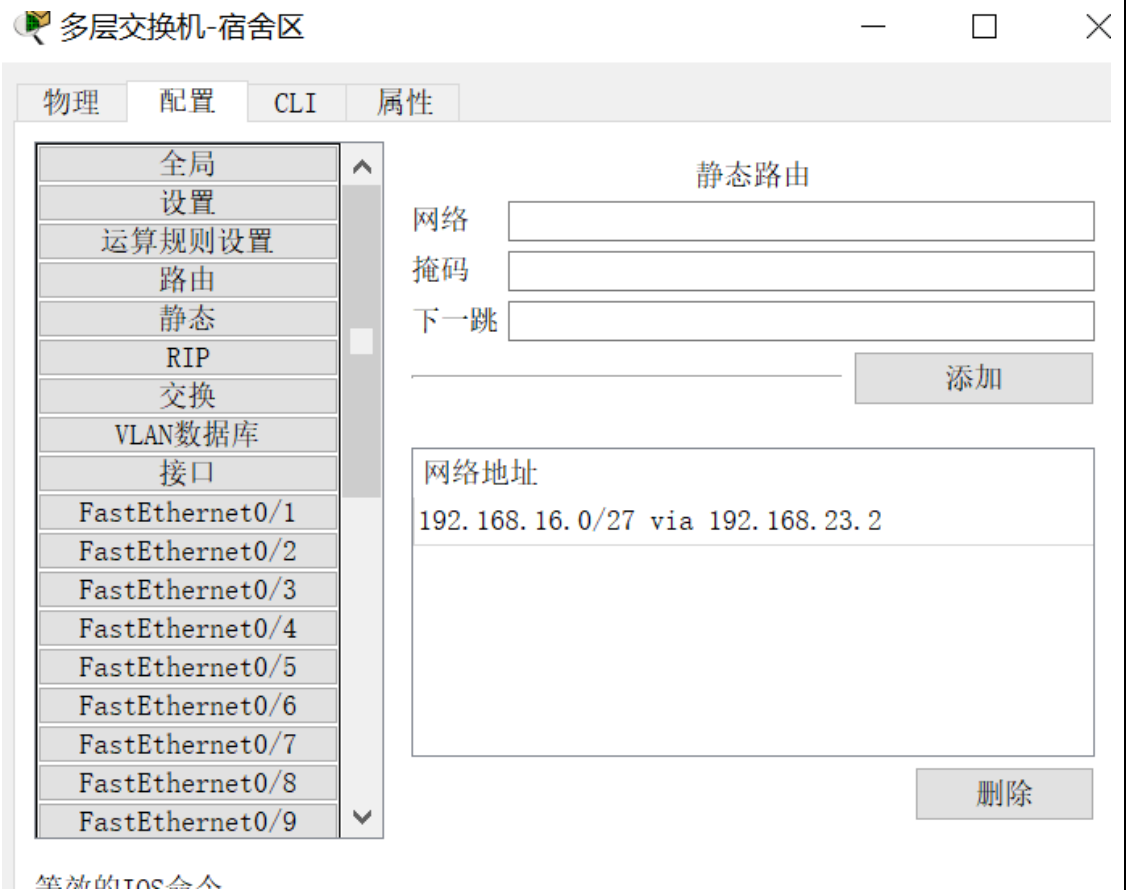
④测试PC11的连通性：向服务器0通信



连通成功！

二. 实验内容2：宿舍区与办公区、教学区隔离，即宿舍区的设备只能访问服务器区的资源；其他区域的设备可以互相访问。

1. 展示说明宿舍区汇聚层交换机路由表



2. 展示宿舍区隔离限制

办公区ping宿舍区会超时

PC1

物理 配置 桌面 属性 自定义界面

命令提示符

```
Request timed out.  
  
Ping statistics for 192.168.27.2:  
    Packets: Sent = 2, Received = 0, Lost = 2 (100% loss),  
  
Control-C  
^C  
C:\>ping 192.168.27.1  
  
Pinging 192.168.27.1 with 32 bytes of data:  
  
Request timed out.  
Request timed out.  
Request timed out.  
Request timed out.  
  
Ping statistics for 192.168.27.1:  
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),  
  
C:\>ping 192.168.27.1  
  
Pinging 192.168.27.1 with 32 bytes of data:  
  
Request timed out.  
Request timed out.  
Request timed out.  
Request timed out.  
  
Ping statistics for 192.168.27.1:  
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),  
  
C:\>
```

教学区ping宿舍区也会超时:

