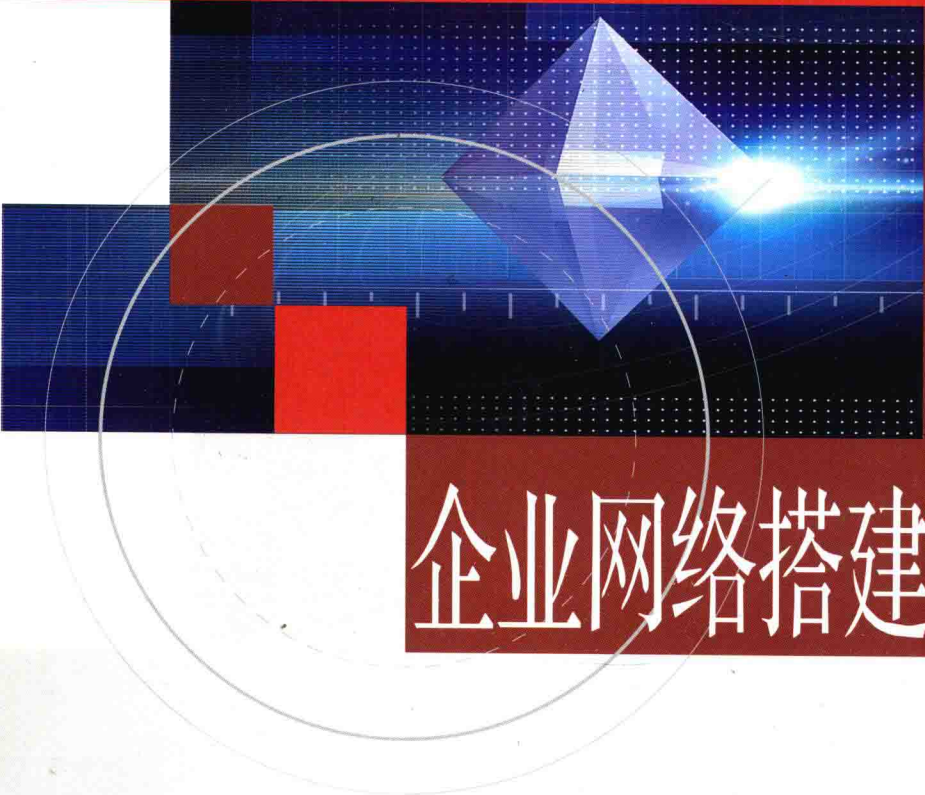


计 算 机 网 络 技 术 专 业 系 列 教 材



企业网络搭建与应用

主 编 杨泉波

高等教育出版社

计算机网络技术专业系列教材

企业网络搭建与应用

Qiyewangluo Dajian yu Yingyong

主 编 杨泉波

副主编 张海英 刘旭欣

高等教育出版社·北京

内容简介

本书是计算机网络技术专业系列教材,以企业网搭建的工作任务为导向,将网络搭建的工作分为企业网规划设计、交换机和路由器配置、Windows Server 2008 服务器配置、Linux 服务器配置四大部分。

全书以案例的形式介绍了规划网络、管理网络设备、配置 VLAN 及生成树、配置 VRRP 及 DHCP、配置路由协议、配置安全的网络设备、配置和应用 ACL、接入广域网、配置 VPN、安装和配置 Windows Server 2008、使用系统安全和组策略、管理服务器磁盘、创建 DNS 和 DHCP 服务器、创建 FTP 与 Web 服务器、安装和管理 Linux 系统、配置 Linux 服务器。本书附录对交换机、路由器以及 Linux 操作系统的基本命令加以归类整理,方便读者查阅。此外,还提供了两个网络设备配置的工程案例,给出了详细的实施过程,可以使读者通过实战,迅速提高网络设备配置技能。

本书配套学习卡网络教学资源,使用本书封底所附的学习卡,登录 <http://abook.hep.com.cn/sve>,可获得相关资源,详见书末“郑重声明”页。

本书适合职业院校计算机网络技术等专业学生使用,也适合作为工程技术人员技能培训用书使用。对于期望参加“企业网搭建及应用”技能大赛的学生和教师,也是一本难得的备赛指导书。

