



東南大學  
SOUTHEAST UNIVERSITY

# 计算机网络专题实践 总结报告

组 别\_\_\_\_\_第一组\_\_\_\_\_

学 号\_\_\_\_\_09020333\_\_\_\_\_

姓 名\_\_\_\_\_饶梓骞\_\_\_\_\_

专 业\_\_\_\_\_计算机科学与技术\_\_\_\_\_

东南大学计算机科学与工程学院

二〇二三年四月

# 计算机网络专题实践总结报告

## 一、课程任务及组员信息

### 1.1 课程任务

#### 实验需求

- 业务需求：
  - 校园网内终端能够互访，能够访问 internet
  - 多个校区网络可以互通
  - 校园网外终端能够访问校内网络
- 安全可靠需求
  - 核心节点故障不影响网络
  - 具有一定防外网攻击能力
- 可维护需求
  - 网络可扩展，可维护
  - 网络故障能快速定位解决

#### 实验任务分解

运用已学的计算机网络理论知识和技术，利用华为自主研发的交换机和路由器，自行设计并组建一张满足一定功能需求、性能需求、运维需求的校园园区网。

1. IP 地址规划：规划私网 IP 地址，实验室内唯一。
2. VLAN：隔离广播域，PC 机不用二层互通
3. 校区内路由
  - 内网路由：
    - PC 机 DHCP 动态获取 IP 地址
    - 围绕核心交换机 OSPF，校园网内路由互通
    - 核心冗余保护：汇聚接入双核心交换机，节点保护 + 链路保护
  - internet 出口路由：路由器部署 internet 缺省路由
4. Internet 出口：部署 NAT，防火墙。通过东大校园网接入 Internet
5. 校区间路由：不同校区间通过 BGP 发布路由，使用 BGP 策略过滤路由
6. 校外终端接入：远程用户 VPN 拨号接入校园网
7. 可维护性：攻防演练

#### 课程目标

- 加深对所学计算机网络理论知识的理解
- 能够综合运用所学知识解决实际网络工程问题
- 提升个人的分析设计能力、工程实践能力、团队协作能力

## 1.2 组员信息

09020334 黄锦峰 (组长)

09020312 陈鑫 09020326 何永麟 09020329 康镭 09020333 饶梓骞

## 二、方案设计及任务分工

### 2.1 方案设计

#### 2.1.1 网络拓扑图

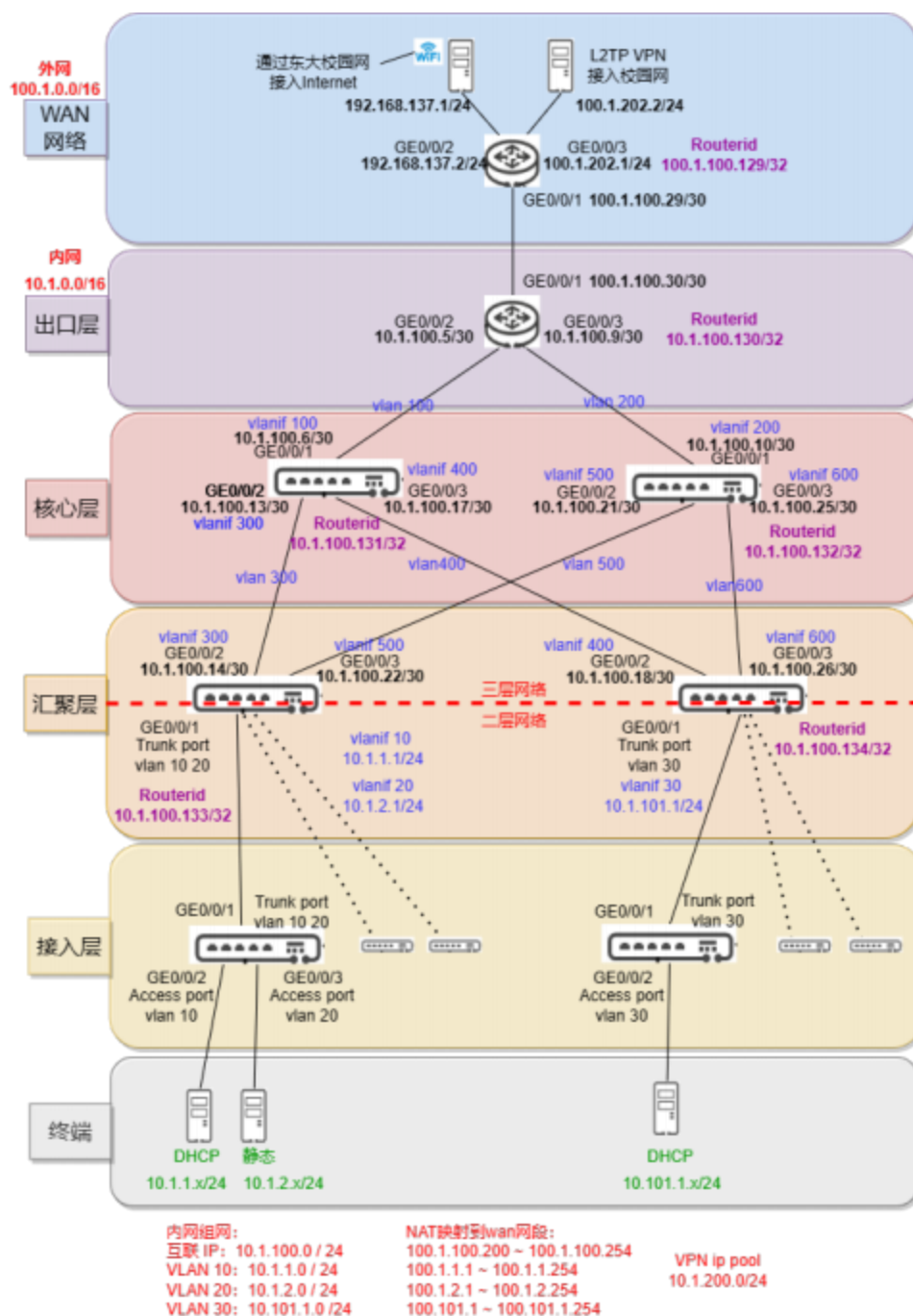


图 1: 网络拓扑图

## 2.1.2 IP 地址规划 & 各层功能规划

本小组校区内使用一个唯一 16 位网段， 10.1.0.0/16

- 设备接口互联 IP 地址统一为 10.1.100.0/24 网段。
  - 每个接口网段使用其中 30 位前缀网段
  - 启用 OSPF Routerid 使用此网段内剩余 32 位 IP 地址
- 终端 IP 地址使用除 10.x.100.0/24 网段外的网段
  - 普通终端 IP 地址 DHCP 动态分配；
  - 服务器、特殊终端静态分配，例如摄像头、打印机等终端

每小组校区接运营商网络 100.1.0.0/16 网段

- 分配与校外网络对接的路由器接口地址，出口 NAT 地址池

设备接口互联 IP 地址，如上图所示，使用了 10.1.100.0/24 中前 30 位网段

- vlan 100 10.1.100.4/30
- vlan 200 10.1.100.8/30
- vlan 300 10.1.100.12/30
- vlan 400 10.1.100.16/30
- vlan 500 10.1.100.20/30
- vlan 600 10.1.100.24/30
- vlan 10 为使用 DHCP 获取 ip 的网段，分配为 10.1.1.0/24，
- vlan 20 为静态 ip 地址网段，分配为 10.1.2.0/24，
- vlan 30 为另一个区域 DHCP 获取 ip 的网段，分配为 10.1.101.0/24。

启用 OSPF，Routerid 使用此网段内剩余 32 位 IP 地址，如上图所示，使用了

- 10.1.100.130/32
- 10.1.100.131/32
- 10.1.100.132/32
- 10.1.100.133/32
- 10.1.100.134/32

NAT 地址池分配，将设计的内网的网段映射到 100.1.0.0/16 网段，如下所示：

- 10.1.100.0/24 → 100.1.100.200 ~ 100.1.100.254
- 10.1.1.0/24 → 100.1.1.1 ~ 100.1.1.254
- 10.1.2.0/24 → 100.1.2.1 ~ 100.1.2.254
- 10.1.101.0/24 → 100.1.101.1 ~ 100.1.101.254

WAN 层，接口地址分配，如图所示：

- Routerid: 100.1.100.129/32
- 路由器接口地址网段为 100.1.100.29/30
- 连接共享网络 PC 的接口地址为 192.168.137.2/24
- 连接 VPN 服务器的接口地址为 100.1.202.1/24

VPN 分配地址池为

- 10.1.200.0/24

### 接入层到汇聚层：

- 减少广播域，每个广播域下建议最多接 256 个终端,IP 地址规划需考虑
- 交换机三层网络接口使用 VLANIF，需要预留互联 VLAN
- 接入交换机至汇聚交换机 Trunk 方式通过多个 VLAN
- 汇聚交换机作为终端接入网关，配置 DHCP 服务和静态配置时需注意

