基于 eNSP 软件的 VLAN 实验指导书

马喜春　　编写

清华大学自动化系

2022 年 11 月

实验软件：

华为 eNSP

下载地址：https://cloud.tsinghua.edu.cn/f/0b37e9b1abfd4291a6ee/

注意：在关闭软件时，注意在命令行中输入 save 保存当前配置，否则关机后当前交换机配置消失。另外，软件可能会出现丢失配置的情况，实验尽量一次做完，不要反复重启软件。

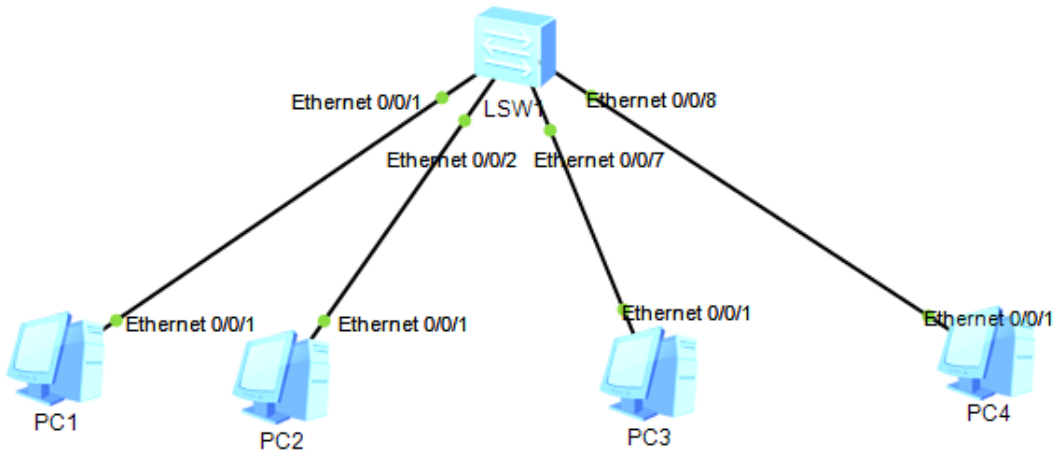
实验任务 1

在同一个交换机上进行相同 VLAN 之间的通信；

实验目的

在不同的 vlan 下不能通信、在相同的 vlan 下才可以通信。

实验拓扑：



实验配置

注意在进行配置时首先要启动主机与交换机

主机配置：
PC1、2、3、4 分别设置地址为

192.168.0.1-192.168.0.4
子网掩码为 24 位

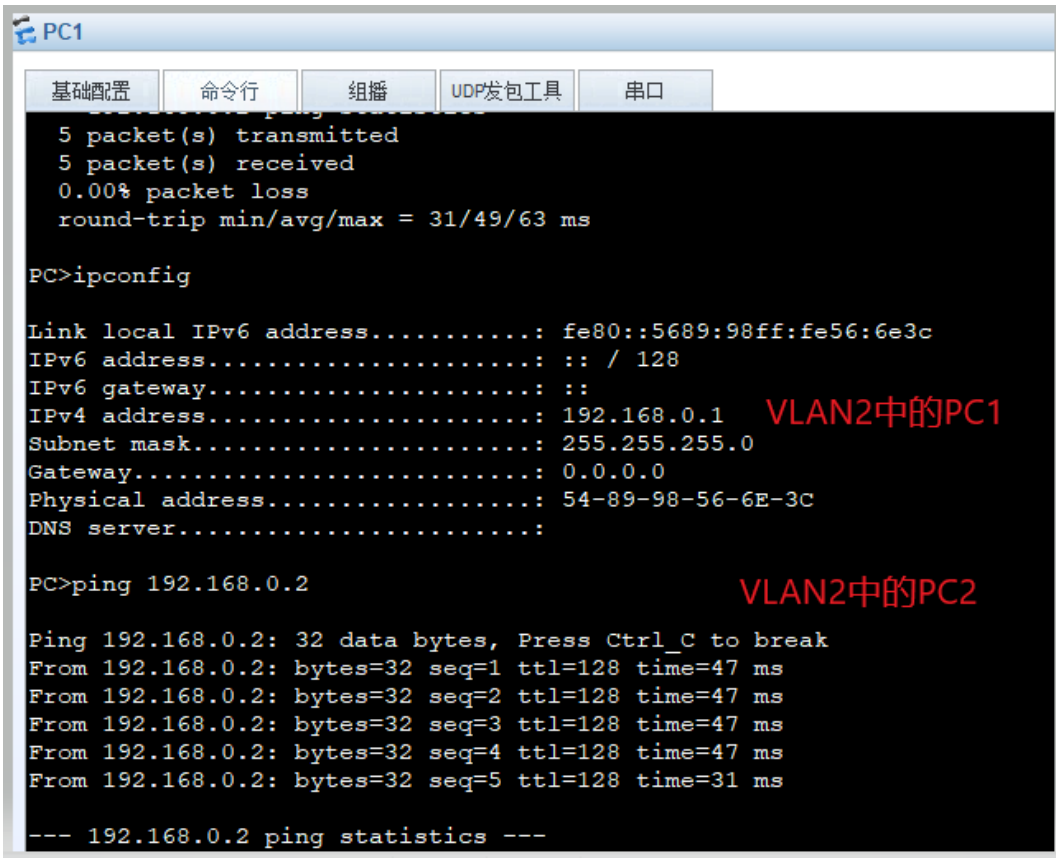
交换机配置（右键 CLI 进入，注意，指令执行完会有如下提示，回车即可）：
Nov 23 2022 17:49:13-08:00 Huawei DS/4/DATASYNC_CFGCHANGE:OID 1.3.6.1.4.1.2011.5
.25.191.3.1 configurations have been changed. The current change number is 3, th
e change loop count is 0, and the maximum number of records is 4095.