图书在版编目(CIP)数据

企业网络搭建与应用 / 杨泉波主编. — 北京 : 高等教育出版社, 2015. 6
ISBN 978-7-04-042446-1

I. ①企… II. ①杨… III. ①企业—计算机网络—中等专业学校—教材 IV. ①TP393.18

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第078723号

策划编辑 陈莉
插图绘制 杜晓丹

责任编辑 陈莉
责任校对 刘娟娟

封面设计 杨立新
责任印制 张泽业

版式设计 杜微言

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街4号
邮政编码 100120
印 刷 北京佳信达欣艺术印刷有限公司
开 本 787 mm×1092 mm 1/16
印 张 20
字 数 470 千字
购书热线 010-58581118

咨询电话 400-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
版 次 2015 年 6 月第 1 版
印 次 2015 年 6 月第 1 次印刷
定 价 34.90 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换
版权所有 侵权必究
物 料 号 42446-00

前 言

企业网搭建是职业院校计算机网络技术等专业的主干课程,讲授计算机网络管理员、网络工程师、网络设计师应掌握的基本知识。

本书以经过多年实践的校本教材为蓝本,总结了多位职业院校资深教师的教学经验,结合市场对职业院校毕业生的技能要求,尤其是融合了各省市“企业网搭建及应用”技能大赛的要求,本着“人本理念、能力本位、行动导向”的编写宗旨,服务于专业课程教学、服务于技能大赛、服务于技能培训进行编写。本书主要内容包括:规划网络、管理网络设备、配置 VLAN 及生成树、配置 VRRP 及 DHCP、配置路由协议、配置安全的网络设备、配置和应用 ACL、接入广域网、配置 VPN、安装和配置 Windows Server 2008、使用系统安全和组策略、管理服务器磁盘、创建 DNS 与 DHCP 服务器、创建 FTP 与 Web 服务器、安装和管理 Linux 系统、配置 Linux 服务器、锐捷交换路由设备基本命令、Linux 系统常用命令、网络设备综合应用案例解析。

本书编写中强调创设工作情景,以工作项目引领学习领域,以工作任务驱动学习过程。全书划分了 16 个单元 52 个学习任务,遵循“做中学,做中教,最后拓展与总结”的思路,充分满足学生“好动手”的欲望,使他们在学本书过程中充满学习的兴趣,保持较长时间的注意力。本书具有以下典型特点:

(1) 图文并茂,操作过程中按照图片中标注的序号进行操作,即可完成任务,充分考虑了职业院校学生的阅读习惯。

(2) 引入虚拟机技术,照顾了部分学校不具备专业网络实训室、学生无法配置服务器的情况。

(3) 引入模拟器 Cisco Packet Tracer,可以先采用模拟器进行教学,待学生命令熟练后再转到真实的网络设备上实训。

(4) 充分考虑到职业院校参加计算机技能大赛的需要,各校在学完本书基本内容后,经过短时间集训,即可参加企业网搭建及应用的比赛。

本书对应的课程为“企业网搭建”或“园区网与企业网”,先导课程包括“计算机网络技术基础”。本书编写体例如下:

(1) 背景故事:创设工作领域和工作情景,消除学生对职场的陌生感。

(2) 用户需求:描述企业具体需求,待解决的问题。

(3) 需求分析:分析企业问题,提出解决问题的思路或方案。

(4) 任务准备:描述任务实施必备的知识和技能,实训室软件和硬件环境准备,方便教师组织教学,提醒学生做好准备工作。

(5) 任务实施:详述任务实施步骤,对操作结果进行验证和测试,任务实施过程中必要的

注意事项、重要提示等。

(6) 知识链接:完成任务所需的相关知识、常识、规律的总结。这部分内容理论性较强、术语较多,学生学习起来会有一定的难度,一直以来也是教学的难点。教师可以选择性讲解,也可以作为学生完成任务时查阅的资料。

(7) 任务拓展:巩固已有技能、拓展新技能。对项目或任务中未涉及、且有高能力要求的部分内容,供学有余力的同学掌握;也是学生自主学习的材料,教师可灵活安排。

(8) 知识和技能结构:对项目内涉及的重要知识点、技能点加以归纳和总结,让教师和学生理清知识结构,对照框图可复习本项目,查漏补缺。

(9) 思考与练习:适当的习题,检测教学效果,让学生课余进行巩固与提高。

本书是一本实训教材,内容较多,最好具备专用网络实训室,配置锐捷(或思科)网络交换机和路由器,安装虚拟机软件。本书对应的课程参考学时为 108,使用时可根据专业特点调节教学时数加以取舍。各单元参考学时见下表。