PC5

物理
配置
桌面
属性
自定义界面

命令提示符

```

C:\>ping 192.168.16.3

Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>ping 192.168.16.3

Pinging 192.168.16.3 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Reply from 192.168.16.3: bytes=32 time<1ms TTL=125
Reply from 192.168.16.3: bytes=32 time<1ms TTL=125
Reply from 192.168.16.3: bytes=32 time<1ms TTL=125

Ping statistics for 192.168.16.3:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

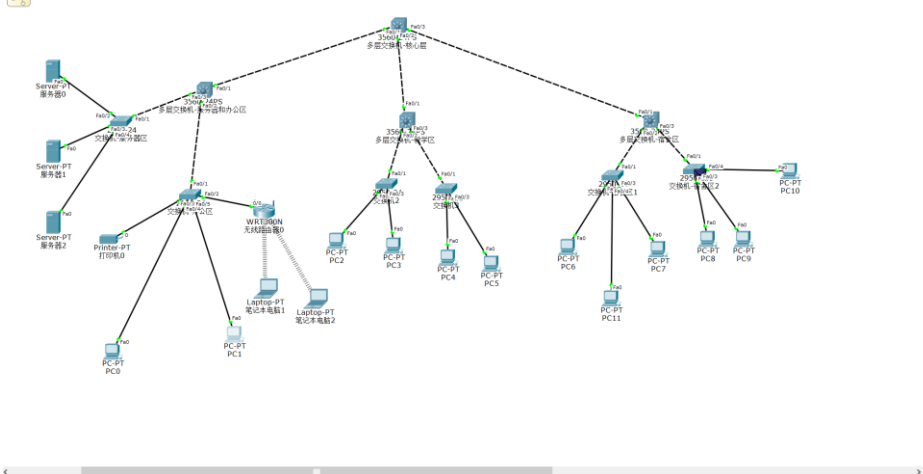
C:\>ping 192.168.27.1

Pinging 192.168.27.1 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.

Ping statistics for 192.168.27.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),
    
```