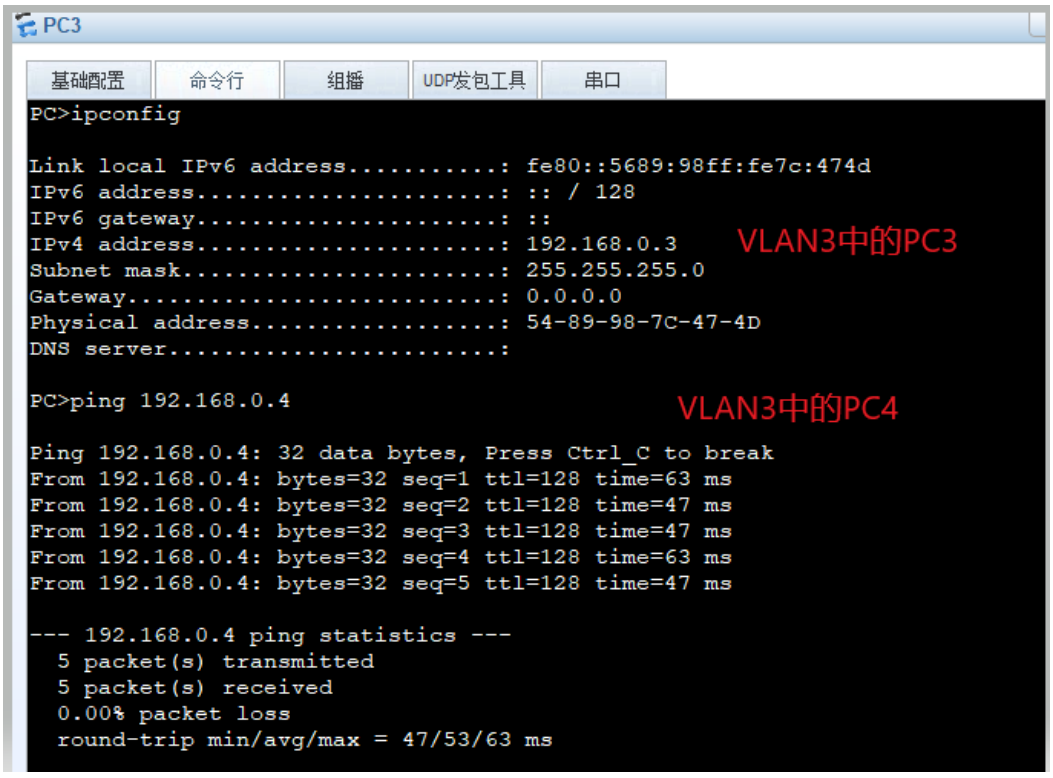
配置指令：
<Huawei>sys
首先将端口设置为 access
[Huawei]interface e0/0/1
[Huawei-Ethernet0/0/1]port link-type access
[Huawei]interface e0/0/2
[Huawei-Ethernet0/0/2]port link-type access
[Huawei]interface e0/0/3
[Huawei-Ethernet0/0/3]port link-type access
[Huawei]interface e0/0/4
[Huawei-Ethernet0/0/4]port link-type access

//创建并划分 vlan
[Huawei]vlan 2
说明：切换到 vlan2 设置
[Huawei-vlan2]port　e0/0/1
说明：将端口 e0/0/1 加入 vlan2
[Huawei-vlan 2]port　e0/0/2
[Huawei]vlan3
[Huawei-vlan3]port　e0/0/3
[Huawei-vlan3]port　e0/0/4

实验效果

以 PC1 为例：


PC1
基础配置
命令行
组播
UDP发包工具
串口
5 packet(s) transmitted
5 packet(s) received
0.00% packet loss
round-trip min/avg/max = 31/49/63 ms
PC>ipconfig
Link local IPv6 address.....: fe80::5689:98ff:fe56:6e3c
IPv6 address.....: :: / 128
IPv6 gateway.....: ::
IPv4 address.....: 192.168.0.1
Subnet mask.....: 255.255.255.0
Gateway.....: 0.0.0.0
Physical address.....: 54-89-98-56-6E-3C
DNS server.....:
VLAN2中的PC1
PC>ping 192.168.0.2
VLAN2中的PC2
Ping 192.168.0.2: 32 data bytes, Press Ctrl_C to break
From 192.168.0.2: bytes=32 seq=1 ttl=128 time=47 ms
From 192.168.0.2: bytes=32 seq=2 ttl=128 time=47 ms
From 192.168.0.2: bytes=32 seq=3 ttl=128 time=47 ms
From 192.168.0.2: bytes=32 seq=4 ttl=128 time=47 ms
From 192.168.0.2: bytes=32 seq=5 ttl=128 time=31 ms
--- 192.168.0.2 ping statistics ---