单元	总学时	讲授	实操
单元 1 规划网络	6	2	4
单元 2 管理网络设备	4	2	2
单元 3 配置 VLAN 及生成树	8	2	6
单元 4 配置 VRRP 及 DHCP	6	2	4
单元 5 配置路由协议	8	2	6
单元 6 配置安全的网络设备	4	1	3
单元 7 配置和应用 ACL	6	2	4
单元 8 接入广域网	6	2	4
单元 9 配置 VPN	6	2	4
单元 10 安装和配置 Windows Server 2008	2	0	2
单元 11 使用系统安全和组策略	8	2	6
单元 12 管理服务器磁盘	6	2	4
单元 13 创建 DNS 与 DHCP 服务器	4	2	2
单元 14 创建 FTP 与 Web 服务器	8	2	6
单元 15 安装和管理 Linux 系统	6	2	4
单元 16 配置 Linux 服务器	12	4	8
网络设备综合应用案例解析	8	0	8
合计	108	31	77

本书由四川省商业服务学校杨泉波担任主编,并进行统稿,成都现代制造职业学校张海英、四川启明星铝业有限责任公司刘旭欣担任副主编,并进行校稿。具体的编写分工为:杨泉波(单元 1、单元 2),孟保红(单元 3),胡雄香(单元 4),李艳(单元 5),张海英(单元 6~

单元 9,附录 1),张巍(单元 10~单元 12),杨坤德(单元 13),赵雅梅(单元 14),李卫民(单元 15),刘旭欣(单元 16),李敏(附录 2),雷明彬(综合应用案例解析)。博士生导师、西北工业大学杨坤德教授,河北省邯郸市第二职业中学高晓飞老师在百忙之中抽出时间对本书进行了认真的审稿,并提出宝贵意见,在此表示衷心感谢。

由于时间仓促,加之编者水平有限,书中难免有不足之处,望各位行业专家和读者不吝赐教,也可与本书主编交流(QQ:196877591)。

编 者

2015 年 2 月

目 录

第一部分 企业网规划设计

单元 1 规划网络	2	知识和技能结构	9
任务 1 绘制网络拓扑结构图	2	思考与练习	10
任务 2 规划 IP 地址	7		

第二部分 交换机和路由器配置

单元 2 管理网络设备	12	任务 5 配置基于源地址的策略路由	61
任务 1 配置带外管理	12	知识和技能结构	64
任务 2 启用交换机的 Web 页面管理	16	思考与练习	64
知识和技能结构	18	单元 6 配置安全的网络设备	67
思考与练习	18	任务 1 配置端口绑定, 启用 ARP 检查	67
单元 3 配置 VLAN 及生成树	20	任务 2 控制风暴	70
任务 1 划分 VLAN	20	任务 3 配置聚合端口	72
任务 2 控制 VLAN 之间的通信	24	任务 4 配置 QoS	74
任务 3 配置多生成树协议	28	知识和技能结构	77
知识和技能结构	34	思考与练习	77
思考与练习	34	单元 7 配置和应用 ACL	79
单元 4 配置 VRRP 及 DHCP	36	任务 1 配置和应用标准 ACL	79
任务 1 配置虚拟路由冗余协议 (VRRP)	36	任务 2 配置和应用扩展 ACL	83
任务 2 配置 DHCP、DHCP 中继代理和 DHCP 监听	41	知识和技能结构	86
知识和技能结构	45	思考与练习	86
思考与练习	45	单元 8 接入广域网	89
单元 5 配置路由协议	47	任务 1 利用 NAPT 技术实现局域网计算机上网	89
任务 1 配置静态路由和默认路由	47	任务 2 配置静态 NAT 发布内网服务器	93
任务 2 配置动态路由协议 RIP	50	任务 3 配置 PPP PAP 验证	96
任务 3 配置动态路由协议 OSPF	54	知识和技能结构	99
任务 4 重分发路由	57		



