网络系统与安全实践综合实验

某公司网络拓扑区域划分为母公司Sitel，子公司Site2。子母公司网络通过tunnel隧道在在公网interfaceernetwork打通路由。按要求完成以下网络部署。

Sitel

1、sitel的部门Office1和Office2分别隶属于vlan10、vlan20，网关分别指向switch1的svi10、svi20接口。
2、switch1和边界路由器R1之间启用动态路由协议ospfPF，并在区域0中宣告所有本地路由。
验证：位于不同部门的pc1、pc2互通，R1与switch1建立路由邻居并收到vlan10、20的路由明细。

Site2

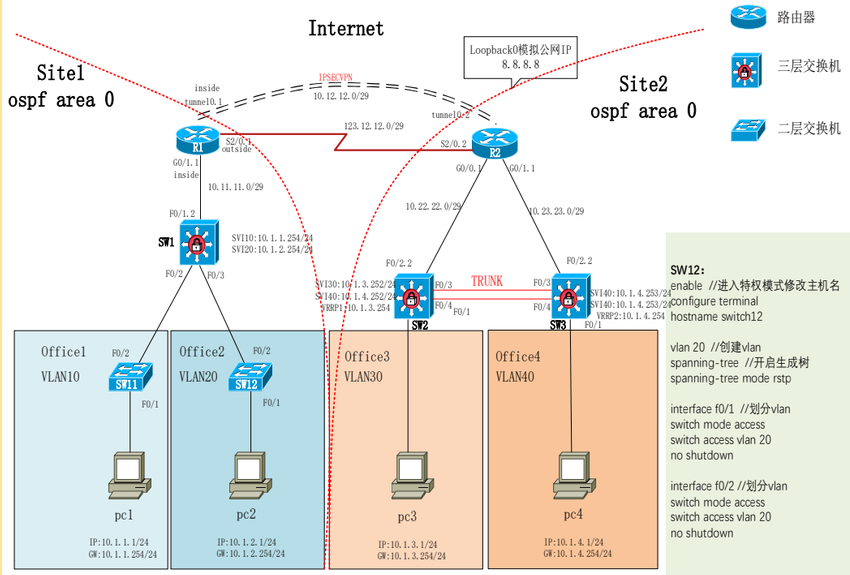
1、site2的部门Office3和Office4分别隶属于vlan30、vlan40。
2、switch2、switch3起Trunk放行vlan，并分别与边界路由器R2建立ospfpf邻居，在区域0中宣告所有本地直连路由。
验证：位于不同部门的pc3、pc4互通，R2与switch2、switch3建立ospfpf邻居并收到vlan30、40的路由明细。

tunnel

1、在r1、r2上起tunnel0，源目的地址分别为自己和对端的串口。
2、r1、r2通过tunnel隧道建立ospfpf邻居。
验证：tunnel口创建成功，r1、r2建立ospfpf邻居，sitel、site2互传路由明细，pc1、pc2、pc3、pc4四个部门互通。

Natp+acl

1、在r2上lo0口模拟公网ip：8.8.8.8。
2、r1作为sitel唯一网络出口默认路由指向外网接口s2/0，并下发默认路由。
3、r1的s2/0上开启端口复用nat对所有来自sitel内部访问外网8.8.8.8的流量进行地转换。
3、编写标准acl在switch2入方向放行pc3到所有目标地址的流量。
4、编写拓展acl接口下调用在switch3入方向只拒绝PC4访问8.8.8.8的流量。
验证：所有pc互通：除pc4均能访问公网地址8.8.8.8；sitel去往外部的流量实现natp转换。