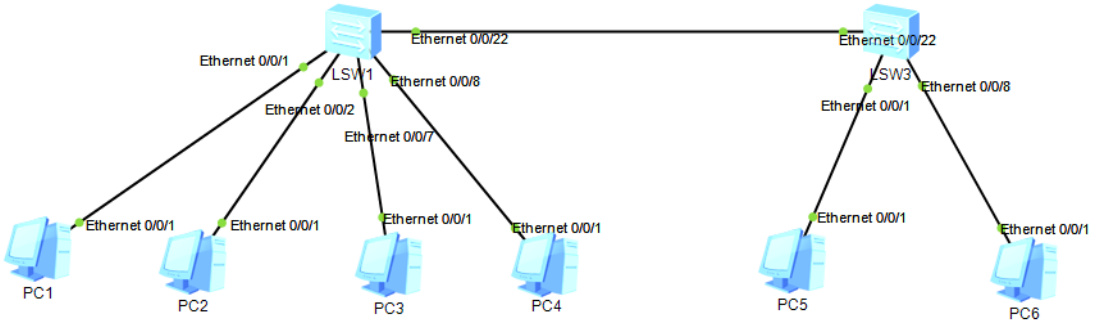

PC3
基础配置
命令行
组播
UDP发包工具
串口
PC>ipconfig
Link local IPv6 address.....: fe80::5689:98ff:fe7c:474d
IPv6 address.....: :: / 128
IPv6 gateway.....: ::
IPv4 address.....: 192.168.0.3
Subnet mask.....: 255.255.255.0
Gateway.....: 0.0.0.0
Physical address.....: 54-89-98-7C-47-4D
DNS server.....:
VLAN3中的PC3
PC>ping 192.168.0.4
VLAN3中的PC4
Ping 192.168.0.4: 32 data bytes, Press Ctrl_C to break
From 192.168.0.4: bytes=32 seq=1 ttl=128 time=63 ms
From 192.168.0.4: bytes=32 seq=2 ttl=128 time=47 ms
From 192.168.0.4: bytes=32 seq=3 ttl=128 time=47 ms
From 192.168.0.4: bytes=32 seq=4 ttl=128 time=63 ms
From 192.168.0.4: bytes=32 seq=5 ttl=128 time=47 ms
--- 192.168.0.4 ping statistics ---
5 packet(s) transmitted
5 packet(s) received
0.00% packet loss
round-trip min/avg/max = 47/53/63 ms

实验任务 2

实验目的

在两个不同交换机上的同一个 VLAN 之间（下列表述以 VLAN2 为例）分别进行通信;

实验拓扑



实验配置

注意在进行配置时首先要启动主机与交换机

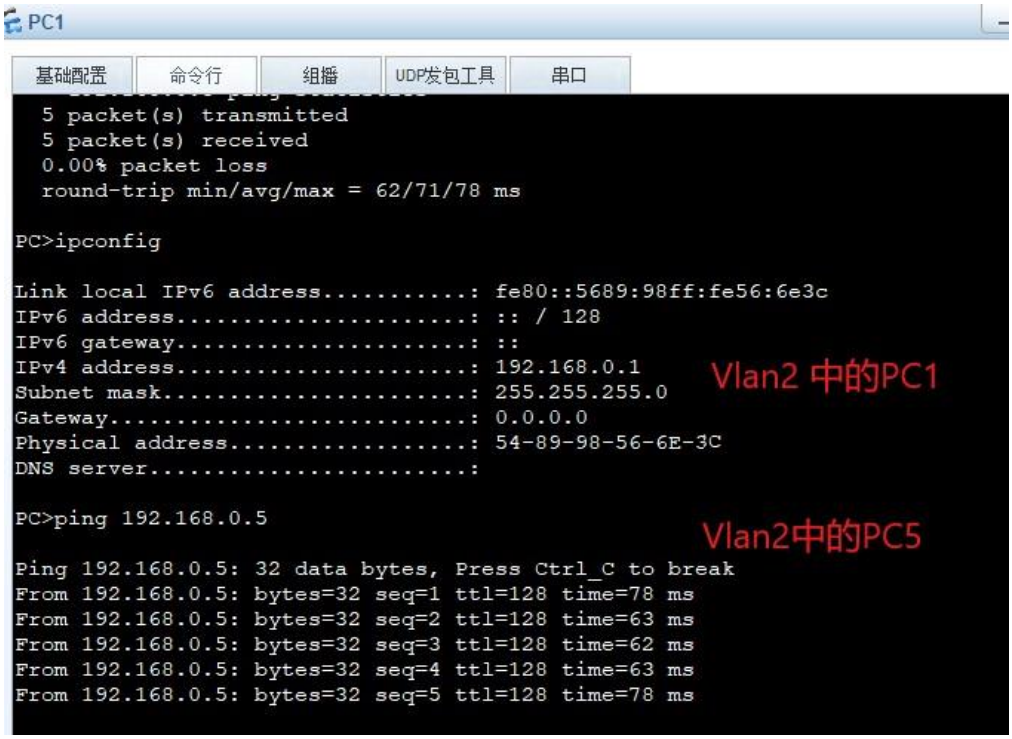
主机配置:
PC1、2、3、4、5、6 分别设置地址为
192.168.0.1、192.168.0.2、192.168.0.3、192.168.0.4、192.168.0.5、192.168.0.6
子网掩码为 24 位