思考与练习	99
单元 9 配置 VPN	102
任务 1 配置 PPTP VPDN	102

任务 2 配置 IPSec VPN	105
知识和技能结构	108
思考与练习	108

第三部分 Windows 服务器配置

单元 10 安装和配置 Windows Server 2008	112
任务 1 创建虚拟机	112
任务 2 安装虚拟 Windows Server 2008 服务器	115
任务 3 设置虚拟机的网络	119
知识和技能结构	122
思考与练习	122
单元 11 使用系统安全和组策略	124
任务 1 安装 Active Directory	124
任务 2 创建组织单位、组账号和用户账号	130
任务 3 运用组策略设置用户工作环境	134
任务 4 自定义组策略,控制域用户使用计算机的行为	138
任务 5 登录到域,验证自定义组策略	143
知识和技能结构	146
思考与练习	146
单元 12 管理服务器磁盘	149
任务 1 管理基本磁盘的卷	149

任务 2 管理动态磁盘的卷	152
任务 3 创建磁盘配额和卷影副本	160
任务 4 管理 FSRM 的高级配额	163
知识和技能结构	169
思考与练习	170
单元 13 创建 DNS 与 DHCP 服务器	171
任务 1 创建 DNS 服务器	171
任务 2 创建 DHCP 服务器	176
任务 3 创建 VPN 网络	180
知识和技能结构	189
思考与练习	189
单元 14 创建 FTP 与 Web 服务器	190
任务 1 创建目录隔离型 FTP 服务器	190
任务 2 创建和配置 ASP 动态 Web 服务器	196
任务 3 创建和应用 CA 认证服务器	202
知识和技能结构	215
思考与练习	215

第四部分 Linux 服务器配置

单元 15 安装和管理 Linux 系统	218
任务 1 安装 CentOS	218
任务 2 管理磁盘分区	224
任务 3 管理磁盘配额	231
知识和技能结构	238
思考与练习	238
单元 16 配置 Linux 服务器	242
任务 1 配置辅助 DNS 服务器	242

任务 2 配置 Web 服务器	249
任务 3 配置 FTP 服务器	255
任务 4 配置 Samba 服务器	261
任务 5 配置 NFS 服务器	267
任务 6 搭建简单的 SendMail 邮件服务器	271
知识和技能结构	279
思考与练习	280

附录 1 锐捷交换路由设备基本命令	285
附录 2 Linux 系统常用命令	290
附录 3 网络设备综合应用案例解析 1	293
附录 4 网络设备综合应用案例解析 2	297

第一部分

企业网规划设计

单元 1

规划网络



背景故事

A 公司是一家成长迅速的公司,并且作为高新技术企业得到政府大力支持。公司管理层十分重视网络建设,与施工企业经过数次沟通,双方达成了一致意见。现在需要根据 A 公司的需求,进行网络规划与设计。

任务 1 绘制网络拓扑结构图



用户需求

由于是高新企业,A 公司获得了政策支持,园区内共有 9 栋建筑,其中 3 号楼为行政楼,4 号楼为信息中心。根据规划,核心设备(如交换机、网关、防火墙、高性能服务器等)和运营商入口设施全部放在 4 号楼。3 号楼和 4 号楼还需设置无线网络作为有线网络的补充。除 4 号楼内部各区域之外,其余 8 栋建筑与 4 号楼距离为 500~2 000 m。

在进行网络规划时,首先应有网络的拓扑结构图,形成的网络拓扑结构图如图 1-1 所

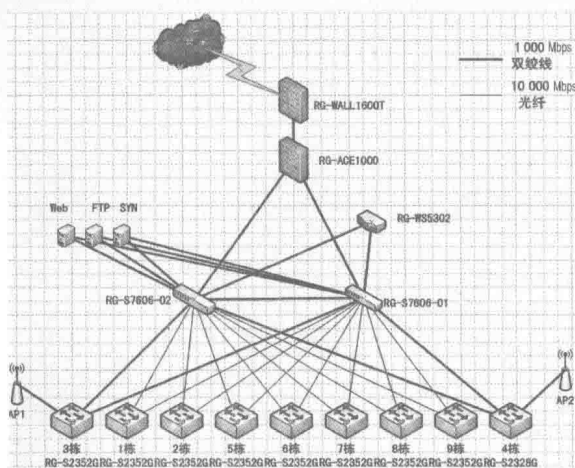


图 1-1 A 公司网络拓扑图



网络拓扑结构图一般指一个网络的通信链路和结点的几何排列或物理布局图形。链路是网络中相邻两个结点之间的物理通路,结点表示计算机和有关的网络设备。网络拓扑结构图能够直观清楚地反映网络应用系统的基本连接关系、主要设备和主要功能。