SW1：
```
enable  //修改主机名
configure terminal
hostname switch1

spanning-treenableing-tree  //开启生成树
spanning-treenableing-tree mode rstp

vlan 10  //创建vlan
vlan 20

interface f0/2  //划分vlan
switch mode access
switch access vlan 10
no shutdown

interface f0/3
switch mode access
switch access vlan 20
no shutdown

interface vlan 10  //进入svi口
ip address 10.1.1.254 255.255.255.0  //设置svi的ip地址
no shutdown  //打开接口

interface vlan 20  //设置svi口
ip address 10.1.2.254 255.255.255.0
no shutdown

interface f0/1  //进入接口
no switch  //关闭交换功能（打开路由功能）
ip address 10.11.11.2 255.255.255.248  //配置ip
no shutdown  //开启接口

router ospf 1  //开启ospfpf进程1
network  10.1.1.0  0.0.0.255  area  0  //在area 0中宣告网段10.1.1.0/24
network 10.1.2.0 0.0.0.255 area 0  //宣告网段10.1.1.0/24
network 10.11.11.0 0.0.0.7 area 0  //宣告网段10.11.11.0/29
```

SW2：
```
enable  //修改主机名
configure terminal
hostname switch2

vlan 30  //创建vlan
vlan 40
interface vlan 30
ip address 10.1.3.254 255.255.255.0
no shutdown

interface r f0/3-4
switch mode trunk
no shutdown

interface f0/1  //vlan划分
switch mode access
switch access vlan 30
no shutdown

spanning-tree  //开启生成树
spanning-tree mode mst  //生成树模式mst
spanning-tree mst conf  //配置mst
instance 1 vlan 30  //划分vlan30到mst实例1
instance 2 vlan 40
spanning-tree mst 1 prio 0  //配置实例1优先级（本地最高）
spanning-tree mst 2 prio 4096  //配置实例2优先级

interface f0/2  //关闭交换功能配置三层ip
no switch
ip address 10.22.22.2 255.255.255.248
no shutdown

router ospf 1  //开启ospfpf进程并在areaa 0中宣告路由
network 10.22.22.0 0.0.0.7 area 0
network 10.1.3.0 0.0.0.255 area 0
network 10.1.4.0 0.0.0.255 area 0

ip access-list stand 10  //标准的访问控制列表10
permit  hostnamet 10.1.3.1  //放行源地址是10.1.3.1的所有流量

interface f0/1  //进入接口
ip access-group 10 in  //将ACL10接口下调用在接口的入方向
```

SW3：
```
enable  //修改主机名
configure terminal
hostname switch3

vlan 30  //
vlan 40  //创建vlan40并设置svi40接口
interface vlan 40
ip address 10.1.4.254 255.255.255.0
no shutdown

interface r f0/3-4
switch mode trunk
no shutdown

interface f0/1  //vlan划分
switch mode access
switch access vlan 40
no shutdown

spanning-tree  //配置mst生成树
spanning-tree mode mst
spanning-tree mst conf
instance 2 vlan 40
instance 1 vlan 30
spanning-tree mst 2 prio 0
spanning-tree mst 1 prio 4096

interface f0/2  //关闭交换功能，打开路由功能
no switch
ip address 10.23.23.2 255.255.255.248
no shutdown

router ospf 1  //开启ospfpf进程1并宣告网段
network 10.23.23.0 0.0.0.7 area 0
network 10.1.4.0 0.0.0.255 area 0
network 10.1.3.0 0.0.0.255 area 0

ip access-list extenabled 100  //拓展访问控制列表100
deny ip hostnamet 10.1.4.1 host 8.8.8.8
//拒绝主机10.1.4.1访问主机8.8.8.8
permit ip any any  //放行所有流量

interface f0/1  //进入接口f0/1并在入方向接口下调用ACL100
ip access-group 100 in
```

SW12：
```
enable  //进入特权模式修改主机名
configure terminal
hostname switch12

vlan 20  //创建vlan
spanning-tree  //开启生成树
spanning-tree mode rstp

interface f0/1  //划分vlan
switch mode access
switch access vlan 20
no shutdown

interface f0/2 //划分vlan
switch mode access
switch access vlan 20
no shutdown
```

