

# 实验 1 网络分析与设计

建议学时：2 学时。

实验知识点：IP 协议（P115<sup>①</sup>）、无分类编址 CIDR（P141）、CIDR 地址块划分举例（P144）。

## 1.1 实验目的

1. 了解组建网络的设备。
2. 掌握网络设备接口类型。
3. 掌握 IP 地址分配方法。

## 1.2 网络分析

### 1. 需求分析

简单起见，假设某单位共有 1 号楼、2 号楼两幢楼，该单位有 4 个部门，分别称为部门 10、部门 20、部门 30 和部门 80，其中部门 20、部门 30 和部门 80 的工作人员全部在 1 号楼，而部门 10 的工作人员分散在 1 号楼和 2 号楼。该单位未来 5 年内人员数及所需 IP 地址的情况如下：

- 部门 10 约 70 人（100 个 IP）。
- 部门 20 约 300 人（500 个 IP）。
- 部门 30 约 150 人（200 个 IP）。
- 部门 80 约 70 人（100 个 IP）。

该单位需建一个网络并与 Internet 相连。

### 2. 网络拓扑

根据单位需求，建立如图 1.1 所示的网络拓扑。

交换机 ESW1 安放在 1 号楼，交换机 ESW2 安放在 2 号楼。4 个部门对应的虚拟局域网分别是 vlan10、vlan20、vlan30 和 vlan80。

#### （1）绘制网络拓扑

按图 1.1 的要求，正确建立网络拓扑，特别注意网络设备二层接口与三层接口的区别。

ESW1 与 R1 之间、R1 与 R2 之间的连接接口均为三层接口，可以配置 IP 地址。

TFTP 服务器为 Cloud 设备，连接真实计算机，连接方法参考附录 A。不同的实验内容，该设备功能有所不同。

---

<sup>①</sup> 注：用 PXXX 形式给出本部分内容在《计算机网络（第 7 版）》上的对应页码。此处表示在《计算机网络（第 7 版）》第 115 页可以查阅有关 IP 协议的相关内容。

## (2) 设备接口

R1 与 R2 的 IOS 为 C3745, C3745 的三层模块为 GT96100-FE, 带有 2 个快速以太网口 (FastEthernet), 广域网模块为 WIC-1T (1 个 serial 口) 或 WIC-2T (2 个 serial 口), 如图 1.2 所示。

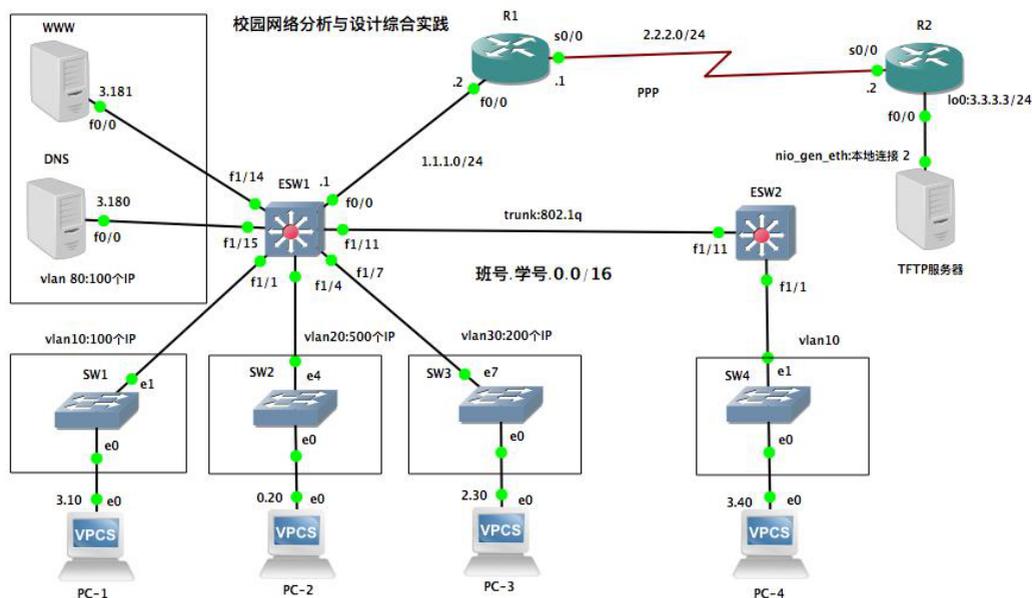


图 1.1 网络拓扑图



图 1.2 配置图

ESW1 和 ESW2 的 IOS 为 3660, 在添加 IOS 时, 需勾选 “This is an EtherSwitch router” 选项, 如图 1.3 所示, 这样添加的三层设备自动添加二层模块: NM-16ESW (16 个二层快速以太网口), 并带有一个三层模块 Leopard-2FE (2 个三层快速以太网口), 如图 1.4 所示。



图 1.3 添加三层交换机



表 1.1 VLAN 的 IP 地址规划

VLAN	网络号	子网掩码	第 1 个可用的 IP	最后一个可用的 IP	网关
20	10.10.0.0/23	255.255.254.0	10.10.0.1	10.10.1.254	10.10.0.1
30	10.10.2.0/24	255.255.255.0	10.10.2.1	10.10.2.254	10.10.2.1
10	10.10.3.0/25	255.255.255.128	10.10.3.1	10.10.3.126	10.10.3.1
80	10.10.3.128/25	255.255.255.128	10.10.3.129	10.10.3.254	10.10.3.129

(2) 终端设备地址分配 (如表 1.2 所示)

表 1.2 终端设备 IP 地址分配

设备名称	IP 地址	子网掩码	默认网关	所属 VLAN
DNS 服务器	10.10.3.180	255.255.255.128	10.10.3.129	vlan80
WWW 服务器	10.10.3.181			
PC-1	10.10.3.10	255.255.255.128	10.10.3.1	vlan10
PC-4	10.10.3.40			
PC-2	10.10.0.20	255.255.254.0	10.10.0.1	vlan20
PC-3	10.10.2.30	255.255.255.0	10.10.2.1	vlan30
Internet 服务器	3.3.3.3	255.255.255.0	-	-

(3) 网络设备三层接口 IP 规划 (如表 1.3 所示)

表 1.3 网络设备接口 IP 地址分配

设备	接口	IP 地址	子网掩码
vlan80	虚拟接口 SVI	10.10.3.129	255.255.255.128
vlan30	虚拟接口 SVI	10.10.2.1	255.255.255.0
vlan20	虚拟接口 SVI	10.10.0.1	255.255.254.0
vlan10	虚拟接口 SVI	10.10.3.1	255.255.255.128
R1	F0/0	1.1.1.2	255.255.255.0
	S0/0	2.2.2.1	255.255.255.0
R2	S0/0	2.2.2.2	255.255.255.0
	Loopback 0	3.3.3.3	255.255.255.0
ESW1	F0/0	1.1.1.1	255.255.255.0

注: vlan10~80 不应该被称为“设备”, 因为要配置 SVI 接口, 在表 1.3 中暂时称之为“设备”(请参考实验 3)。

## 思考题

如果 vlan10 需要 600 个 IP, vlan20 需要 600 个 IP, vlan30 需要 300 个 IP, vlan80 需要 200 个 IP, 请读者给出网络 10.10.0.0/16 的 IP 地址规划。