按照 A 公司的网络规模,网络拓扑结构图分为 4 层,即接入层、汇聚层、核心层以及互联层。



1. 安装 Microsoft Office Visio 2007, 该软件是 Microsoft Office 系列软件套件之一。
2. 了解用户需求, 最好有相应的文字说明材料。
3. 调阅建筑平面图, 一般正规施工单位都会提供该图。



接入层拓扑结构图反映的是每个楼层或每个区域里的交换设备和终端设备的连接情况,本任务中不进行介绍,只介绍汇聚层、核心层和互联层的连接情况。绘制过程如下:

1. 打开 Visio 2007 软件,选择的模板类型为“详细网络”,选择“网络符号”模具,将“工作组交换机”形状拖入绘图区,双击形状,输入标签,结果如图 1-2 所示。



图 1-2 拖入形状到绘图区域,输入标签

2. 在 3 栋和 4 栋两侧各添加一个“无线访问点”形状。

3. 现在物体形状之间排布不均匀,使之排布均匀的方法为:框选所有9个“工作组交换机”形状,单击菜单“形状”→“分布形状”命令,弹出对话框,如图1-3所示。

重新组织后的形状如图 1-4 所示。至此, 汇聚层绘制完毕。

4. 选择“网络和外设”模具,将两个“交换机”形状拖入绘图区,双击形状,输入标签;选择“服务器”模具,将三个“服务器”形状拖入绘图区,双击形状,输入标签;选择“网络和外设”模具,将一个“路由器”形状拖入绘图区,双击形状,输入标签,结果如图 1-5 所示。至此,