### 内网路由：汇聚、核心、出口路由器

- 不同网段之间：汇聚、核心、出口路由器使用 OSPF 发布路由
- OSPF 需要配置 router-id，并部署 area 0 将接口链路状态发布出去，注意反掩码。
- 核心层交换机，还需要破除环路造成的路由循环，使用 undo stp enable，防止路由循环。

### Internet 出口路由：出口路由器

- 出口路由器设置缺省静态路由，指向运营商出口，缺省路由通过 OSPF 发布到内网中。
- 运营商路由器部署静态路由，静态进入互联 ip 网段应为 NAT 转化后的地址。
- 为测试防火墙功能，也需要配置到内网 ip 的路由，IP 地址为内网的地址。

### Internet 出口规划：运营商路由器

- 出口路由器部署 NAT，ip 地址池规划，对外网来说内网的 ip 地址是不可见的，但在验证防火墙时，还是 ping 内网的地址，模拟攻击。
- 出口路由器部署 ACL 包过滤防火墙功能，查看私网、公网的 mapping 关系，防止内网主机被攻击。
- 运营商路由器部署静态路由，静态进入互联 ip 网段应为 NAT 转化后的地址。
- 通过 PC 机共享网络，实现内网主机访问外网，设置静态路由到共享网络。

### 校区间路由规划：BGP

- 校区间使用 BGP 发布路由，设置 BGP AS 号，设置 BGP 邻居，发布 BGP 路由。
- 使用 BGP 策略过滤不符合规则路由

### 校外终端接入：VPN 规划，出口路由器

- 出口路由器部署 L2TP VPN，PC 使用 windows 自带客户端，VPN 接入网络。  
。（或者）出口路由器部署 L2TP VPN。PC 安装 UniVPN 客户端，VPN 接入网络
- 设置 VPN 对应接入内网的 ip 地址池，VPN 客户端接入后，使用 VPN 地址池中的地址。
- 部署 ACL 包过滤防火墙功能，L2TP 用户只能访问 PC 机，不能访问摄像头。

### 2.1.3 效果检验规划

- 各层设备配置检验

```
# 查看vlan 配置
display vlan
# 端口 ip 配置
display ip interface brief
# 查看 DHCP 地址池信息
display ip pool interface vlanif10
# OSPF 配置
display ospf peer
display ospf routing
display ip routing
```

检查各层设备配置是否正确。

- 内网路由测试

PC 机间都能互通  
各层的设备都能 ping 通 PC

### 内网访问外网路由，共享网络

PC ping 通运营商路由器  
PC ping 通www .baidu .com 且都能够上网

### 外网访问内网，防火墙测试

# PC1：DHCP 动态获取IP地址，PC2：静态配置IP地址  
# 启用防火墙，查看ACL 包过滤规则  
运营商路由器，能够 ping 通 PC1，无法 ping 通 PC2

### VPN 连接测试

# PC1：DHCP 动态获取IP地址，PC2：静态配置IP地址，PC\_vpn：用于VPN连接的主机 远程连接的PC\_vpn 上显示VPN连接成功。  
PC\_vpn 可以访问内网的设备。  
部署ACL 包过滤防火墙功能，L2TP用户只能访问PC1，不能访问PC2

### BGP 路由测试

# 本小组为 BGP AS1  
AS1 中的PC 能访问AS2 中的PC 而无法访问AS3 中的PC  
AS1 与 AS2 中的静态配置 IP地址的PC均不能被访问

## 2.2 任务分工

表 1: 任务分工

任务	陈鑫	何永麟	康镭	饶梓骞	黄锦峰
IP 地址规划	√	√	√	√	√
VLAN 规划	√	√	√	√	√
DHCP 配置		√		√	
OSPF	√	√		√	√
缺省静态路由			√		√
NAT				√	√
防火墙			√		√
PC 机共享网络		√	√	√	
BGP	√				√
L2TP VPN					√

表 2: 配置的设备分工

设备	陈鑫	何永麟	康镭	饶梓寒	黄锦峰	内容
模拟 PC 类普通终端			√	√		DHCP
模拟摄像头类终端			√			静态地址
ace_access_SW_1			√			VLAN(access 、 trunk)
ace_access_SW_2			√			VLAN(access 、 trunk)
ace_converge_SW_1		√				VLAN 、 IP 、 DHCP 、 OSPF
ace_converge_SW_2				√		VLAN 、 IP 、 DHCP 、 OSPF
ace_Kernel_SW_1	√					VLAN 、 IP 、 OSPF
ace_Kernel_SW_2					√	VLAN 、 IP 、 OSPF
ace_AR_out					√	IP 、 缺省静态路由 、 OSPF 、 NAT 、 防火墙 、 BGP 、 VPN
ace_AR_wan			√		√	IP 、 缺省静态路由
PC 机共享网络				√		利用东大校园网模拟接到 internet
L2TP 客户端接入					√	VPN

### 三、个人承担任务的实现（配置操作过程）

#### 所选设备的配置操作

设备名	ace_converge_SW_2	
序号	配置的内容	验证序号
1	Vlan Vlanif 与 Trunk	1
2	dhcp	2
3	ospf	3

序号	配置的内容	验证序号
4	出口路由器部署 NAT	4
5	通过校园网 Wifi 接入 Internet	5

#### 配置代码

##### Section{1}

汇聚层交换机的 Vlan Vlanif 与 Trunk 配置

[ace\_converge\_SW\_2] vlan batch 30 400 600 #交换机上全局开启 VLAN 资源

```
[ace_converge_SW_2]vlan batch 30 400 600
Info: This operation may take a few seconds. Please wait for a moment...done.
[ace_converge_SW_2]
Dec 26 2020 16:16:45 ace_converge_SW_2 %%01MSTP/4/SET_PORT_FORWARDING(1)[20]:In
MSTP process 0 instance 0, MSTP set port GigabitEthernet0/0/1 state as forwardin
g.
[ace_converge_SW_2]
Dec 26 2020 16:16:51 ace_converge_SW_2 DS/4/DATASYNC_CFGCHANGE:OID 1.3.6.1.4.1.2
011.5.25.191.3.1 configurations have been changed. The current change number is
1, the change loop count is 0, and the maximum number of records is 4095.
[ace_converge_SW_2]
```

1 号接口配置 Trunk

[ace\_converge\_SW\_2] interface gigabitethernet 0/0/1

[ace\_converge\_SW\_2-GigabitEthernet0/0/1] port link-type trunk //配置 trunk 类型

[ace\_converge\_SW\_2-GigabitEthernet0/0/1] port trunk allow-pass vlan 30//允许接口



上 VLAN 30 通过，VLAN 30 与这个端口关联了

[ace\_converge\_SW\_2-GigabitEthernet0/0/1] quit

```
[ace_converge_SW_2]interface gigabitethernet 0/0/1
[ace_converge_SW_2-GigabitEthernet0/0/1]port link-type trunk
Error: Unrecognized command found at '^' position.
[ace_converge_SW_2-GigabitEthernet0/0/1]port link-type trunk
Info: This operation may take a few seconds. Please wait for a moment...done.
[ace_converge_SW_2-GigabitEthernet0/0/1]
Dec 26 2020 16:23:53 ace_converge_SW_2 %%01MSTP/4/SET_PORT_FORWARDING(1)[21]:In
MSTP process 0 instance 0, MSTP set port GigabitEthernet0/0/1 state as forwardin
g.
[ace_converge_SW_2-GigabitEthernet0/0/1]port trunk allow-pass vlan
Dec 26 2020 16:24:03 ace_converge_SW_2 DS/4/DATASYNC_CFGCHANGE:OID 1.3.6.1.4.1.2
011.5.25.191.3.1 configurations have been changed. The current change number is
2, the change loop count is 0, and the maximum number of records is 4095.
[ace_converge_SW_2-GigabitEthernet0/0/1]port trunk allow-pass vlan 30
Info: This operation may take a few seconds. Please wait a moment.done.
[ace_converge_SW_2-GigabitEthernet0/0/1]
Dec 26 2020 16:24:18 ace_converge_SW_2 %%01MSTP/4/SET_PORT_FORWARDING(1)[22]:In
MSTP process 0 instance 0, MSTP set port GigabitEthernet0/0/1 state as forwardin
g.
[ace_converge_SW_2-GigabitEthernet0/0/1]quit
[ace_converge_SW_2]
Dec 26 2020 16:24:23 ace_converge_SW_2 DS/4/DATASYNC_CFGCHANGE:OID 1.3.6.1.4.1.2
011.5.25.191.3.1 configurations have been changed. The current change number is
3, the change loop count is 0, and the maximum number of records is 4095.
[ace_converge_SW_2]_
```