交换机 LSW1、LSW3 配置（两者配置方法相同）:

配置指令:
首先，为实验任务 1 配置
然后:
[Huawei]interface e0/0/22
[Huawei-Ethernet0/0/22]port link-type access

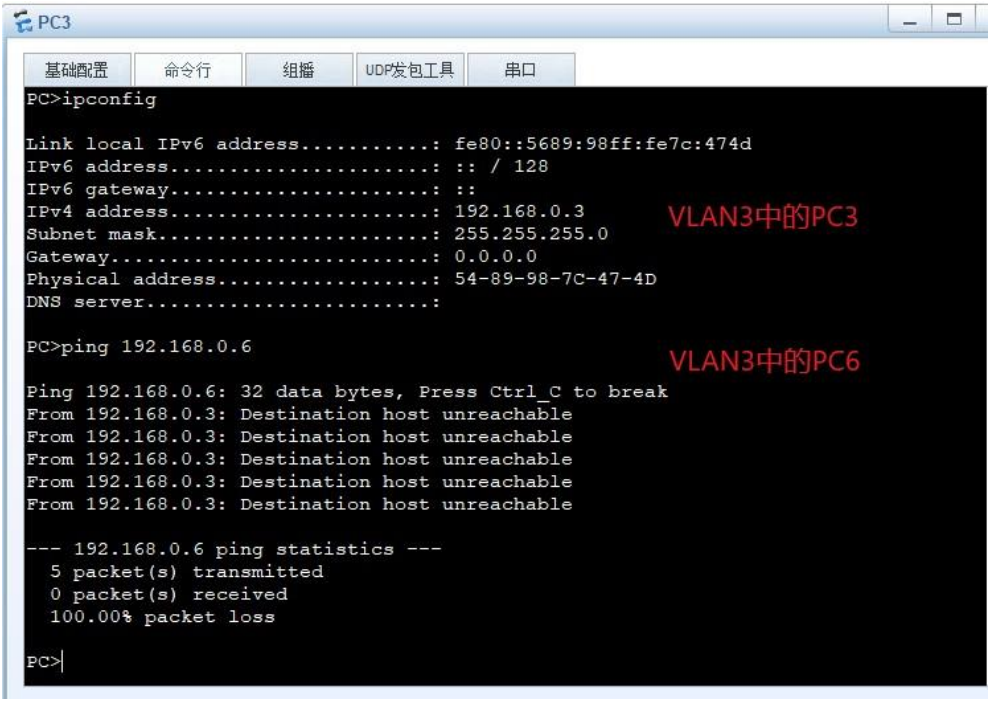
//创建并划分 vlan
[Huawei]vlan2
[Huawei-vlan2]port　e0/0/22
将 port22 加入 vlan2

实验效果



实验思考

此时，交换机 LSW1 与交换机 LSW3 上的 VLAN3 能否通信?



通讯测试界面

上图表明这样做不行。同理，必须像 VLAN2 通信时那样，将两个交换机上的 VLAN3 端口连

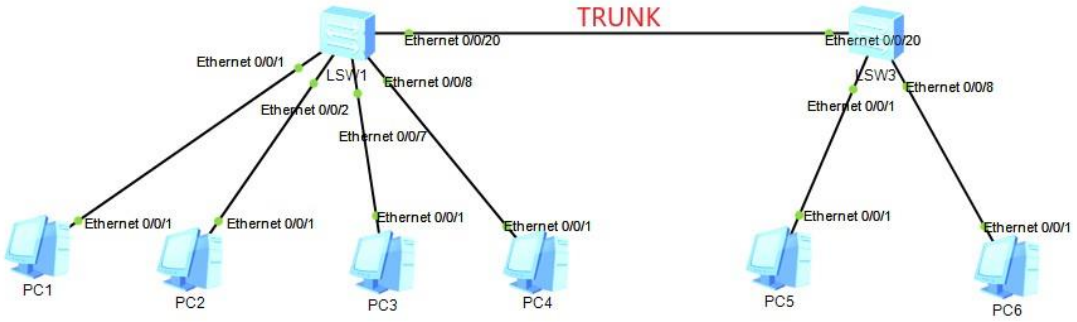
接起来，这样，势必会造成端口的浪费。(浪费的端口数取决于 VLAN 的数量)，所以，为了解决这个问题，可以采用 VLAN 中继（TRUNK）的方式实现不同交换机上的相同 VLAN 之间的通信。这样就可以做到一条中继多条虚拟（逻辑）链路捆绑在一条物理链路上。Trunk 类型的端口可以属于多个 VLAN，可以接收和发送多个 VLAN 的报文。