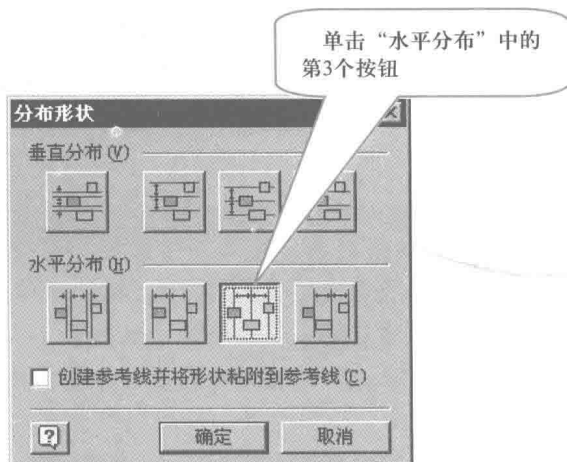


图 1-3 设置“分布形状”对话框

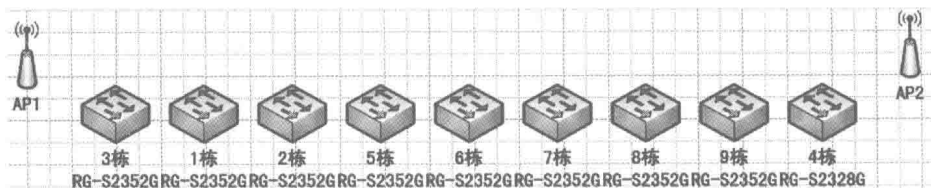


图 1-4 设置形状分布完毕

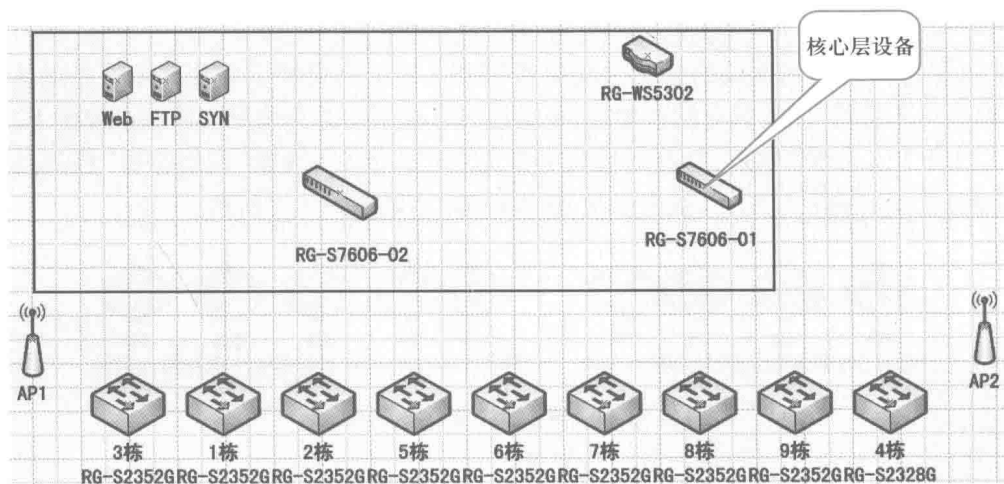


图 1-5 绘制核心层设备

核心层绘制完毕。

5. 选择“网络和外设”模具,将两个“防火墙”形状拖入绘图区,双击形状,输入标签;选择“网络位置”模具,将“云”形状拖入绘图区,双击形状,输入标签,结果如图1-6所示。至此,互联层绘制完毕。

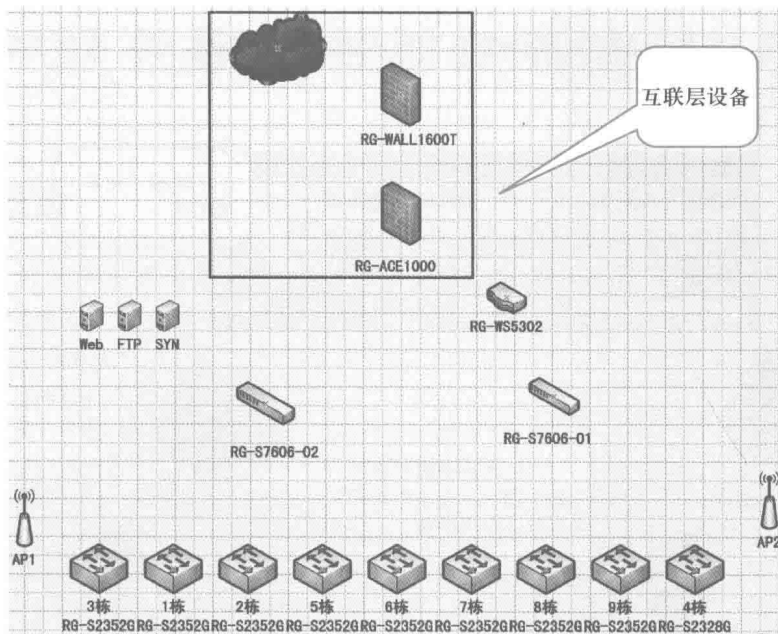


图 1-6 绘制互联层设备

6. 连线。从交换机“RG-S7606-02”和“RG-S7606-01”依次向每台汇聚层设备画直线。根据网络规划,有两种传输介质,一是提供 1 000 Mbps 带宽的双绞线,二是提供 10 000 Mbps 带宽的光纤。双绞线用粗实线表示,光纤用细实线表示。

设置线型的方法为:单击菜单“格式”→“线条”命令,弹出对话框,如图 1-7 所示。选择线条的粗细为“09”,用来表示双绞线;选择线条的粗细为“06”,用来表示光纤。