2 3 号接口配置 access

[ace\_converge\_SW\_2] interface gigabitethernet 0/0/2 #接 PC 机接口设置 access 接  
口，配置缺省 VLAN

[ace\_converge\_SW\_2-GigabitEthernet0/0/2] port link-type access //配置 access 类型

[ace\_converge\_SW\_2-GigabitEthernet0/0/2] port default vlan 400 //配置缺省 VLAN，  
VLAN400 与这个端口关联了

[ace\_converge\_SW\_2-GigabitEthernet0/0/1] quit

[ace\_converge\_SW\_2] interface gigabitethernet 0/0/3

[ace\_converge\_SW\_2-GigabitEthernet0/0/3] port link-type access //配置 access 类型

[ace\_converge\_SW\_2-GigabitEthernet0/0/3] port default vlan 600 //配置缺省 VLAN，  
VLAN600 与这个端口关联了

[ace\_converge\_SW\_2-GigabitEthernet0/0/3] quit

```

[ace_converge_SW_2]interface gigabitethernet 0/0/2
[ace_converge_SW_2-GigabitEthernet0/0/2]port link-type access
Info: This operation may take a few seconds. Please wait for a moment...done.
[ace_converge_SW_2-GigabitEthernet0/0/2]
Dec 26 2020 16:26:03 ace_converge_SW_2 %%01MSTP/4/SET_PORT_FORWARDING(1)[23]:In
MSTP process 0 instance 0, MSTP set port GigabitEthernet0/0/2 state as forwardin
g.
[ace_converge_SW_2-GigabitEthernet0/0/2]
Dec 26 2020 16:26:13 ace_converge_SW_2 DS/4/DATASYNC_CFGCHANGE:OID 1.3.6.1.4.1.2
011.5.25.191.3.1 configurations have been changed. The current change number is
4, the change loop count is 0, and the maximum number of records is 4095.
[ace_converge_SW_2-GigabitEthernet0/0/2]port default vlan 400
[ace_converge_SW_2-GigabitEthernet0/0/2]
Dec 26 2020 16:26:24 ace_converge_SW_2 %%01MSTP/4/SET_PORT_FORWARDING(1)[24]:In
MSTP process 0 instance 0, MSTP set port GigabitEthernet0/0/2 state as forwardin
g.
[ace_converge_SW_2-GigabitEthernet0/0/2]quit
Dec 26 2020 16:26:33 ace_converge_SW_2 DS/4/DATASYNC_CFGCHANGE:OID 1.3.6.1.4.1.2
011.5.25.191.3.1 configurations have been changed. The current change number is
5, the change loop count is 0, and the maximum number of records is 4095.
[ace_converge_SW_2-GigabitEthernet0/0/2]quit
[ace_converge_SW_2]interface gigabitethernet 0/0/3
[ace_converge_SW_2-GigabitEthernet0/0/3]port link-type access
Info: This operation may take a few seconds. Please wait for a moment...done.
[ace_converge_SW_2-GigabitEthernet0/0/3]
Dec 26 2020 16:26:59 ace_converge_SW_2 %%01MSTP/4/SET_PORT_FORWARDING(1)[25]:In
MSTP process 0 instance 0, MSTP set port GigabitEthernet0/0/3 state as forwardin
g.
[ace_converge_SW_2-GigabitEthernet0/0/3]interface gigabitethernet 0/0/3
Dec 26 2020 16:27:03 ace_converge_SW_2 DS/4/DATASYNC_CFGCHANGE:OID 1.3.6.1.4.1.2
011.5.25.191.3.1 configurations have been changed. The current change number is
6, the change loop count is 0, and the maximum number of records is 4095.
[ace_converge_SW_2-GigabitEthernet0/0/3]port default vlan 600
[ace_converge_SW_2-GigabitEthernet0/0/3]
Dec 26 2020 16:27:10 ace_converge_SW_2 %%01MSTP/4/SET_PORT_FORWARDING(1)[26]:In
MSTP process 0 instance 0, MSTP set port GigabitEthernet0/0/3 state as forwardin
g.
[ace_converge_SW_2-GigabitEthernet0/0/3]
Dec 26 2020 16:27:13 ace_converge_SW_2 DS/4/DATASYNC_CFGCHANGE:OID 1.3.6.1.4.1.2
011.5.25.191.3.1 configurations have been changed. The current change number is
7, the change loop count is 0, and the maximum number of records is 4095.
[ace_converge_SW_2-GigabitEthernet0/0/3]quit
[ace_converge_SW_2]_

```

## Vlanif 配置

```

[ace_converge_SW_2] interface vlanif 30 #设置 vlanif
[ace_converge_SW_2-Vlanif30] ip address 10.1.101.1 24 #设置 ip 地址
[ace_converge_SW_2-Vlanif30] quit

```

```

[ace_converge_SW_2]interface vlanif 30
[ace_converge_SW_2-Vlanif30]
Dec 26 2020 16:35:26 ace_converge_SW_2 %%01IFNET/4/IF_STATE(1)[31]:Interface Vla
nif30 has turned into UP state.
[ace_converge_SW_2-Vlanif30]
Dec 26 2020 16:35:34 ace_converge_SW_2 DS/4/DATASYNC_CFGCHANGE:OID 1.3.6.1.4.1.2
011.5.25.191.3.1 configurations have been changed. The current change number is
12, the change loop count is 0, and the maximum number of records is 4095.
[ace_converge_SW_2-Vlanif30]ip address 10.1.101.1 24
[ace_converge_SW_2-Vlanif30]
Dec 26 2020 16:35:50 ace_converge_SW_2 %%01IFNET/4/LINK_STATE(1)[32]:The line pr
otocol IP on the interface Vlanif30 has entered the UP state.
[ace_converge_SW_2-Vlanif30]
Dec 26 2020 16:35:54 ace_converge_SW_2 DS/4/DATASYNC_CFGCHANGE:OID 1.3.6.1.4.1.2
011.5.25.191.3.1 configurations have been changed. The current change number is
13, the change loop count is 0, and the maximum number of records is 4095.
[ace_converge_SW_2-Vlanif30]quit
[ace_converge_SW_2]

```

```

[ace_converge_SW_2] interface vlanif 400
[ace_converge_SW_2-Vlanif400] ip address 10.1.100.18 30
[ace_converge_SW_2-Vlanif400] quit

```

```
[ace_converge_SW_2]interface vlanif 400
[ace_converge_SW_2-Vlanif400]
Dec 26 2020 16:32:47 ace_converge_SW_2 %%01IFNET/4/IF_STATE(1)[27]:Interface Vlanif400 has turned into UP state.
[ace_converge_SW_2-Vlanif400]ip
Dec 26 2020 16:32:54 ace_converge_SW_2 DS/4/DATASYNC_CFGCHANGE:OID 1.3.6.1.4.1.2.0.11.5.25.191.3.1 configurations have been changed. The current change number is 8, the change loop count is 0, and the maximum number of records is 4095.
[ace_converge_SW_2-Vlanif400]ip address 10.1.100.18 30
[ace_converge_SW_2-Vlanif400]
Dec 26 2020 16:33:28 ace_converge_SW_2 %%01IFNET/4/LINK_STATE(1)[28]:The line protocol IP on the interface Vlanif400 has entered the UP state.
[ace_converge_SW_2-Vlanif400]quit
Dec 26 2020 16:33:34 ace_converge_SW_2 DS/4/DATASYNC_CFGCHANGE:OID 1.3.6.1.4.1.2.0.11.5.25.191.3.1 configurations have been changed. The current change number is 9, the change loop count is 0, and the maximum number of records is 4095.
[ace_converge_SW_2-Vlanif400]quit
```

```
[ace_converge_SW_2] interface vlanif 600
[ace_converge_SW_2-Vlanif600] ip address 10.1.100.26 30
[ace_converge_SW_2-Vlanif600] quit
```

```
[ace_converge_SW_2]interface vlanif 600
[ace_converge_SW_2-Vlanif600]
Dec 26 2020 16:33:54 ace_converge_SW_2 %%01IFNET/4/IF_STATE(1)[29]:Interface Vlanif600 has turned into UP state.
[ace_converge_SW_2-Vlanif600]
Dec 26 2020 16:34:04 ace_converge_SW_2 DS/4/DATASYNC_CFGCHANGE:OID 1.3.6.1.4.1.2.0.11.5.25.191.3.1 configurations have been changed. The current change number is 10, the change loop count is 0, and the maximum number of records is 4095.
[ace_converge_SW_2-Vlanif600]ip address 10.1.100.26 30
[ace_converge_SW_2-Vlanif600]
Dec 26 2020 16:34:46 ace_converge_SW_2 %%01IFNET/4/LINK_STATE(1)[30]:The line protocol IP on the interface Vlanif600 has entered the UP state.
[ace_converge_SW_2-Vlanif600]quit
[ace_converge_SW_2]
Dec 26 2020 16:34:54 ace_converge_SW_2 DS/4/DATASYNC_CFGCHANGE:OID 1.3.6.1.4.1.2.0.11.5.25.191.3.1 configurations have been changed. The current change number is 11, the change loop count is 0, and the maximum number of records is 4095.
```