逻辑
拓扑
配置
设置
帮助



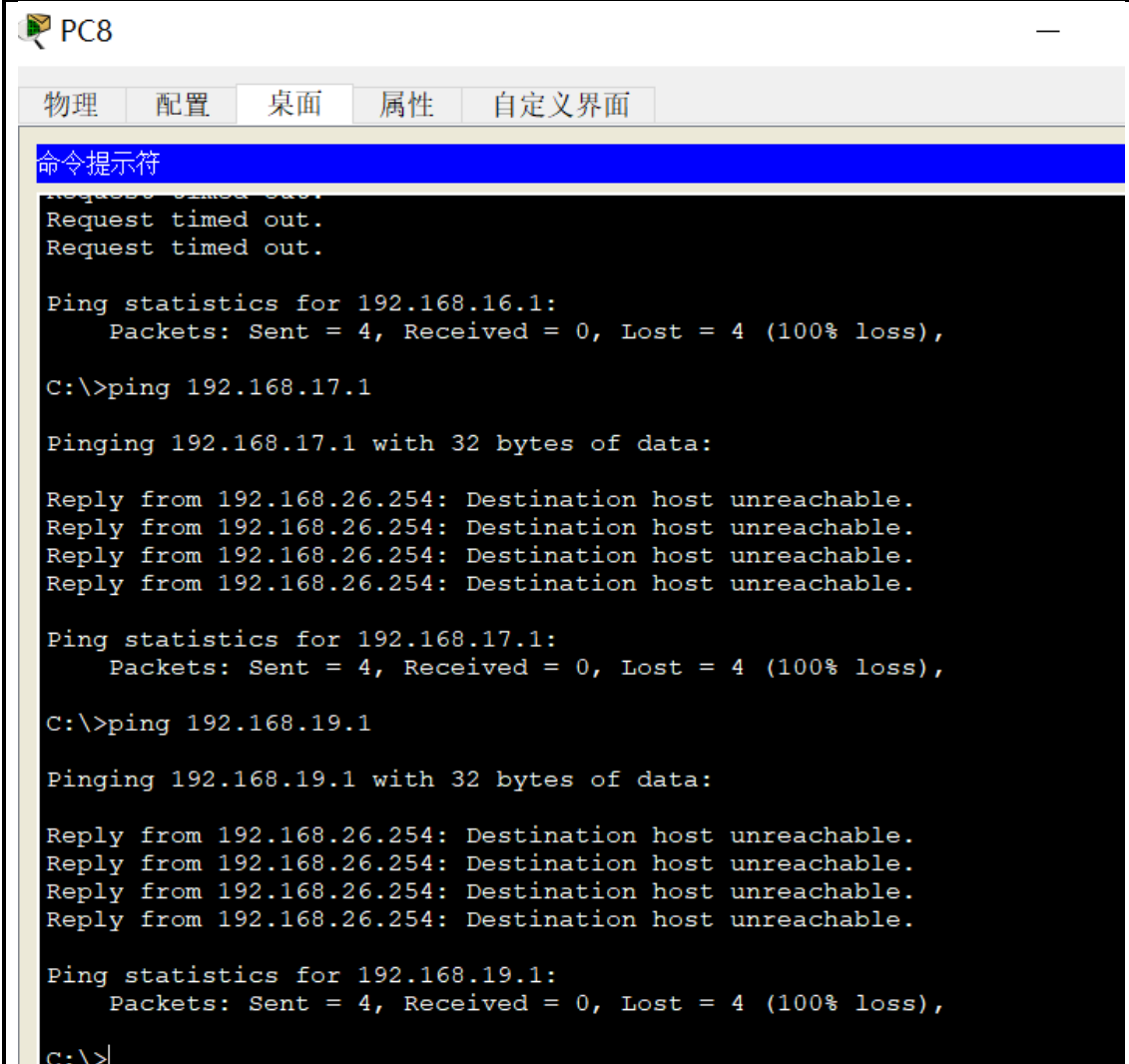
事件列表

时间(秒)	在设备	类型
6.008	交换机	打印
6.008	交换机	打印
6.008	交换机	打印
6.009	交换机	打印
6.010	交换机	打印
6.010	交换机	打印
6.011	交换机	打印

播放控制

返回
自动播放/播放
播放/转发

宿舍区ping办公区或教学区会显示目的主机无法到达:



PC8

物理 配置 桌面 属性 自定义界面

命令提示符

```
Request timed out.  
Request timed out.  
Request timed out.  
  
Ping statistics for 192.168.16.1:  
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),  
  
C:\>ping 192.168.17.1  
  
Pinging 192.168.17.1 with 32 bytes of data:  
  
Reply from 192.168.26.254: Destination host unreachable.  
Reply from 192.168.26.254: Destination host unreachable.  
Reply from 192.168.26.254: Destination host unreachable.  
Reply from 192.168.26.254: Destination host unreachable.  
  
Ping statistics for 192.168.17.1:  
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),  
  
C:\>ping 192.168.19.1  
  
Pinging 192.168.19.1 with 32 bytes of data:  
  
Reply from 192.168.26.254: Destination host unreachable.  
Reply from 192.168.26.254: Destination host unreachable.  
Reply from 192.168.26.254: Destination host unreachable.  
Reply from 192.168.26.254: Destination host unreachable.  
  
Ping statistics for 192.168.19.1:  
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),  
  
C:\>
```

三. 实验内容3: 配置无线局域网, 包括无线路由和笔记本的设置

1. 笔记本对服务器区的连通性测试

以笔记本电脑1向服务器0通信为例

笔记本电脑1

物理配置桌面属性自定义界面

命令提示符

```
C:\>
Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 192.168.16.1

Pinging 192.168.16.1 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Reply from 192.168.16.1: bytes=32 time=14ms TTL=126
Reply from 192.168.16.1: bytes=32 time=9ms TTL=126
Reply from 192.168.16.1: bytes=32 time=13ms TTL=126

Ping statistics for 192.168.16.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 9ms, Maximum = 14ms, Average = 12ms

C:\>ping 192.168.16.1

Pinging 192.168.16.1 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.16.1: bytes=32 time=9ms TTL=126
Reply from 192.168.16.1: bytes=32 time=8ms TTL=126
Reply from 192.168.16.1: bytes=32 time=9ms TTL=126
Reply from 192.168.16.1: bytes=32 time=13ms TTL=126

Ping statistics for 192.168.16.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 8ms, Maximum = 13ms, Average = 9ms

C:\>
```