R1：
```
enable
configure terminal
hostname R1

interface gi0/1  //给接口配置ip
ip address 10.11.11.1 255.255.255.248
no shutdown
interface s2/0
ip address 123.12.12.1 255.255.255.248
no shutdown

interface tunnel 0  //
配置tunnel口，设置模式、协议、IP地址、源目
tunnel mode gre ip
tunnel source 123.12.12.1
tunnel destination 123.12.12.2
ip address 10.12.12.1 255.255.255.248
no shutdown

router ospf 1  //ospfpf进程1
network 10.11.11.0 0.0.0.7 area 0  //宣告接口
network  10.12.12.0 0.0.0.7 area 0
default-info originate  //给邻居下发默认路由

ip route 0.0.0.0 0.0.0.0  ser2/0  //配置静态默认路由

ip access-list extend NAT  //拓展ACl NAT
permit ip 10.1.0.0 0.0.255.255 hostnamet 8.8.8.8  //
允许源自10.1.0.0/16的ip层流量访问主机8.8.8.8
exi //退出
ip nat inside source list NAT interface s2/0 overload  //
动态nat在s2/0接口端口复用
interface s2/0
ip nat outside  //nat流量为出方向
interface tunnel0
ip nat inside  //nat流量进方向
interface gi0/1
ip nat inside  //nat流量进方向
```

安全配置：
1、在SW3\4上配置VRRP（虚拟路由冗余网关），vlan30的主虚拟网关位于SW3，vlan40的主虚拟网关位于SW4。当交换机检测上行链路转发故障时自动降低本地vrrp进程优先级，虚拟网关身份切换到peer端。
2、用IPSEC加密Tunnel隧道，模式为隧道模式。规定IKE第一阶段采用预共享密钥的方式建立安全关联，IKE第二阶段采用256位aes加密数据、sha用于数据哈希校验。
3、在SW3\4交换口上启用mac地址绑定，如果检测到主机mac改动立即关闭端口。
4、在SW1上连接到radius服务器，开启用户远程登陆的认证、授权、审计功能。

SW11:
```
enable
configure terminal  //特权模式
hostname switch11  //命名

vlan 10  //创建vlan10
spanning-tree  //开启生成树
spanning-tree mode rstp  //设置生成树模式rstp

interface f0/1  //进入接口
switch mode access  //设置接口模式
switch access vlan 10  //给接口划分vlan
no shutdown  //打开接口

interface f0/2  //划分vlan
switch mode access
switch access vlan 10
no shutdown
```

R2：
```
enable
configure terminal
hostname R2

interface gi0/0  //打开接口配置ip
ip address 10.22.22.1 255.255.255.248
no shutdown
interface gi0/1
ip address 10.23.23.1 255.255.255.248
no shutdown
interface s2/0
ip address 123.12.12.2 255.255.255.248
no shutdown

interface tunnel 0  //进入tunnel口0
tunnel mode gre ip  //tunnel模式为gre，ip支持ipv4
tunnel source 123.12.12.2  //设置tunnel源
tunnel destination 123.12.12.1  //设置tunnel目的
ip address 10.12.12.2 255.255.255.248  //给tunnel口配置ip地址
no shutdown  //开启接口

interface lo 0  //进入环回接口loopback0
ip address 8.8.8.8 255.255.255.255  //配置ip

router ospf 1  //ospfpf进程1
network 10.22.22.0 0.0.0.7 area 0  //在areaa 0 宣告路由
network 10.23.23.0 0.0.0.7 area 0
network 10.12.12.0 0.0.0.7 area 0
```

VRRP：

SW2
```
int vlan 30
ip address 10.1.3.252 255.255.255.0
vrrp 1 version 2  //vrrp进程1版本2
vrrp 1 ip 10.1.3.254  //虚拟网关10.1.3.254
vrrp 1 prio 100  //本地进程优先级100（主）
vrrp 1 preempt  //开启抢占，进程优先级高的会抢占成为主设备
vrrp 1 track f0/2 20  //监控f0/2状态，如果异常优先级降低20

Int vlan40
Ip add  10.1.4.252 255.255.255.0
vrrp 2 version 2  //进程1版本2
vrrp 2 ip 10.1.4.254  //虚拟网关10.1.4.254
vrrp 2 prio 99  //本地进程优先级99（备）
vrrp 2 preEmpt  //开启抢占
vrrp 2 track f0/2 20  /监控f0/2口状态，异常降低优先级
```