Section{2}

DHCP 配置

```
[ace_converge_SW_2] dhcp enable
[ace_converge_SW_2] interface vlanif 30
[ace_converge_SW_2-Vlanif30] dhcp select interface
#可选，设置 DHCP 分配的网关地址。
[ace_converge_SW_2-Vlanif30] dhcp server gateway-list 10.1.101.1 #设置 DHCP 分配的 DNS 服务器地址。
[ace_converge_SW_2-Vlanif30] dhcp server dns-list 114.114.114.114
```

```
[ace_converge_SW_2]dhcp enable
[ace_converge_SW_2]interface vlanif 30
[ace_converge_SW_2-Vlanif30]dhcp server gateway-list 10.1.101.1
Error: Please configure dhcp select interface first.
[ace_converge_SW_2-Vlanif30]dhcp select interface
[ace_converge_SW_2-Vlanif30]
Dec 26 2020 17:08:12 ace_converge_SW_2 DS/4/DATASYNC_CFGCHANGE:OID 1.3.6.1.4.1.2.0.11.5.25.191.3.1 configurations have been changed. The current change number is 15, the change loop count is 0, and the maximum number of records is 4095.
[ace_converge_SW_2-Vlanif30]dhcp server gateway-list 10.1.101.1
[ace_converge_SW_2-Vlanif30]
Dec 26 2020 17:08:22 ace_converge_SW_2 DS/4/DATASYNC_CFGCHANGE:OID 1.3.6.1.4.1.2.0.11.5.25.191.3.1 configurations have been changed. The current change number is 16, the change loop count is 0, and the maximum number of records is 4095.
[ace_converge_SW_2-Vlanif30]dhcp server dns-list 114.114.114.114
[ace_converge_SW_2-Vlanif30]
Dec 26 2020 17:08:52 ace_converge_SW_2 DS/4/DATASYNC_CFGCHANGE:OID 1.3.6.1.4.1.2.0.11.5.25.191.3.1 configurations have been changed. The current change number is 17, the change loop count is 0, and the maximum number of records is 4095.
[ace_converge_SW_2-Vlanif30]_
```

### Section{3}

#### 配置 ospf

交换机上启用 OSPF 并发布路由

```
[ace_converge_SW_2] interface loopback 0
```

```
[ace_converge_SW_2-LoopBack0] ip address 10.1.100.134 255.255.255.255
```

```
[ace_converge_SW_2-LoopBack0] ospf 1 router-id 10.1.100.134
```

```
[ace_converge_SW_2]interface loopback 0
[ace_converge_SW_2-LoopBack0]
Dec 26 2020 17:58:34 ace_converge_SW_2 DS/4/DATASYNC_CFGCHANGE:OID 1.3.6.1.4.1.2
011.5.25.191.3.1 configurations have been changed. The current change number is
24, the change loop count is 0, and the maximum number of records is 4095.
[ace_converge_SW_2-LoopBack0]ip address 10.1.100.134 255.255.255.255
[ace_converge_SW_2-LoopBack0]
Dec 26 2020 18:00:31 ace_converge_SW_2 LLDP/4/ADDCHGTRAP:OID 1.3.6.1.4.1.2011.5.
25.134.2.5 Local management address is changed. (LocManAddr=10.1.100.134)
[ace_converge_SW_2-LoopBack0]
Dec 26 2020 18:00:35 ace_converge_SW_2 DS/4/DATASYNC_CFGCHANGE:OID 1.3.6.1.4.1.2
011.5.25.191.3.1 configurations have been changed. The current change number is
25, the change loop count is 0, and the maximum number of records is 4095.
[ace_converge_SW_2-LoopBack0] ospf 1 router-id 10.1.100.134
[ace_converge_SW_2-ospf-1]
Dec 26 2020 18:00:55 ace_converge_SW_2 DS/4/DATASYNC_CFGCHANGE:OID 1.3.6.1.4.1.2
011.5.25.191.3.1 configurations have been changed. The current change number is
26, the change loop count is 0, and the maximum number of records is 4095.
```

#### 启用 OSPF

```
[ace_converge_SW_2] area 0
```

#与路由器间接口上使能 OSPF，并把这个的接口链路状态发布出去.注意反掩码

```
[ace_converge_SW_2-ospf-1-area-0.0.0.0] network 10.1.100.16 0.0.0.3
```

```
[ace_converge_SW_2-ospf-1-area-0.0.0.0] network 10.1.100.16 0.0.0.3
Dec 26 2020 18:02:36 ace_converge_SW_2 %%01OSPF/4/NBR_CHANGE_E(1)[0]:Neighbor ch
anges event: neighbor status changed. (ProcessId=1, NeighborAddress=10.1.100.17,
NeighborEvent=HelloReceived, NeighborPreviousState=Down, NeighborCurrentState=I
nit)
Dec 26 2020 18:02:36 ace_converge_SW_2 %%01OSPF/4/NBR_CHANGE_E(1)[1]:Neighbor ch
anges event: neighbor status changed. (ProcessId=1, NeighborAddress=10.1.100.17,
NeighborEvent=2WayReceived, NeighborPreviousState=Init, NeighborCurrentState=2W
ay)
Dec 26 2020 18:02:36 ace_converge_SW_2 DS/4/DATASYNC_CFGCHANGE:OID 1.3.6.1.4.1.2
011.5.25.191.3.1 configurations have been changed. The current change number is
28, the change loop count is 0, and the maximum number of records is 4095.
Dec 26 2020 18:02:36 ace_converge_SW_2 %%01OSPF/4/NBR_CHANGE_E(1)[2]:Neighbor ch
anges event: neighbor status changed. (ProcessId=1, NeighborAddress=10.1.100.17,
NeighborEvent=AdjOk?, NeighborPreviousState=2Way, NeighborCurrentState=ExStart)
Dec 26 2020 18:02:36 ace_converge_SW_2 %%01OSPF/4/NBR_CHANGE_E(1)[3]:Neighbor ch
anges event: neighbor status changed. (ProcessId=1, NeighborAddress=10.1.100.17,
NeighborEvent=NegotiationDone, NeighborPreviousState=ExStart, NeighborCurrentSt
ate=Exchange)
Dec 26 2020 18:02:36 ace_converge_SW_2 %%01OSPF/4/NBR_CHANGE_E(1)[4]:Neighbor ch
anges event: neighbor status changed. (ProcessId=1, NeighborAddress=10.1.100.17,
NeighborEvent=ExchangeDone, NeighborPreviousState=Exchange, NeighborCurrentStat
e>Loading)
Dec 26 2020 18:02:36 ace_converge_SW_2 %%01OSPF/4/NBR_CHANGE_E(1)[5]:Neighbor ch
anges event: neighbor status changed. (ProcessId=1, NeighborAddress=10.1.100.17,
NeighborEvent>LoadingDone, NeighborPreviousState>Loading, NeighborCurrentState=
Full)
```

```
[ace_converge_SW_2-ospf-1-area-0.0.0.0] network 10.1.100.24 0.0.0.3
```

```

[ace_converge_SW_2-ospf-1-area-0.0.0.0] network 10.1.100.24 0.0.0.3
[ace_converge_SW_2-ospf-1-area-0.0.0.0]
Dec 26 2020 18:02:56 ace_converge_SW_2 DS/4/DATASYNC_CFGCHANGE:OID 1.3.6.1.4.1.2
011.5.25.191.3.1 configurations have been changed. The current change number is
29, the change loop count is 0, and the maximum number of records is 4095.
[ace_converge_SW_2-ospf-1-area-0.0.0.0] network 10.1.100.16 0.0.0.3
Dec 26 2020 18:03:03 ace_converge_SW_2 %%010SPF/4/NBR_CHANGE_E(1)[6]:Neighbor ch
anges event: neighbor status changed. (ProcessId=1, NeighborAddress=10.1.100.25,
NeighborEvent=HelloReceived, NeighborPreviousState=Down, NeighborCurrentState=I
nit)
Dec 26 2020 18:03:03 ace_converge_SW_2 %%010SPF/4/NBR_CHANGE_E(1)[7]:Neighbor ch
anges event: neighbor status changed. (ProcessId=1, NeighborAddress=10.1.100.25,
NeighborEvent=2WayReceived, NeighborPreviousState=Init, NeighborCurrentState=2Wa
y)
Dec 26 2020 18:03:03 ace_converge_SW_2 %%010SPF/4/NBR_CHANGE_E(1)[8]:Neighbor ch
anges event: neighbor status changed. (ProcessId=1, NeighborAddress=10.1.100.25,
NeighborEvent=AdjOk?, NeighborPreviousState=2Way, NeighborCurrentState=ExStart)
Dec 26 2020 18:03:03 ace_converge_SW_2 %%010SPF/4/NBR_CHANGE_E(1)[9]:Neighbor ch
anges event: neighbor status changed. (ProcessId=1, NeighborAddress=10.1.100.25,
NeighborEvent=NegotiationDone, NeighborPreviousState=ExStart, NeighborCurrentSt
ate=Exchange)
Dec 26 2020 18:03:03 ace_converge_SW_2 %%010SPF/4/NBR_CHANGE_E(1)[10]:Neighbor c
hanges event: neighbor status changed. (ProcessId=1, NeighborAddress=10.1.100.25
, NeighborEvent=ExchangeDone, NeighborPreviousState=Exchange, NeighborCurrentSta
te>Loading)
Dec 26 2020 18:03:03 ace_converge_SW_2 %%010SPF/4/NBR_CHANGE_E(1)[11]:Neighbor c
hanges event: neighbor status changed. (ProcessId=1, NeighborAddress=10.1.100.25
, NeighborEvent>LoadingDone, NeighborPreviousState>Loading, NeighborCurrentState
=Full)

