

2.4 任务 4. IP 地址规划与子网划分

【背景案例】 大学校园网 IP 地址规划⁷

IP 地址的获取

升级改造后的 XXX 大学校园网（网络拓扑见 2.2 节中的图 2-17），网络出口除了保留原有教育科研网的接口及 IP 地址，增加了从中国电信、中国移动的两个广域网接入出口，并分别从这两家 ISP 服务商申请获得两组公用 IP 地址段，每组 32 个无类别 IP 地址。其中，中国电信 IP 地址段为 113.12.112.194 ~ 225、子网掩码 255.255.255.192，中国移动 IP 地址段为 117.141.115.159 ~ 190、子网掩码 255.255.255.192。

IP 地址规划的总体思路

（1）由于校园网拥有 3000 多个用户节点，获得的公用 IP 却十分有限，采取公用 IP 与私用 IP 相结合，公用 IP 用于对外服务，私用 IP 用于内部子网的办法才能满足需求。

（2）为保障内网和外网用户无论是通过中国电信、中国移动进行互访，还是位于两个网络出口的外网分校、教学点的用户群能够高效、通畅的接入内网的视频会议系统，所有的对外服务器、视频会议系统的固定 IP 地址均采用电信 IP 与移动 IP 同时绑定的办法，即一台服务器同时绑定一个电信的 IP 和一个移动的 IP。

（3）通过 VLAN 划分，确保内网的安全性和可靠性。出于管理及安全的考虑，VLAN 的划分根据用户类型进行，并作为 IP 地址的规划的重要部分。VLAN 划分采用私有 IP 地址，将 VLAN 与 IP 子网对应，在同一功能区域，IP 子网连续的地方，VLAN 的 ID 以同样规律保存连续。VLAN 之间的互访必须在 IP 层进行，通过访问控制列表 ACL 进行控制，在核心层、汇聚层的三层交换机上通过 ACL 的配置来实现。

IP 地址规划方案

（1）正向 NAT 地址分配

在电信、移动的两组公用 IP 地址中的前 16 个 IP 地址：113.12.112.194 ~ 209、子网掩码 255.255.255.192；117.141.115.159 ~ 174、子网掩码 255.255.255.192，共 32 个 IP 地址做为正向 NAT 的地址池，便于采用私用 IP 地址的内网用户通过正向 NAT 地址池，获得访问外网所需的公用 IP 地址。

（2）反向 NAT 地址分配

在电信、移动的两组公用 IP 地址中，每组的 32 个 IP 地址的后 16 个 IP 做反向 NAT，用于对外服务器、视频会议系统的固定 IP 地址，每台服务器均绑定电信、移动的两个公用 IP 地址，便于外网用户访问内网的各服务器。具体见表 2-12。

表 2-12 反向 NAT 的 IP 地址绑定

公用 IP 地址	子网掩码	绑定服务器	功能用途
113.12.112.225 117.141.115.190	255.255.255.192	校园网主网站	外网用户访问内网
113.12.112.224 117.141.115.189	255.255.255.192	教学服务网站 1	外网用户访问内网
113.12.112.223	255.255.255.192	开放教育学院网站	外网用户访问内网

117.141.115.188			
113.12.112.222 117.141.115.187	255.255.255.192	电子邮件服务器	外网用户访问内网
113.12.112.221 117.141.115.186	255.255.255.192	OA 服务器	外网用户访问内网
113.12.112.220 117.141.115.185	255.255.255.192	继续教育学院网站	外网用户访问内网
113.12.112.219 117.141.115.184	255.255.255.192	教务管理服务器 1	外网用户访问内网
113.12.112.218 117.141.115.183	255.255.255.192	教务管理服务器 2	外网用户访问内网
113.12.112.217 117.141.115.182	255.255.255.192	校园网二级网站	外网用户访问内网
113.12.112.216 117.141.115.181	255.255.255.192	数字图书馆网站	外网用户访问内网
113.12.112.215 117.141.115.180	255.255.255.192	教学资源网站	外网用户访问内网
113.12.112.214 117.141.115.179	255.255.255.192	教学服务网站 2	外网用户访问内网
113.12.112.213 117.141.115.178	255.255.255.192	在线考试网站	外网用户访问内网
113.12.112.212 117.141.115.177	255.255.255.192	视频会议服务器	外网用户访问内网
113.12.112.211 117.141.115.176	255.255.255.192	在线 VOD 服务器	外网用户访问内网
113.12.112.210 117.141.115.175	255.255.255.192	备用服务器	机动