实验任务 3

实验目的

分析内容（2）中实现方法的弊病，利用“中继”实现实验任务（2）;

实验拓扑



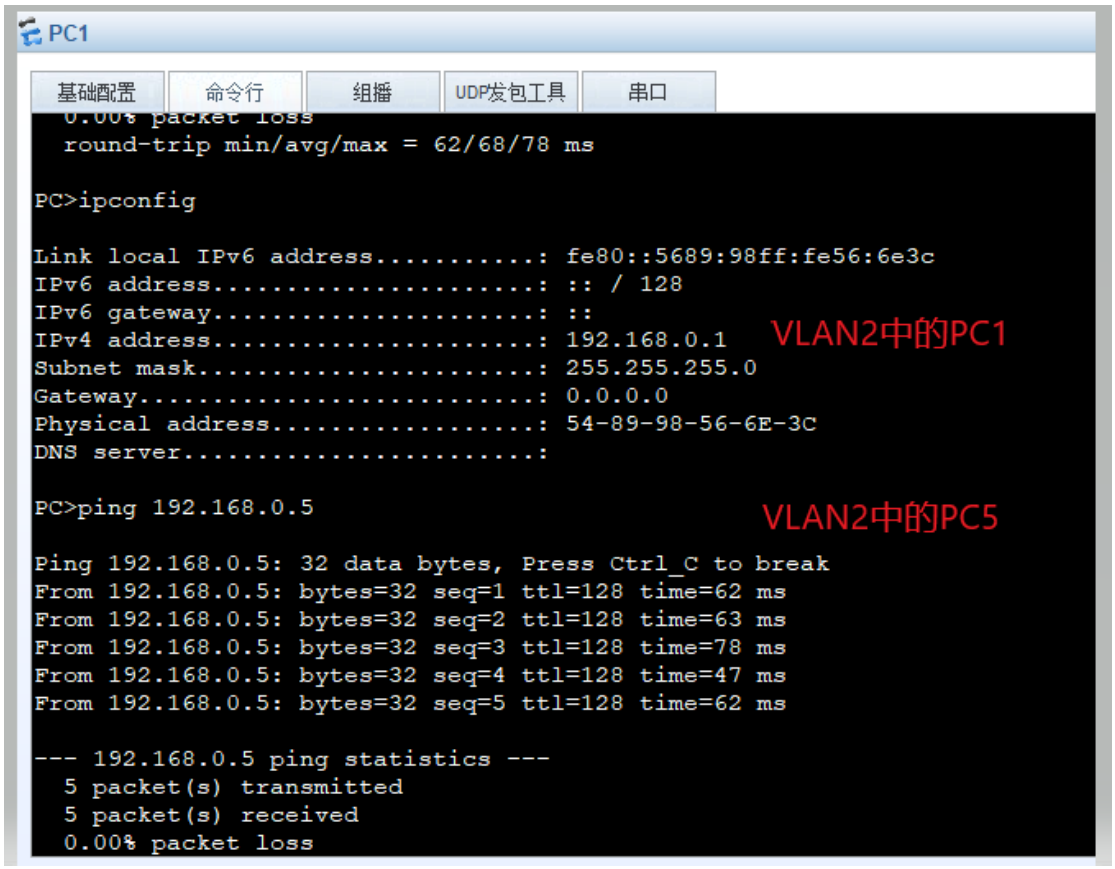
实验配置

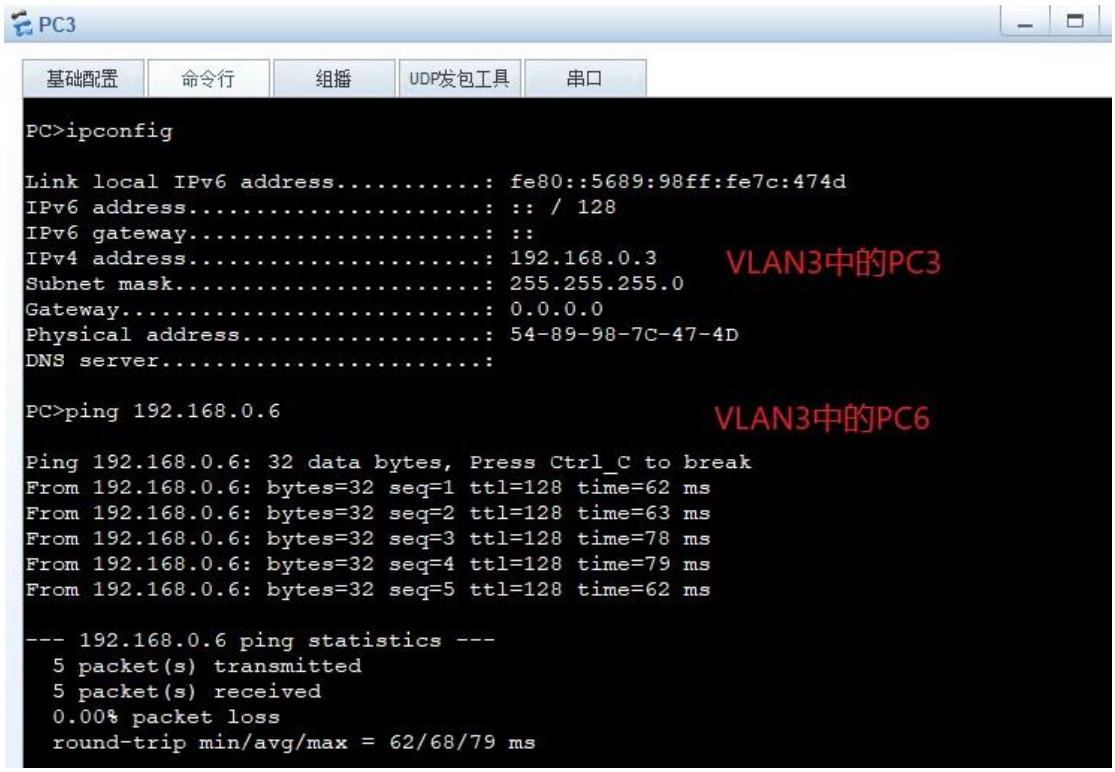
交换机 LSW1、LSW3 配置（两者配置相同）:

配置指令:
首先，与实验任务 1 配置相同
然后
[Huawei]interface e0/0/20
[Huawei-Ethernet0/0/20]port link-type trunk
[Huawei-Ethernet0/0/20]port trunk allow-pass vlan all
作用：将端口 20 设置为标记端口（TRUNK）

实验效果

配置完成后：可以跨交换机实现相同 VLAN 之间的通信。


PC1
基础配置
命令行
组播
UDP发包工具
串口
0.00% packet loss
round-trip min/avg/max = 62/68/78 ms
PC>ipconfig
Link local IPv6 address.....: fe80::5689:98ff:fe56:6e3c
IPv6 address.....: :: / 128
IPv6 gateway.....: ::
IPv4 address.....: 192.168.0.1
Subnet mask.....: 255.255.255.0
Gateway.....: 0.0.0.0
Physical address.....: 54-89-98-56-6E-3C
DNS server.....:
PC>ping 192.168.0.5
Ping 192.168.0.5: 32 data bytes, Press Ctrl_C to break
From 192.168.0.5: bytes=32 seq=1 ttl=128 time=62 ms
From 192.168.0.5: bytes=32 seq=2 ttl=128 time=63 ms
From 192.168.0.5: bytes=32 seq=3 ttl=128 time=78 ms
From 192.168.0.5: bytes=32 seq=4 ttl=128 time=47 ms
From 192.168.0.5: bytes=32 seq=5 ttl=128 time=62 ms
--- 192.168.0.5 ping statistics ---
5 packet(s) transmitted
5 packet(s) received
0.00% packet loss
VLAN2中的PC1
VLAN2中的PC5