```

[ace\_converge\_SW\_2-ospf-1-area-0.0.0.0] network 10.1.101.0 0.0.0.255

```

[ace_converge_SW_2-ospf-1-area-0.0.0.0] network 10.1.101.0 0.0.0.255
[ace_converge_SW_2-ospf-1-area-0.0.0.0]
Dec 26 2020 18:03:26 ace_converge_SW_2 DS/4/DATASYNC_CFGCHANGE:OID 1.3.6.1.4.1.2
011.5.25.191.3.1 configurations have been changed. The current change number is
30, the change loop count is 0, and the maximum number of records is 4095.

```

#### Section{4}

在 ace\_AR\_out 上配置带端口转换的 NAT Outbound

[ace\_AR\_out] nat address-group 1 100.1.100.200 100.1.100.254 #地址的转换

[ace\_AR\_out] acl 2001

[ace\_AR\_out -acl-basic-2001] rule 5 permit source 10.1.100.0 0.0.0.255

[ace\_AR\_out -acl-basic-2001] quit

[ace\_AR\_out] nat address-group 2 100.1.1.1 100.1.1.255

[ace\_AR\_out] acl 2002

[ace\_AR\_out -acl-basic-2002] rule 5 permit source 10.1.1.0 0.0.0.255

[ace\_AR\_out -acl-basic-2002] quit

[ace\_AR\_out] nat address-group 3 100.1.2. 1 100.1.2.255

[ace\_AR\_out] acl 2003

[ace\_AR\_out -acl-basic-2003] rule 5 permit source 10.1.2.0 0.0.0.255

[ace\_AR\_out -acl-basic-2003] quit

[ace\_AR\_out] nat address-group 4 100.1.101. 1 100.1.101.255

[ace\_AR\_out] acl 2004

[ace\_AR\_out -acl-basic-2004] rule 5 permit source 10.1.101.0 0.0.0.255

[ace\_AR\_out -acl-basic-2004] quit

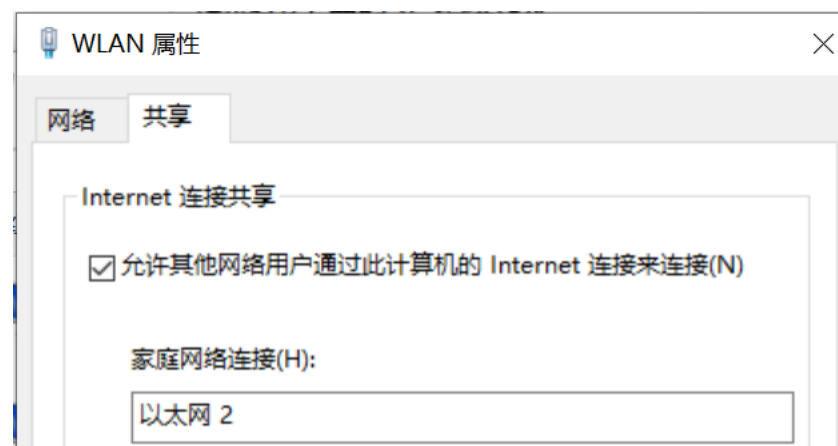


```
[ace_AR_out] interface gigabitethernet 0/0/1
[ace_AR_out-GigabitEthernet0/0/1] nat outbound 2001 address-group 1
[ace_AR_out-GigabitEthernet0/0/1] nat outbound 2002 address-group 2
[ace_AR_out-GigabitEthernet0/0/1] nat outbound 2003 address-group 3
[ace_AR_out-GigabitEthernet0/0/1] nat outbound 2004 address-group 4
[ace_AR_out-GigabitEthernet0/0/1] quit
```

## Section{5}

通过校园网 Wifi 接入 Internet

首先选中 WLAN，在 WLAN 属性中点击的共享，打开共享，选择以太网



查看 WLAN 中的 DNS 服务器 ip 地址



设置有线网卡 ip 地址，DNS 服务器地址选择 WLAN 中的 DNS 服务器 ip 地址  
IP 地址为设计组网时预期的 100.1.201.2，子网掩码为 24 位，默认网关应与 IP 地址在同一网段。



查看 ipv4 路由表,此时下一跳为 0.0.0.0,所以删除此条,添加 10.1.0.0 和 100.1.0.0

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	10.203.128.1		10.203.179.237	50	
0.0.0.0	0.0.0.0	192.168.137.1		192.168.137.3	281	
10.203.128.0	255.255.128.0		在链路上	10.203.179.237	306	
10.203.179.237	255.255.255.255		在链路上	10.203.179.237	306	
10.203.255.255	255.255.255.255		在链路上	10.203.179.237	306	
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	
192.168.59.0	255.255.255.0		在链路上	192.168.59.1	291	
192.168.59.1	255.255.255.255		在链路上	192.168.59.1	291	
192.168.59.255	255.255.255.255		在链路上	192.168.59.1	291	
192.168.127.0	255.255.255.0		在链路上	192.168.127.1	291	
192.168.127.1	255.255.255.255		在链路上	192.168.127.1	291	
192.168.127.255	255.255.255.255		在链路上	192.168.127.1	291	
192.168.137.0	255.255.255.0		在链路上	192.168.137.3	281	
192.168.137.3	255.255.255.255		在链路上	192.168.137.3	281	
192.168.137.255	255.255.255.255		在链路上	192.168.137.3	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	192.168.127.1	291	
224.0.0.0	240.0.0.0		在链路上	192.168.59.1	291	
224.0.0.0	240.0.0.0		在链路上	10.203.179.237	306	
224.0.0.0	240.0.0.0		在链路上	192.168.137.3	281	
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	192.168.127.1	291	
255.255.255.255	255.255.255.255		在链路上	192.168.59.1	291	
255.255.255.255	255.255.255.255		在链路上	10.203.179.237	306	
255.255.255.255	255.255.255.255		在链路上	192.168.137.3	281	
=====						
永久路由:						
网络地址	网络掩码	网关地址	跃点数			
0.0.0.0	0.0.0.0	220.10.10.1		默认		
0.0.0.0	0.0.0.0	192.168.137.1		默认		
=====						

添加后的 ipv4 路由表如下图所示:

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	10.203.128.1	10.203.179.237	45		
→ 10.1.0.0	255.255.0.0	192.168.137.2	192.168.137.1	26		
10.203.128.0	255.255.128.0		在链路上	10.203.179.237	301	
10.203.179.237	255.255.255.255		在链路上	10.203.179.237	301	
10.203.255.255	255.255.255.255		在链路上	10.203.179.237	301	
→ 100.1.0.0	255.255.0.0	192.168.137.2	192.168.137.1	26		
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	
192.168.59.0	255.255.255.0		在链路上	192.168.59.1	291	
192.168.59.1	255.255.255.255		在链路上	192.168.59.1	291	
192.168.59.255	255.255.255.255		在链路上	192.168.59.1	291	
192.168.127.0	255.255.255.0		在链路上	192.168.127.1	291	
192.168.127.1	255.255.255.255		在链路上	192.168.127.1	291	
192.168.127.255	255.255.255.255		在链路上	192.168.127.1	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	192.168.127.1	291	
224.0.0.0	240.0.0.0		在链路上	192.168.59.1	291	
224.0.0.0	240.0.0.0		在链路上	10.203.179.237	301	
224.0.0.0	240.0.0.0		在链路上	192.168.137.1	281	
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	192.168.127.1	291	
255.255.255.255	255.255.255.255		在链路上	192.168.59.1	291	
255.255.255.255	255.255.255.255		在链路上	10.203.179.237	301	
255.255.255.255	255.255.255.255		在链路上	192.168.137.1	281	
=====						
永久路由:						
无						