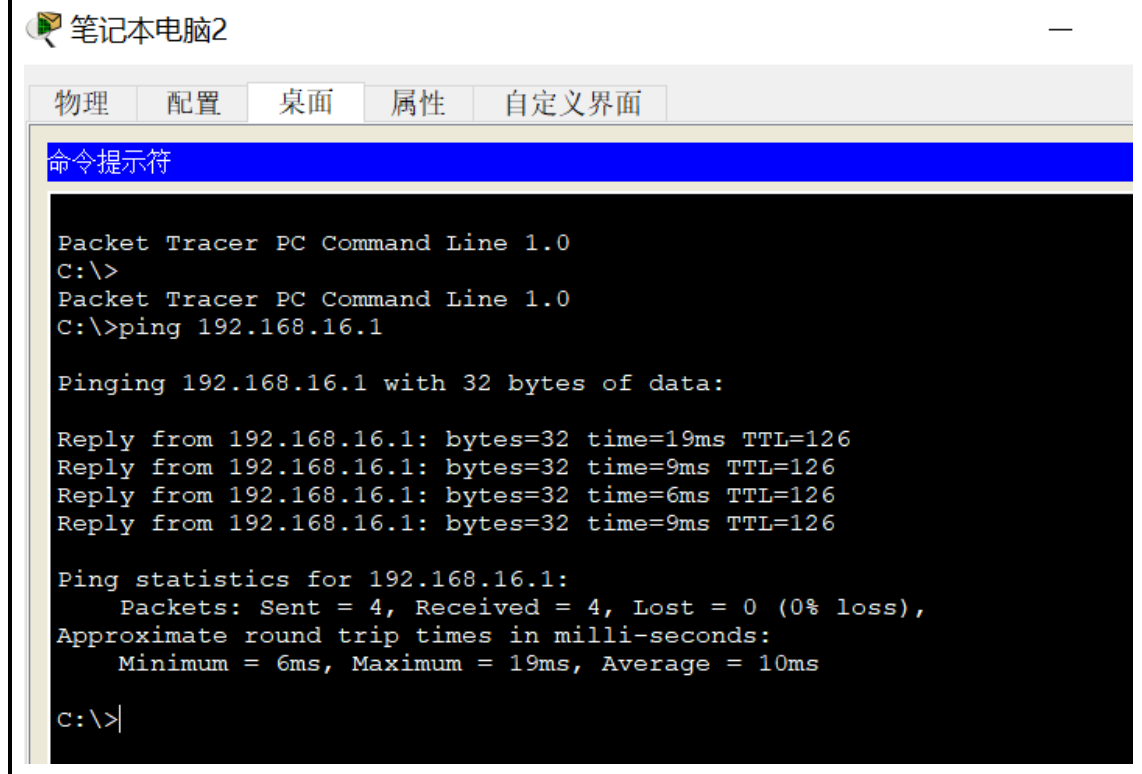
2. 展示添加一台笔记本，完成相关配置。

- ①在终端中选择一台笔记本电脑，不需要将其使用电缆连接
- ②关闭电源；在物理设备视图界面将有限网卡移走；在左侧选择WPC300N无线网卡移动到空缺的位置；打开电源





④测试连通性：笔记本电脑2向服务器0通信



问题讨论：

① 根据你课堂或独自学习到的相关网络技术，该项目分析哪些地方还可以调整或改进？

- 无线网络没有考虑加密；可以考虑WAP、网络隔离等。
- 没有涉及到VPN访问；
- 对服务器流媒体的设计可能需要考虑带宽和延迟；可以考虑引入QoS策略。
- 没有提到网络监控系统的部署；

② 宿舍区用户较多，但策略相同；选择一个子网还是划分两个或多个子网呢，说说你的理由？

考虑到未来宿舍区用户数量较大，应该划分多个子网

- 过多的用户在同一子网内可能导致广播流量增大，可能会引起广播风暴；
- 不同的子网可以通过路由器或三层交换机进行隔离；
- 如果未来学校扩展，可能需要扩建宿舍区，多个子网的设计具有更高的扩展性和灵活性。

③ 校园网内地址分配方案均采用公网 IP 地址（未进行合法注册的公网 IP 地址）可行么，为什么？如果个别区域采用了未注册的公网 IP地址，校园网建成后（成功配置了同 Internet的有效连接），校园网内的用户访问 Internet 正常么，该区域的用户访问 Internet正常么？为什么？

如果不考虑因特网连接，只要配置合理的路由转发，校园网内地

址分配方案均采用公网 IP 地址（未进行合法注册的公网 IP 地址）可行；但如果校园网建成后，个别区域采用了未注册的公网IP地址是不能正常访问Internet的，不能正常接收互联网返回的数据报。校园网内其他使用私有IP的用户可以正常访问Internet，在出口处由NAT应用被转换为学校的公有IP。