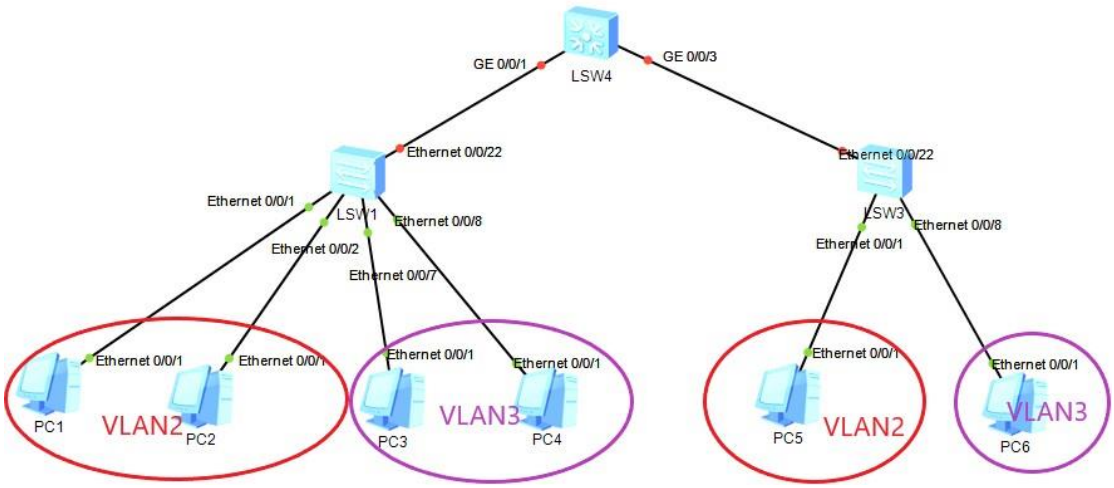

PC3
基础配置
命令行
组播
UDP发包工具
串口
PC>ipconfig
Link local IPv6 address.....: fe80::5689:98ff:fe7c:474d
IPv6 address.....: :: / 128
IPv6 gateway.....: ::
IPv4 address.....: 192.168.0.3
Subnet mask.....: 255.255.255.0
Gateway.....: 0.0.0.0
Physical address.....: 54-89-98-7C-47-4D
DNS server.....:
PC>ping 192.168.0.6
Ping 192.168.0.6: 32 data bytes, Press Ctrl_C to break
From 192.168.0.6: bytes=32 seq=1 ttl=128 time=62 ms
From 192.168.0.6: bytes=32 seq=2 ttl=128 time=63 ms
From 192.168.0.6: bytes=32 seq=3 ttl=128 time=78 ms
From 192.168.0.6: bytes=32 seq=4 ttl=128 time=79 ms
From 192.168.0.6: bytes=32 seq=5 ttl=128 time=62 ms
--- 192.168.0.6 ping statistics ---
5 packet(s) transmitted
5 packet(s) received
0.00% packet loss
round-trip min/avg/max = 62/68/79 ms
VLAN3中的PC3
VLAN3中的PC6

实验任务 4

实验目的

通过三层交换机实现不同 VLAN（如 VLAN2、VLAN3）之间的通信；

实验拓扑



实验配置

二层交换机与实验 3 配置方法相同

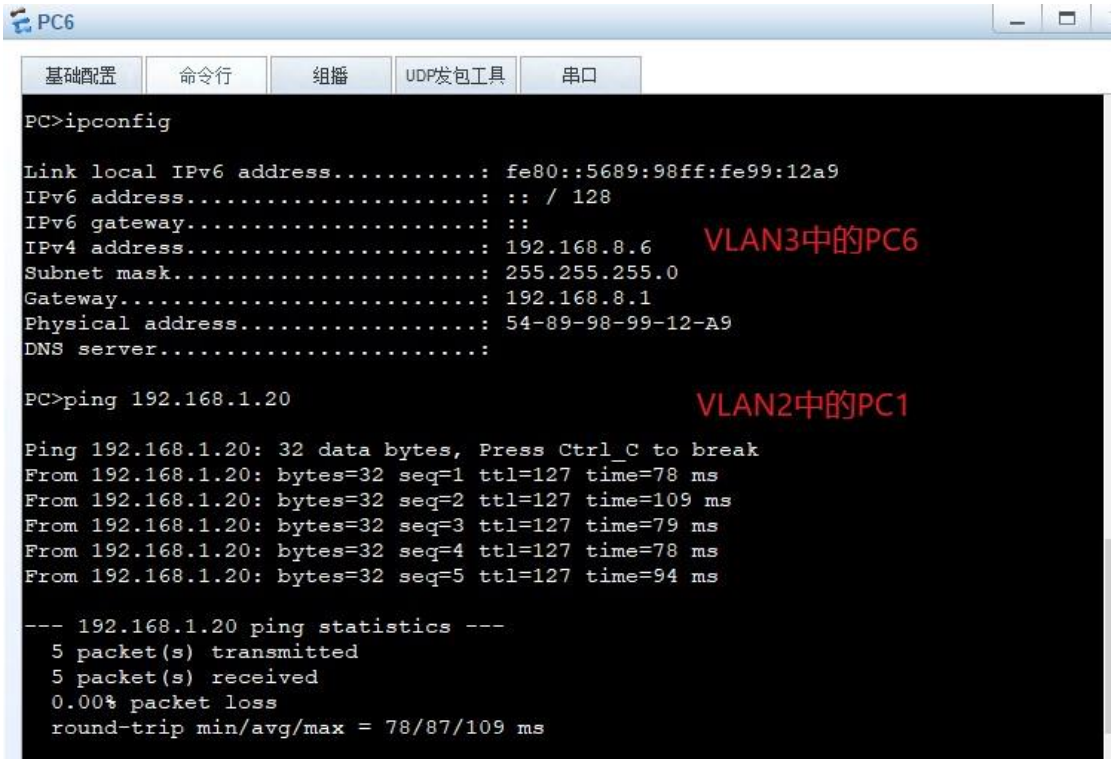
三层交换机 LSW4
<Huawei>sys
[Huawei]vlan 2
[Huawei-vlan2]vlan 3
创建两个 vlan

<Huawei>sys
Enter system view, return user view with Ctrl+Z.
[Huawei]interface GigabitEthernet 0/0/1
[Huawei-GigabitEthernet0/0/1]port link-type trunk
[Huawei-GigabitEthernet0/0/1]port trunk allow-pass vlan all
<Huawei>sys
Enter system view, return user view with Ctrl+Z.
[Huawei]interface GigabitEthernet 0/0/3
[Huawei-GigabitEthernet0/0/3port link-type trunk
[Huawei-GigabitEthernet0/0/3]port trunk allow-pass vlan all

将端口设置为 trunk，同时允许所有 vlan 通过
<Huawei>sys
[Huawei]interface VLANif2
[Huawei-Vlanif2]ip address 192.168.1.1 24
<Huawei>sys
[Huawei]interface VLANif3
[Huawei-Vlanif3]ip address 192.168.8.1 24
将 IP 地址与 vlan 绑定