其余为路由操作。

#### 四、实现结果测试与分析（分析结果截图）

Section{1}

与核心层交换机进行 ping 测试，发现可以 ping 通

```
[ace_converge_SW_2]ping 10.1.100.17
PING 10.1.100.17: 56 data bytes, press CTRL_C to break
Reply from 10.1.100.17: bytes=56 Sequence=1 ttl=254 time=1 ms
Reply from 10.1.100.17: bytes=56 Sequence=2 ttl=254 time=1 ms
Reply from 10.1.100.17: bytes=56 Sequence=3 ttl=254 time=1 ms
Reply from 10.1.100.17: bytes=56 Sequence=4 ttl=254 time=1 ms
Reply from 10.1.100.17: bytes=56 Sequence=5 ttl=254 time=1 ms
```

```
<ace_converge_SW_2>ping 10.1.100.25
PING 10.1.100.25: 56 data bytes, press CTRL_C to break
Reply from 10.1.100.25: bytes=56 Sequence=1 ttl=254 time=1 ms
Reply from 10.1.100.25: bytes=56 Sequence=2 ttl=254 time=1 ms
Reply from 10.1.100.25: bytes=56 Sequence=3 ttl=254 time=1 ms
Reply from 10.1.100.25: bytes=56 Sequence=4 ttl=254 time=1 ms
Reply from 10.1.100.25: bytes=56 Sequence=5 ttl=254 time=1 ms
```

查看 VLAN 等配置

```
[ace_converge_SW_2] display vlan
```



[ace\_converge\_SW\_2] display ip inter brief

如下图所示，前半为 display vlan 的结果，由此可见配置了 vlan 30 400 600 后半为 display ip inter brief 的结果，vlanif 与 ip address 一一对应，与预期一致。

VID	Status	Property	MAC-LRN	Statistics	Description
1	enable	default	enable	disable	VLAN 0001
30	enable	default	enable	disable	VLAN 0030
400	enable	default	enable	disable	VLAN 0400
600	enable	default	enable	disable	VLAN 0600

```
[ace_converge_SW_2]display ip inter brief
*down: administratively down
^down: standby
(l): loopback
(s): spoofing
(E): E-Trunk down
The number of interface that is UP in Physical is 5
The number of interface that is DOWN in Physical is 1
The number of interface that is UP in Protocol is 4
The number of interface that is DOWN in Protocol is 2
```

Interface	IP Address/Mask	Physical	Protocol
MEth0/0/1	192.10.20.3/24	down	down
NULL0	unassigned	up	up(s)
Vlanif1	unassigned	up	down
Vlanif30	10.1.101.1/24	up	up
Vlanif400	10.1.100.18/30	up	up
Vlanif600	10.1.100.26/30	up	up

在完成全部配置后，再重复执行以上命令，display vlan 的结果不变，display ip inter brief 的结果如下图所示：

```
<ace_converge_SW_2>display ip inter brief
*down: administratively down
^down: standby
(l): loopback
(s): spoofing
(E): E-Trunk down
The number of interface that is UP in Physical is 6
The number of interface that is DOWN in Physical is 1
The number of interface that is UP in Protocol is 5
The number of interface that is DOWN in Protocol is 2
```

Interface	IP Address/Mask	Physical	Protocol
LoopBack0	10.1.100.134/32	up	up(s)
MEth0/0/1	192.10.20.3/24	down	down
NULL0	unassigned	up	up(s)
Vlanif1	unassigned	up	down
Vlanif30	10.1.101.1/24	up	up
Vlanif400	10.1.100.18/30	up	up
Vlanif600	10.1.100.26/30	up	up

这是由于配置了 ospf，新增了 LoopBack0

Section{2}

查看 DHCP 信息

[ace\_converge\_SW\_2]display ip pool inter vlanif30

如下图所示，配置成功，网段为 10.1.101.1-10.1.101.254  
DNS MASK 都与预期一致

```
[ace_converge_SW_2]display ip pool inter vlanif30
Pool-name       : Vlanif30
Pool-No         : 0
Lease           : 1 Days 0 Hours 0 Minutes
Domain-name     : -
DNS-server0     : 114.114.114.114
NBNS-server0    : -
Netbios-type    : -
Position        : Interface
Status          : Unlocked
Gateway-0       : 10.1.101.1
Network         : 10.1.101.0
Mask            : 255.255.255.0
VPN instance    : --
Logging         : Disable
Conflicted address recycle interval: -
Address Statistic: Total       :253      Used       :1
                  Idle        :252      Expired    :0
                  Conflict     :0        Disabled   :0

-----
Network section
Start      End      Total    Used Idle(Expired) Conflict Disabled
-----
10.1.101.1 10.1.101.254 253      1      252(0)      0      0
-----
```

### Section{3}

查看 OSPF 是否建立，状态是否为 Full 状态

```
[ace_converge_SW_2-ospf-1] display ospf peer
```

由下图可知 状态为 FULL

```
[ace_converge_SW_2-ospf-1] display ospf peer

      OSPF Process 1 with Router ID 10.1.100.134
      Neighbors

Area 0.0.0.0 interface 10.1.100.18(Vlanif400)'s neighbors
Router ID: 10.1.100.131    Address: 10.1.100.17
  State: Full  Mode:Nbr is Slave  Priority: 1
  DR: 10.1.100.17  BDR: 10.1.100.18  MTU: 0
  Dead timer due in 40 sec
  Retrans timer interval: 5
  Neighbor is up for 00:01:11
  Authentication Sequence: [ 0 ]

      Neighbors

Area 0.0.0.0 interface 10.1.100.26(Vlanif600)'s neighbors
Router ID: 10.1.100.132    Address: 10.1.100.25
  State: Full  Mode:Nbr is Slave  Priority: 1
  DR: 10.1.100.25  BDR: 10.1.100.26  MTU: 0
  Dead timer due in 33 sec
  Retrans timer interval: 5
  Neighbor is up for 00:00:44
  Authentication Sequence: [ 0 ]
```

查看各设备上路由

```
[ace_converge_SW_2-ospf-1] display ospf routing
```

本设备的 Router ID 为 10.1.100.134

发布了 10.1.100.16/30 10.1.100.24/30 与 10.1.101.0/24

```
[ace_converge_SW_2-ospf-1] display ospf routing

OSPF Process 1 with Router ID 10.1.100.134
Routing Tables

Routing for Network
Destination      Cost  Type      NextHop      AdvRouter      Area
10.1.100.16/30   1     Transit   10.1.100.18   10.1.100.134   0.0.0.0
10.1.100.24/30   1     Transit   10.1.100.26   10.1.100.134   0.0.0.0
10.1.101.0/24    1     Stub      10.1.101.1    10.1.100.134   0.0.0.0
10.1.1.0/24      3     Stub      10.1.100.25   10.1.100.133   0.0.0.0
10.1.2.0/24      3     Stub      10.1.100.25   10.1.100.133   0.0.0.0
10.1.100.4/30    2     Stub      10.1.100.17   10.1.100.131   0.0.0.0
10.1.100.8/30    2     Stub      10.1.100.25   10.1.100.132   0.0.0.0
10.1.100.12/30   2     Transit   10.1.100.17   10.1.100.133   0.0.0.0
10.1.100.20/30   2     Transit   10.1.100.25   10.1.100.133   0.0.0.0
10.1.100.133/32  2     Stub      10.1.100.25   10.1.100.133   0.0.0.0

Total Nets: 10
Intra Area: 10  Inter Area: 0  ASE: 0  NSSA: 0
```