SW3:
```
int vlan 30
ip address 10.1.3.253 255.255.255.0
vrrp 1 version 2  //版本
vrrp 1 ip 10.1.3.254  //虚拟网关
vrrp 1 prio 99  //优先级（备）
vrrp 1 pre  //抢占
vrrp 1 track f0/2 20  //监控端口

int vlan 40
ip add 10.1.4.253  255.255.255.0
vrrp 2 version 2  //版本
vrrp 2 ip 10.1.4.254  //虚拟网关
vrrp 2 prio 100  //优先级（主）
vrrp 2 pre  //抢占
vrrp 2 track f0/2 20  //监控端口
```

IPSEC：

R1:
```
ip access-list extend  100  //拓展ACL抓取加密感兴趣流
per ip 10.0.0.0 0.0.0.255

crypto iskamp police 10  //ike第一阶段 策略10
encry 3des  //加密算法3des
authen preshare  //协商方法预共享密钥
group 2  //密钥长度1024

crypto iskamp key 7 ruijie add  10.12.12.2  //加密的共享密钥 ruijie，对端ip10.12.12.2

crypto ipsec transform-set IPSEC esp-aes-256 esp-sha-hmac  //ike第二阶段 设置传输集IPSEC，约定esp协议封装数据包、加密算法256位aes、哈希算法sha
mode tunnel  //加密模式位传输

crypto map VPN 1 ipsec-iskamp  //配置加密映射表VPN策略1
set transform-set IPSEC  //设定传输集IPSEC
set peer 10.12.12.2  //设置对端ip10.12.12.2
match  add 100  //匹配感兴趣流量

int tunnel0
crypto map VPN  //接口下调用加密策略
```

R2:
```
ip access-list extend  100  //同上
per ip 10.0.0.0 0.0.0.255
crypto iskamp police 10
encry 3des
authen preshare
group 2
crypto iskamp key 7 ruijie add  10.12.12.1
crypto ipsec transform-set IPSEC esp-aes-256 esp-sha-hmac
mode tunnel
crypto map VPN 1 ipsec-iskamp
set transform-set IPSEC
set peer 10.12.12.1
match  add 100
int tunnel0
crypto map VPN
```

Port-security

SW2/SW3:
```
interface f0/2
sw port-sec mac-address sticky  //端口安全自动绑定mac
sw port-sec  violation shutdown  //发生违规自动关闭端口
```

AAA：

SW1:
```
aaa new-mode  //开启AAA
radius-server hostnamest 150.1.1.1  //AAA服务器ip
radius-server key ruijie
//用于连接radius服务器的密钥ruijie

aaa authenticaton login ruijie group radius local
//登录方法认证列表ruijie，优先采用radius组认证其次本地组
aaa local authentication attempts 3
//允许3次登录失败
aaa local authentication lockout-time 1
//连续3次输错密码锁定账户1小时

username admin password ruijie
//创建本地用户admin密码ruijie
username admin privilege 15
//用户权限15级

aaa authostnamerization exec execauth group radius local
//登陆授权列表execauth，优先采用radius组认证其次本地组
aauthostnamerization commands 15 commauth group radius local
//命令授权列表commauth，优先采用radius组认证其次本地组

aaa accounting exec execaccount start-stop group radius local
//登入登出审计列表execaccount，优先采用radius组认证其次本地组
aaa accounting commands 15 commaccount start-stop group radius local
//命令审计列表commaccount，优先采用radius组认证其次本地组

line vty 0 4
//进入接口vty
login authentication ruijie
//接口下调用认证列表
login authostnamerization exec execauth
//接口下调用登陆授权列表
login authostnamerization commands commauth
//接口下调用命令授权列表
accouting exec execaccount
//接口下调用登入登出审计列表
accouting commands 15 commaccount
//接口下调用命令登出审计列表
```