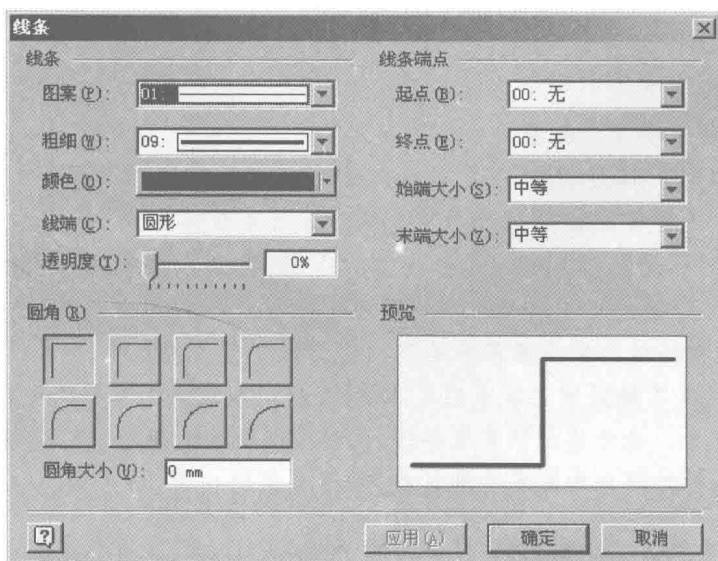


图 1-7 设置线型对话框

7. 设备标签默认情况下位于设备的正下方,现在被直线挡住了,需要把它移到合适的位置。单击常用工具栏上的“文本块工具”,鼠标靠近设备标签文字,拖动文字到其他位置,操作过程如图 1-8 所示。

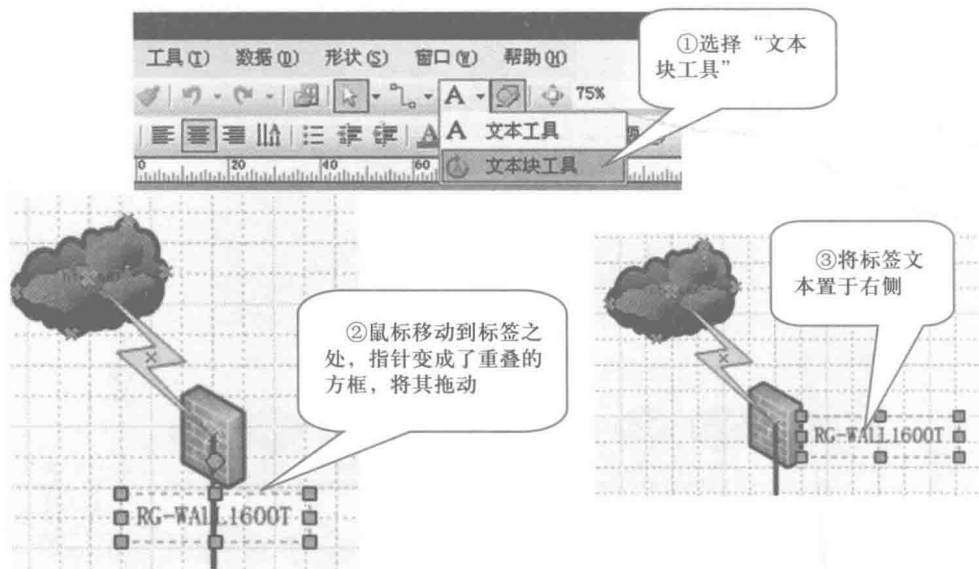


图 1-8 设置标签位置的操作过程

8. 加上图例,粗实线为“1 000 Mbps 双绞线”,细实线为“10 000 Mbps 光纤”。最后结果如图 1-1 所示。



知识链接

1. 接入层:对一栋建筑中每一层楼或者每一个区域内部进行网络交换和管理,主要设备有计算机、打印机等终端设备和接入交换机等。按照 A 公司的情况,除了 4 号楼之外,每栋建筑的每一层楼均配置一台接入交换机。

2. 汇聚层:对一栋建筑或一个区域内部进行网络交换和管理,主要设备为汇聚交换机、光纤收发器等。按照 A 公司的情况,除了 4 号楼之外,每栋建筑均配置一台汇聚交换机和光纤收发器。鉴于无线连接的需求,在 3 号楼和 4 号楼处还有无线 AP 设备。

3. 核心层:对园区内部或者多栋建筑物进行网络交换和管理,主要设备有服务器群和核心交换机。为了确保网络服务的可靠性,A 公司应该采用双核心架构,使核心交换机互为备份和冗余。此外还应该服务器、无线控制器等设备。

4. 互联层:将外网与内网安全地连接,主要包括路由器、防火墙、认证管理、应用控制引擎等。

任务2 规划 IP 地址



用户需求

A 公司决定采用 C 类私有地址 192.168.0.0/24。公司在创业起步期只有生产部、市场部、技术部和财务部 4 个部门,各部门分别规划有 100 台、50 台、10 台、10 台的计算机规模,通过三层交换机访问,要求每个部门处于不同的子网之中。现在要求把 C 类地址合理地划分到各个部门中,规划结果见表 1-1。