在实验完成后，再次查看路由，可以发现新增了 0.0.0.0 以及其他组的路由，这说明了我们的实验也正确的完成了。

```
<ace_converge_SW_2>display ospf routing

OSPF Process 1 with Router ID 10.1.100.134
Routing Tables

Routing for Network
Destination      Cost  Type      NextHop      AdvRouter      Area
10.1.100.16/30   1     Transit   10.1.100.18   10.1.100.134   0.0.0.0
10.1.100.24/30   1     Transit   10.1.100.26   10.1.100.134   0.0.0.0
10.1.101.0/24    1     Stub      10.1.101.1    10.1.100.134   0.0.0.0
10.1.1.0/24      3     Stub      10.1.100.25   10.1.100.133   0.0.0.0
10.1.2.0/24      3     Stub      10.1.100.25   10.1.100.133   0.0.0.0
10.1.100.4/30    2     Transit   10.1.100.17   10.1.100.131   0.0.0.0
10.1.100.8/30    2     Transit   10.1.100.25   10.1.100.132   0.0.0.0
10.1.100.12/30   2     Transit   10.1.100.17   10.1.100.133   0.0.0.0
10.1.100.20/30   2     Transit   10.1.100.25   10.1.100.133   0.0.0.0
10.1.100.133/32  2     Stub      10.1.100.25   10.1.100.133   0.0.0.0

Routing for ASEs
Destination      Cost  Type      Tag      NextHop      AdvRouter
0.0.0.0/0        1     Type2     1         10.1.100.25   10.1.100.13
0
10.4.10.0/24     1     Type2     1         10.1.100.25   10.1.100.13
0
10.4.20.0/24     1     Type2     1         10.1.100.25   10.1.100.13
0
10.4.30.0/24     1     Type2     1         10.1.100.25   10.1.100.13
0
10.4.40.0/24     1     Type2     1         10.1.100.25   10.1.100.13
0
10.4.100.4/30    1     Type2     1         10.1.100.25   10.1.100.13
0
10.4.100.8/30    1     Type2     1         10.1.100.25   10.1.100.13
0
10.4.100.12/30   1     Type2     1         10.1.100.25   10.1.100.13
0
10.4.100.16/30   1     Type2     1         10.1.100.25   10.1.100.13
0
10.4.100.20/30   1     Type2     1         10.1.100.25   10.1.100.13
0
10.4.100.24/30   1     Type2     1         10.1.100.25   10.1.100.13
0
10.4.220.0/24    1     Type2     1         10.1.100.25   10.1.100.13
0
10.4.220.166/32  1     Type2     1         10.1.100.25   10.1.100.13
0
100.4.10.0/24    1     Type2     1         10.1.100.25   10.1.100.13
0

Total Nets: 24
Intra Area: 10  Inter Area: 0  ASE: 14  NSSA: 0

<ace_converge_SW_2>
```

```
[ace_converge_SW_2-ospf-1] display ip routing
```

由于内部组网已经串通，我们应该可以到达组网中的任意 ip 地址目的网络/主机的总数为 16

```
[ace_converge_SW_2-ospf-1]display ip routing
Route Flags: R - relay, D - download to fib
-----
Routing Tables: Public
      Destinations : 16          Routes : 16

Destination/Mask    Proto   Pre  Cost      Flags NextHop         Interface
-----
10.1.1.0/24         OSPF    10   3          D    10.1.100.25        Vlanif600
10.1.2.0/24         OSPF    10   3          D    10.1.100.25        Vlanif600
10.1.100.4/30       OSPF    10   2          D    10.1.100.17        Vlanif400
10.1.100.8/30       OSPF    10   2          D    10.1.100.25        Vlanif600
10.1.100.12/30      OSPF    10   2          D    10.1.100.17        Vlanif400
10.1.100.16/30      Direct  0     0          D    10.1.100.18        Vlanif400
10.1.100.18/32      Direct  0     0          D    127.0.0.1          Vlanif400
10.1.100.20/30      OSPF    10   2          D    10.1.100.25        Vlanif600
10.1.100.24/30      Direct  0     0          D    10.1.100.26        Vlanif600
10.1.100.26/32      Direct  0     0          D    127.0.0.1          Vlanif600
10.1.100.133/32     OSPF    10   2          D    10.1.100.25        Vlanif600
10.1.100.134/32     Direct  0     0          D    127.0.0.1          LoopBack0
10.1.101.0/24       Direct  0     0          D    10.1.101.1          Vlanif30
10.1.101.1/32       Direct  0     0          D    127.0.0.1          Vlanif30
127.0.0.0/8         Direct  0     0          D    127.0.0.1          InLoopBack0
127.0.0.1/32        Direct  0     0          D    127.0.0.1          InLoopBack0
```

而在完成所有实验后，一方面新增了我们组的路由（1 个），另一方面由于在 BGP 发布后连接了其它组的路由器，又新增了 13 个 ip 地址

```
<ace_converge_SW_2>display ip routing
Route Flags: R - relay, D - download to fib
-----
Routing Tables: Public
      Destinations : 30          Routes : 30

Destination/Mask    Proto   Pre  Cost      Flags NextHop         Interface
-----
0.0.0.0/0           O_ASE   150   1          D    10.1.100.25        Vlanif600
10.1.1.0/24         OSPF    10   3          D    10.1.100.25        Vlanif600
10.1.2.0/24         OSPF    10   3          D    10.1.100.25        Vlanif600
10.1.100.4/30       OSPF    10   2          D    10.1.100.17        Vlanif400
10.1.100.8/30       OSPF    10   2          D    10.1.100.25        Vlanif600
10.1.100.12/30      OSPF    10   2          D    10.1.100.17        Vlanif400
10.1.100.16/30      Direct  0     0          D    10.1.100.18        Vlanif400
10.1.100.18/32      Direct  0     0          D    127.0.0.1          Vlanif400
10.1.100.20/30      OSPF    10   2          D    10.1.100.25        Vlanif600
10.1.100.24/30      Direct  0     0          D    10.1.100.26        Vlanif600
10.1.100.26/32      Direct  0     0          D    127.0.0.1          Vlanif600
10.1.100.133/32     OSPF    10   2          D    10.1.100.25        Vlanif600
10.1.100.134/32     Direct  0     0          D    127.0.0.1          LoopBack0
10.1.101.0/24       Direct  0     0          D    10.1.101.1          Vlanif30
10.1.101.1/32       Direct  0     0          D    127.0.0.1          Vlanif30
10.4.10.0/24        O_ASE   150   1          D    10.1.100.25        Vlanif600
10.4.20.0/24        O_ASE   150   1          D    10.1.100.25        Vlanif600
10.4.30.0/24        O_ASE   150   1          D    10.1.100.25        Vlanif600
10.4.40.0/24        O_ASE   150   1          D    10.1.100.25        Vlanif600
10.4.100.4/30       O_ASE   150   1          D    10.1.100.25        Vlanif600
10.4.100.8/30       O_ASE   150   1          D    10.1.100.25        Vlanif600
10.4.100.12/30      O_ASE   150   1          D    10.1.100.25        Vlanif600
10.4.100.16/30      O_ASE   150   1          D    10.1.100.25        Vlanif600
10.4.100.20/30      O_ASE   150   1          D    10.1.100.25        Vlanif600
10.4.100.24/30      O_ASE   150   1          D    10.1.100.25        Vlanif600
10.4.220.0/24       O_ASE   150   1          D    10.1.100.25        Vlanif600
10.4.220.166/32     O_ASE   150   1          D    10.1.100.25        Vlanif600
100.4.10.0/24       O_ASE   150   1          D    10.1.100.25        Vlanif600
127.0.0.0/8         Direct  0     0          D    127.0.0.1          InLoopBack0
127.0.0.1/32        Direct  0     0          D    127.0.0.1          InLoopBack0
```

Ping 通测试

选择 Ping 了同为汇聚层的另一个交换机的一个网段 可以 ping 通，说明内部组网连接已完成

```
[ace_converge_SW_2-ospf-1]ping 10.1.100.14
PING 10.1.100.14: 56 data bytes, press CTRL_C to break
  Reply from 10.1.100.14: bytes=56 Sequence=1 ttl=253 time=1 ms
  Reply from 10.1.100.14: bytes=56 Sequence=2 ttl=253 time=1 ms
  Reply from 10.1.100.14: bytes=56 Sequence=3 ttl=253 time=1 ms
  Reply from 10.1.100.14: bytes=56 Sequence=4 ttl=253 time=1 ms
  Reply from 10.1.100.14: bytes=56 Sequence=5 ttl=253 time=1 ms
```

附：在实验完成后，我作为 DHCP 动态路由，也进行了与其它组的 ping 通测试，我们应该可以 ping 通第四组的动态主机，结果符合预期

```
C:\Users\raoziqian>ping 10.4.30.77

正在 Ping 10.4.30.77 具有 32 字节的数据:
来自 10.4.30.77 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=122
来自 10.4.30.77 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=122
来自 10.4.30.77 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=122
来自 10.4.30.77 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=122

10.4.30.77 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
```

摄像头是不应该被 ping 通的，结果也符合预期

```
C:\Users\raoziqian>ping 10.4.20.1

正在 Ping 10.4.20.1 具有 32 字节的数据:
请求超时。
请求超时。

10.4.20.1 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 2, 已接收 = 0, 丢失 = 2 (100% 丢失),
```

#### Section{4}

display nat outbound #查看地址池配置

```
[ace_AR_out]display nat outbound
NAT Outbound Information:
-----
Interface                Acl      Address-group/IP/Interface  Type
-----
GigabitEthernet0/0/1     2001     1                           pat
GigabitEthernet0/0/1     2002     2                           pat
GigabitEthernet0/0/1     2003     3                           pat
GigabitEthernet0/0/1     2004     4                           pat
-----
Total : 4
[ace_AR_out]
```