(1) VLAN 划分及地址分配

采用 C 类私有 IP 地址段，对内网用户群按区域或部门进行子网划分。共划分 30 多个 VLAN，每个 VLAN 使用一个 C 类私有 IP 地址段。具体详见表 2-13。

表 2-13 VLAN 划分及地址分配

地址段	子网掩码	功能	用途
192.168.1.1~255	255.255.255.0	VLAN 100	网络管理中心
192.168.2.1~255	255.255.255.0	VLAN 2	代理服务器群
192.168.3.1~255	255.255.255.0	VLAN 3	实验中心
192.168.4.1~255	255.255.255.0	VLAN 4	开放教育学院
192.168.5.1~255	255.255.255.0	VLAN 5	继续教育学院
192.168.6.1~255	255.255.255.0	VLAN 6	后勤服务中心
192.168.7.1~255	255.255.255.0	VLAN 7	理工学院
192.168.8.1~255	255.255.255.0	VLAN 8	文法学院

192.168.9.1~255	255.255.255.0	VLAN 9	经管学院
192.168.10.1~255	255.255.255.0	VLAN 10	行政管理部门
192.168.11.1~255	255.255.255.0	VLAN 11	远教大厦 1-2 层
192.168.12.1~255	255.255.255.0	VLAN 12	远教大厦 3-6 层
192.168.13.1~255	255.255.255.0	VLAN 13	远教大厦 7-9 层
192.168.14.1~255	255.255.255.0	VLAN 14	远教大厦 10-12 层
192.168.15.1~255	255.255.255.0	VLAN 15	远教大厦 13-14 层
192.168.16.1~255	255.255.255.0	VLAN 16	远教大厦 15-17 层
192.168.17.1~255	255.255.255.0	VLAN 17	图书馆
192.168.18.1~255	255.255.255.0	VLAN 18	教工活动中心
192.168.19.1~255	255.255.255.0	VLAN 19	老干活动中心
192.168.20.1~255	255.255.255.0	VLAN 20	视频会议系统
10.0.0.1~255	255.255.255.0	VLAN 21	教工宿舍 1
10.0.0.2~255	255.255.255.0	VLAN 22	教工宿舍 2
10.0.0.3~255	255.255.255.0	VLAN 23	教工宿舍 3
10.0.0.4~255	255.255.255.0	VLAN 24	教工宿舍 4
10.0.0.5~255	255.255.255.0	VLAN 25	学生宿舍 1
10.0.0.6~255	255.255.255.0	VLAN 26	学生宿舍 1
10.0.0.7~255	255.255.255.0	VLAN 27	学生宿舍 2
10.0.0.8~255	255.255.255.0	VLAN 28	学生宿舍 2
10.0.0.9~255	255.255.255.0	VLAN 29	学生宿舍 3
10.0.0.10~255	255.255.255.0	VLAN30	学生宿舍 3
10.0.0.11~255	255.255.255.0	VLAN 31	学生宿舍 4
10.0.0.12~255	255.255.255.0	VLAN 32	学生宿舍 4
10.0.0.12~255	255.255.255.0	VLAN 33	学生宿舍 5
10.0.0.14~255	255.255.255.0	VLAN 34	学生宿舍 5

⁷ 资料来源：GX 广播电视大学校园网升级改造项目