④思考：按该设计方式，能否满足实验需求；如果考虑同 Internet 的连接，该设计方案是否可行，说明你的根据

该设计方式暂时可以满足实验需求；如果考虑同 Internet 的连接，该方案还需要考虑公网IP、NET转换、防火墙和VPN。

⑤按以上项目设计内容，请你帮忙算出各区域终端设备的网关地址？

服务器区网关：192.168.16.30

办公区网关：192.168.17.254

教学区网关：192.168.19.254

宿舍区网关：192.168.24.254、192.168.25.254、192.168.26.254、192.168.27.254、192.168.27.254

⑥服务器区：采用“IP 地址：192.168.16.0/27”和“IP 地址：192.168.16.0/24”哪个更好，说说你的看法依据

就目前的服务器数量来看，IP 地址：192.168.16.0/27更合适，尽管它支持较小的IP地址空间，但有助于控制广播流量，提高网络的效率 and 安全性，特别是考虑到服务器区需要7*24小时工作，有大量的流媒体数据访问等。较小的IP地址空间也有助于快速定位和解决网络问题，因为影响范围更小，更容易隔离故障。

⑦分析核心设备配置中的路由条目信息,想想是否有其它配置方案?

可以使用路由汇总来用较大的子网覆盖较小的子网。使用动态路由协议。使用QoS。

⑧汇聚层交换机中,宿舍区为何与其它汇聚层路由条目设置不同?

由于宿舍区需要实现隔离功能,即只能访问服务器区,不能访问办公区和教学区,所以不能像其他汇聚层路由条目一样。

⑨办公室和教学区的用户可以访问宿舍区么,可以结合模拟工具测试,看看为什么?

过程和截图见上文,这里重复结论。

办公室区和教学区的用户不能访问宿舍区,显示连接超时。因为宿舍区的多层交换机没有办公室区和教学区的路由条目,所以无法发送应答信号;发送的主机一直收不到应答,于是超时,结果是不能访问宿舍区。

⑩深刻理解路由表的作用,路由器和交换机的工作原理,以及数据包在网络中的转发过程

路由表的作用:路由表是路由器中的一种数据结构,它包含了路由器用来决定如何转发数据包的目的地信息。路由表中的每个条目通常包含以下信息:

- 目的网络:数据包需要到达的网络的IP地址。
- 子网掩码:用于确定目的IP地址的哪一部分是网络地址。
- 下一跳地址:数据包应该发送到的下一个路由器的IP地址。
- 接口:数据包应该从哪个网络接口发送。

- 度量：到达目的地的成本或距离，用于路由选择。
- 路由表可以是静态配置的，也可以通过动态路由协议自动学习和更新。

路由器的工作原理：路由器是网络中的一种设备，它的主要功能是转发数据包到正确的目的地。路由器的工作原理包括以下几个步骤：

- 接收数据包：路由器从接口接收来自本地网络或另一个路由器的数据包。
- 检查路由表：路由器查看数据包的目的IP地址，并在路由表中查找匹配的条目。
- 决定下一跳：根据路由表中的信息，路由器决定数据包的下一跳地址。
- 转发数据包：路由器将数据包发送到下一跳地址，这个过程可能涉及多个路由器，直到数据包到达其最终目的地。

交换机的工作原理：交换机是网络中的另一种关键设备，它主要用于连接同一局域网内的设备。交换机的工作原理侧重于数据包的接收和转发，其主要步骤包括：

- 接收数据包：交换机从端口接收数据包。
- 分析MAC地址：交换机查看数据包的目的MAC地址。
- 查找MAC表：交换机在其MAC地址表中查找目的MAC地址对应的端口。
- 转发或过滤数据包：如果找到匹配的端口，交换机将数据包转发到该端口；如果没有找到，数据包将被广播到所有端口。

数据包在网络中的转发过程：数据包在网络中的转发过程通常涉及以下步骤：

- 源设备生成数据包：数据包从源设备生成，包含源IP地址和目的IP地址。
- 访问本地网络：数据包首先发送到本地网络的交换机。
- 交换机处理：交换机查看MAC地址并决定是否在本地网络内转发数据包。
- 路由器转发：如果数据包是发往不同网络的，它将被发送到路由器。
- 路由器间转发：路由器之间根据路由表中的信息进行数据包的转发。
- 目的网络接收：数据包到达目的网络，并通过交换机最终到达目的的设备。

心得体会：

1. 掌握了Cisco Packet Tracer的基本使用
2. 深刻理解了网络运行原理和相关技术
3. 了解了网络建设的相关过程