主机地址设置
将主机 PC（1、2、5）的地址修改为 192.168.1.（20、2、5） 24 默认网关 192.168.1.1
将主机 PC（3、4、6）的地址修改为 192.168.8.（3、4、6） 24 默认网关 192.168.8.1

实验效果

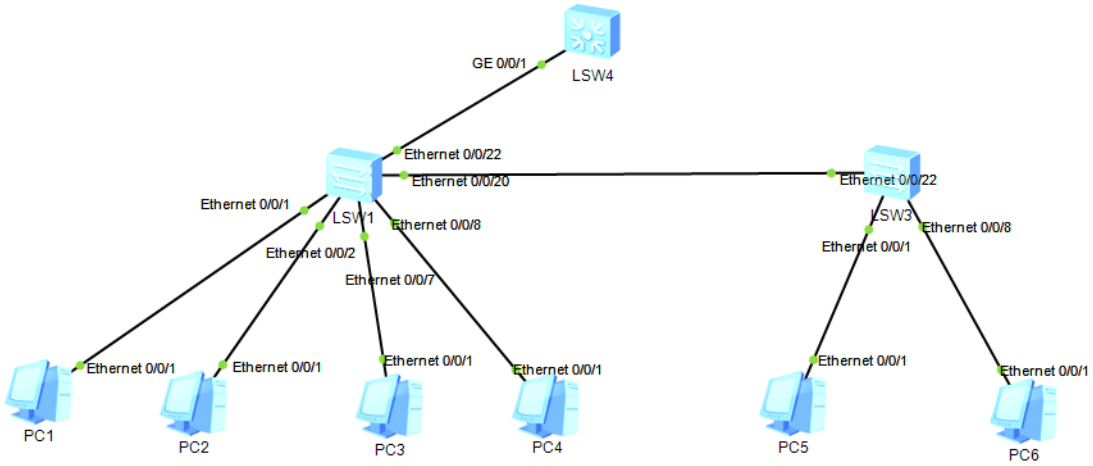


实验任务 5

实验目的

用“单臂路由”的方式来实现不同 VLAN 之间的通信

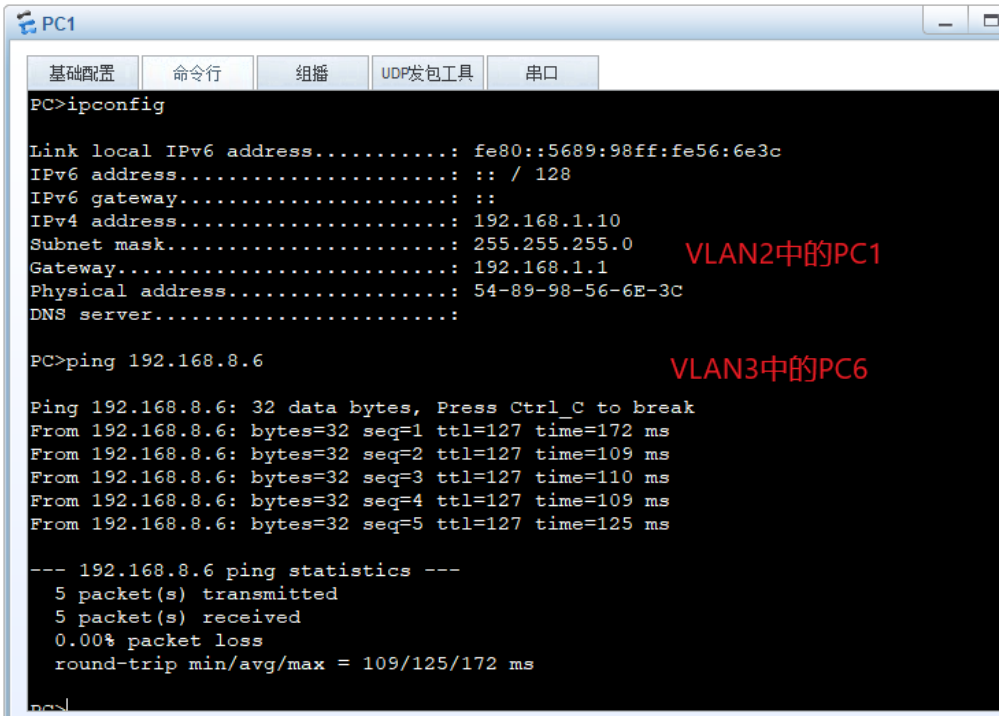
实验拓扑



实验配置

初始配置同实验任务 4
对交换机 LSW1
<Huawei>sys
[Huawei]interface e0/0/20
[Huawei-Ethernet0/0/20]port link-type trunk
[Huawei-Ethernet0/0/20]port trunk allow-pass vlan all

实验效果



广播风暴

思考题:

1. 何为广播域？VLAN 如何隔离广播域？
2. 何为广播风暴？产生广播风暴的原因？
3. 分析下图的拓扑结构，何种情况下会出现广播风暴？
4.