表 1-1 子网规划结果

部门	网络 ID	地址范围	子网掩码	允许主机数量
生产部	192.168.0.0	192.168.0.1~127	255.255.255.128	126
市场部	192.168.0.128	192.168.0.129~190	255.255.255.192	62
技术部	192.168.0.192	192.168.0.193~206	255.255.255.240	14
财务部	192.168.0.208	192.168.0.209~222	255.255.255.240	14



需求分析

部门计算机台数最多为 100 台,远低于 C 类私有地址 192.168.0.0/24 里允许的 254 台(除去网络地址 192.168.0.0 和广播地址 192.168.0.255)。

VLSM(可变长子网掩码)技术对高效分配 IP 地址以及减少路由表大小都起到非常重要的作用。主要的路由协议 RIP v2、OSPF、EIGRP、IS-IS 和 BGP 都支持 VLSM。所以,A 公司各部门之间采用无类域间路由(Classless Inter-Domain Routing,CIDR)是最佳选择。



任务准备

熟记常见的幂运算结果: $2^0=1$, $2^1=2$, $2^2=4$ …… $2^8=256$ 。



任务实施

VLSM 的作用就是在有类 IP 地址的基础上,从主机位部分借出一定的位数作为子网络位。如 192.168.0.0/24 这样的 C 类地址,主机位原为 8 位,可以借出 1~6 位来充当子网络位,余下部分为主机位。表 1-2 为不同的借位数下,子网络个数和主机台数的对应关系。



表 1-2 子网络个数和主机台数的对应关系

借用位数	网络位	子网位	主机位	子网数量	主机台数	网络 ID
1	/25	1	7	2	126	192.168.0.0, 192.168.0.128
2	/26	2	6	4	62	192.168.0.0, 192.168.0.64, 192.168.0.128, 192.168.0.192
3	/27	3	5	8	30	
4	/28	4	4	16	14	
5	/29	5	3	32	6	
6	/30	6	2	64	2	

1. 生产部有 100 台计算机,该子网络主机位数至少满足 7 位($2^7-2=126$),主机位是 7 位,网络位就应该是 25($32-7$) 位。

其中第一个子网络即可满足要求:即网络 ID 为 192.168.0.0,子网掩码为 255.255.255.128,有效地址范围 192.168.0.1~192.168.0.126。

子网 ID 192.168.0.128 闲置,暂时不用。

2. 市场部有 50 台计算机,可利用上一步闲置子网(子网 ID 192.168.0.128)中的地址,使用 VLSM 方法再划分若干个子网,它的主机位数至少满足 6 位($2^6-2=62$)。主机位是 6 位,网络位就应该是 26($32-6$) 位。C 类地址的网络位是 24 位,现在由于划分子网把网络位变成了 26 位,多了 2 位网络位,那么相对于这个 C 类地址,分成了 $2^2=4$ 个子网,见表 1-3。

表 1-3 闲置子网分配方案 1

网络 ID	IP 地址范围	广播地址	备注
192.168.0.0	192.168.0.1~62	192.168.0.63	已经分配
192.168.0.64	192.168.0.65~126	192.168.0.127	已经分配
192.168.0.128	192.168.0.129~190	192.168.0.191	可分给有 64 台计算机的部门
192.168.0.192	192.168.0.193~254	192.168.0.255	可分给有 64 台计算机的部门

其中 50 台计算机可用的地址范围在 192.168.0.129~192.168.0.190,子网掩码为 255.255.255.192。子网 ID192.168.0.192 闲置,暂时不用。

3. 把闲置子网 ID192.168.0.192 中的地址使用 VLSM 方法再划分为若干个子网给技术部使用。技术部有 10 台计算机,它的主机位数至少满足 4 位($2^4-2=14$),主机位是 4 位,网络位就应该是 28($32-4$) 位。C 类地址的网络位是 24 位,现在由于划分子网把网络位变成了 28 位,多了 4 位网络位,那么相对于这个 C 类地址,分成了 $2^4=16$ 个子网,见表 1-4。