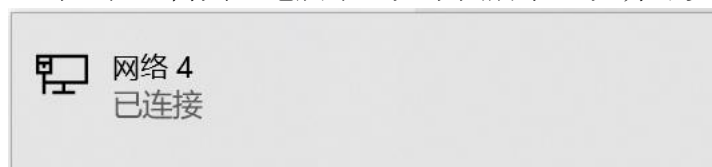
#### Section{5}

从 PC 机上 Ping 组内其余 PC 机以太网的 IP 地址，可以 ping 通

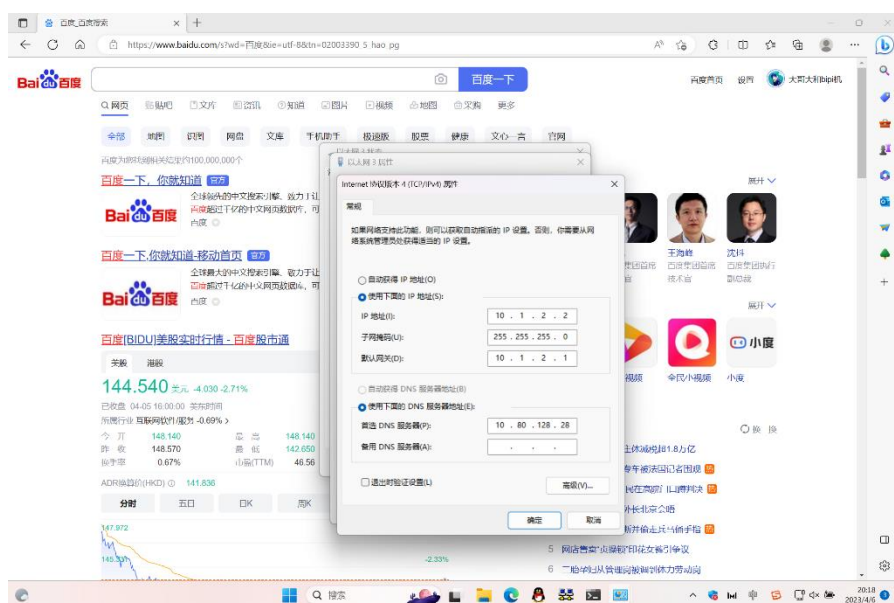
```
正在 Ping 10.1.101.230 具有 32 字节的数据:
来自 10.1.101.230 的回复: 字节=32 时间=2ms TTL=60
来自 10.1.101.230 的回复: 字节=32 时间=2ms TTL=60
来自 10.1.101.230 的回复: 字节=32 时间=2ms TTL=60
来自 10.1.101.230 的回复: 字节=32 时间=2ms TTL=60

10.1.101.230 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 = 2ms, 最长 = 2ms, 平均 = 2ms
```

此时，在组内其它电脑中，如下图所示，说明可以上网了



以下为静态 DHCP 的同学在共享网络后的上网效果展示



此时，我的电脑作为动态主机，也可以 Ping 通百度，如下图所示

```
C:\Users\raoziqian>ping www.baidu.com

正在 Ping www.a.shifen.com [180.101.50.188] 具有 32 字节的数据:
来自 180.101.50.188 的回复: 字节=32 时间=26ms TTL=46
来自 180.101.50.188 的回复: 字节=32 时间=32ms TTL=46
来自 180.101.50.188 的回复: 字节=32 时间=11ms TTL=46
来自 180.101.50.188 的回复: 字节=32 时间=18ms TTL=46

180.101.50.188 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 = 11ms, 最长 = 32ms, 平均 = 21ms
```



五、心得体会（课程设计中遇到的问题及解决方法，课程设计体会、收获、建议等）

Section{1}

在测试汇聚层与核心层的 ping 通时，我与核心层中的一台交换机快速实现了 ping 通，但与另一台交换机总是无法 ping 通，这是因为汇聚层的两台交换机与核心层的两台交换机形成了环路，在负责核心层交换机 2 的同学关闭环路后就可以 Ping 通了。

Section{2}

DHCP 的配置整体较为顺利

Section{3}

ospf 的配置也较为顺利，我们组的一位同学发布了错误的网段，但是在我完成 ospf 配置时他已经完成了删除，因此查看的 ospf 信息是与预期一致的

Section{4}

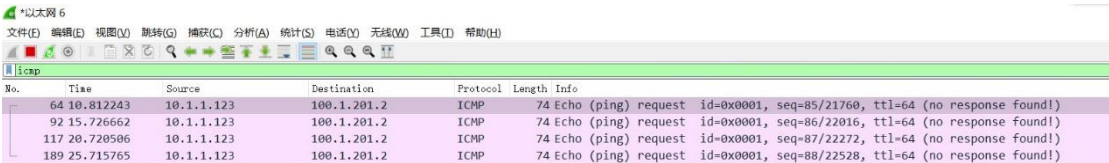
我们按照实验手册的说明进行配置，整体较为顺利。虽然在是否需要使用 no-pat 有所考量，但我们认为进行端口转换是更好的选择，并且在后续的实验中并没有出现相关问题。

Section{5}

在将校园网 Wifi 接入 Internet 的过程中，我们遇到了较多的问题。这也是我在本次实验中遇到的最为棘手的最难解决的问题。由于我们进行了一些不同的尝试，有了较多的心得，因此我计划较为详细的记录我们在这一方面的尝试经历。在最开始，我们将运营商路由器的用于接入外网连接 Internet 的接口地址设为了 10.1.201.1，将以太网的 ip 地址设为 10.1.201.2，以下是在该情况下遇到的一些问题：

首先连接路由器的同学 Ping 不通 10.1.201.2，结果是因为我防火墙忘了关。而且当我完成配置时，发现始终 ping 不通内网，这是因为已经内部完成了防火墙配置，仅允许以 100.1 开头的允许进入，但校园网 WLAN 本身的 ip 是 10.203.222.29，因此被防火墙过滤了。

此时，让内网的同学 ping 我设置的以太网 ip，获取报文，可以明显发现报文 no response found 。这说明请求报文达到了目的端口但回不来，符合被防火墙过滤的猜想。



No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
64	10.812243	10.1.1.123	100.1.201.2	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=85/21760, ttl=64 (no response found!)
92	15.726662	10.1.1.123	100.1.201.2	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=86/22016, ttl=64 (no response found!)
117	20.720506	10.1.1.123	100.1.201.2	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=87/22272, ttl=64 (no response found!)
189	25.715765	10.1.1.123	100.1.201.2	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=88/22528, ttl=64 (no response found!)

再修改防火墙，特许我的 ip 地址可以通过防火墙时，我们可以 ping 通一部分的内网。

但是在后来发现，我们实际上并没有做到网络共享，上述遇到的问题实际上只是关于运营商路由器的一些设置问题导致的，与将校园网接入 Internet 这一方面的问题实际上并没有解决。此时，点击以太网，可以发现如下图所示：

IPv4 连接:	无 Internet 访问权限
IPv6 连接:	无网络访问权限

我们在询问了老师后，得知这可能是由于 Windows 内部的一些设置以及其网卡方面的原因。在设置为 10 开头时内部可能存在一些跳转等。而且，在最开始我们认为可能只是由于网卡方面的问题，我们选择通过更换电脑进行尝试。很神奇，在通过一些禁用再重启等操作，我们似乎短暂的完成了网络共享，上图中的 ipv4 连接变为了 internet。如下图所示：

IPv4 连接:	Internet
IPv6 连接:	无网络访问权限

但由于那一周（第六周）的实验即将结束，部分同学已经离场，我们并没有进行更多的实验。而在下一周（第七周）再重复当时的操作时，依然无法实现网络共享，ipv4 连接始终无 internet 访问权限。这也符合老师所说的，10 开头的设置会导致将以太网接入 Internet 变得非常不稳定。（不过，在下一周的实验中，依然选用了组内何永麟同学的 PC 机用于实现网络共享，以下实验也有他的参与，而我的主机用作了其中一个用于检测效果的动态主机）

在第七周，我们将运营商路由器对应的 Ip 设置改为了 192.168.137.1，再进行测验。但是此时似乎仍然存在之前的问题。这是因为我们还存在其余错误（其实上周我们以为可以连通也是错误的结论）。

首先，我们查看 Ipv4 路由表，查看下一跳的地址情况。发现存在两条重复的下一跳地址。删除其中一条并添加 10.1.0.0 和 100.1.0.0 的下一跳地址。然后通过 tracert 目标地址查询中断的位置，发现防火墙过滤了，添加了防火墙的 ACL 规则使得该地址可以与内网相连通。此后可以直接 ping 通内网地址。（这与之前提到的之前 ping 不通时遇到的问题是类似的，都是由防火墙导致，只是在后来的修改中忘记修改防火墙了）

但此时虽然可以 ping 通，但依旧没有完成网络的共享。此时我们需要修改静态路由，而这一部分由黄锦峰同学完成，剩余的部分可以参考他的实验报告。