



网站建设与管理专业系列教材

企业网络 搭建及应用

张裕生 陈建军 主编



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

网站建

材

企业网络搭建及应用

Qiye Wangluo Dajian ji Yingyong

张裕生 陈建军 主 编



高等教育出版社·北京
HIGHER EDUCATION PRESS BEIJING

内容简介

本书是网站建设与管理专业教材。针对企业网络搭建及应用过程中需要了解和掌握的专业知识和关键技术进行了详细讲解和说明，主要讲解企业网络搭建、Windows Server 2008 服务器架设、Fedora 8 服务器架设、典型企业网络的搭建及应用等方面的内容。全书以工作任务为导向，每一个任务设置了“任务准备”、“任务需求与分析”、“任务实施”和“融会贯通”四个环节，围绕着工作任务的具体实施，进行知识内容和专业技能的学习，关心和注重培养读者的专业能力、方法能力、社会能力三位一体的职业能力。

本书配套学习卡资源，使用本书封底所赠的学习卡，登录 <http://sve.hep.com.cn>，可获得相关资源。

本书实践内容丰富，操作步骤清晰，读者可以清楚了解相关专业知识和工程项目实施的基本思路及关键步骤。本书可以作为计算机培训学校、中等职业学校计算机相关专业的教学用书，也可以作为职业技能大赛培训用书。

图书在版编目（CIP）数据

企业网络搭建及应用 / 张裕生，陈建军主编. —北京：高等教育出版社，2010.6
ISBN 978-7-04-029509-2

I. ①企… II. ①张…②陈… III. ①企业-计算机网络-教材 IV. ①TP393.18

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2010）第 075441 号

策划编辑	赵美琪	责任编辑	赵美琪	封面设计	张志奇	责任绘图	尹 莉
版式设计	范晓红	责任校对	杨凤玲	责任印制	陈伟光		

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

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 北京市鑫霸印务有限公司

开 本 787×1092 1/16
印 张 16
字 数 390 000

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.landraco.com>
<http://www.landraco.com.cn>
畅想教育 <http://www.widedu.com>

版 次 2010 年 6 月第 1 版
印 次 2010 年 12 月第 2 次印刷
定 价 25.90 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 29509—00

前 言

当今时代，网络无处不在，人们的生活、学习和工作已经与网络密不可分。随着网络技术的进一步发展，现代企业的信息化建设已迫在眉睫。如何架设一个安全、稳定、高效的企业网络是我们面临的新挑战。

本书通过四个项目，针对企业网络搭建及应用过程中需要了解和掌握的专业知识和关键技术进行了详细讲解和说明，主要讲解企业网络搭建、Windows Server 2008 服务器架设、Fedora 8 服务器架设、典型企业网络的搭建及应用等方面的内容。

全书以培养读者的职业能力为核心，坚持以工作实践为主线，以工作过程（项目）为导向，用工作任务进行驱动，每一工作任务均设有“任务准备”、“任务需求与分析”、“任务实施”和“融会贯通”四个环节，围绕着工作任务的具体实施，进行知识内容和专业技能的学习，充分展示了“基于工作过程导向”、“教、学、做合一”的先进职业教育理念。

- 项目案例：设计了真实工作环境中可能遇到的实际工作情境，将应用项目置于真实的工作情境中，贴近将来的工作，锻炼学生的社会能力。

- 任务准备：重点讲解与本工作任务相关的知识、原理、应用领域和关键技术，为下一步的任务需求与分析及任务实施做好准备，主要帮助学生熟悉相关的专业知识。

- 任务需求与分析：主要描述本项目案例中与此工作任务相关的详细需求，即任务情景。同时，展开任务需求的分析，通过对任务目标、技术关键、技术难点、商业规范及怎样着手开展任务实施工作进行分析说明，协助学生理清工作思路或流程，主要锻炼学生的方法能力。

- 任务实施：工作任务的具体实现。结合完成任务的工作过程，在工作过程中及时辅以紧密相关的经验知识、技能，引导学生通过任务的实施、检查和评价，主要锻炼学生的专业实战能力。

- 融会贯通：针对本工作任务进行相关知识点的拓展，引领学生进行知识点的迁移和更新，培养学生举一反三，灵活应用的能力。

本书配套学习卡资源，使用本书封底所赠的学习卡，登录 <http://sve.hep.com.cn>，可获得相关资源。

本书由宁波市教育局职成教教研室陈建军策划并组织编写，宁波行知中等职业学校张裕生担任主编负责统稿，本书主要的编写任务分工为：孙杰挺编写第1章，沈建康、蒋铁峰编写第2章，李杰编写第3章，张裕生编写第4章。其他参与本书编写的人员还有陈跃、许斌斌、高路斌等。杭州市电子信息职业学校于明远对本书进行了认真审阅，并提出了宝贵意见。此外，本书的编写工作还得到了各位编者所在单位及家属的大力支持，在此一并表示诚挚的感谢！

由于编者水平有限，书中难免存在疏漏与不妥之处，恳请广大读者批评指正。联系邮箱：qnhg@qq.com。

编 者

2010年2月

目 录

项目 1 企业网络搭建	1
工作任务1 VLAN规划与部署	2
工作任务2 IP地址规划	8
工作任务3 网络互联设备管理	15
工作任务4 IP连通模式设计与部署	22
工作任务5 静态路由设计与配置	31
工作任务6 RIP动态路由设计与配置	36
工作任务7 OSPF动态路由设计与配置	42
工作任务8 企业网络冗余设计与部署	50
工作任务9 交换机端口安全部署	59
工作任务10 IP访问控制列表规划与部署	64
工作任务11 企业网与Internet互联	69
小结	74
项目 2 Windows Server 2008 服务器架设	75
工作任务1 架设企业域服务环境	75
工作任务2 架设DNS服务器	86
工作任务3 架设DHCP服务器	98
工作任务4 架设Web服务器	105
工作任务5 架设FTP服务器	112
工作任务6 架设文件服务器	118
工作任务7 架设打印服务器	128
工作任务8 架设VPN服务器	135
工作任务9 架设终端服务器	141
小结	148
项目 3 Fedora 8 服务器架设	150
工作任务1 架设DNS服务器	150
工作任务2 架设DHCP服务器	159
工作任务3 架设Web服务器	166
工作任务4 架设邮件服务器	176
工作任务5 架设FTP服务器	184
工作任务6 架设Samba服务器	190

小结.....	200
项目 4 典型企业网络的搭建及应用案例	201
工作任务1 企业网络的搭建	201
工作任务2 企业网络的应用	215
小结.....	224
附录 1 典型企业网搭建拓扑图	226
附录 2 2009 年全国中等职业学校计算机技能竞赛“企业网搭建及应用”模拟试题	229
附录 3 VMware 虚拟机简介	234
附录 4 Linux 基本命令大全	240
附录 5 Linux 常见技巧与解答	247

项目 1 企业网络搭建



职业能力目标

✧ 能力目标：掌握 IP 地址的基本常识；掌握网络中 VLAN 和 IP 地址的基本规划及部署；熟练掌握交换机和路由器等网络设备的基本配置；领会 IP 连通模式的设计及部署；理解路由的基本概念；掌握静态路由、动态路由设计与配置；掌握企业网络的冗余设计与部署；掌握企业网络的安全设计与部署。

✧ 应用领域：企业网络的规划、设计、实施与维护。



项目案例

孙涵是上海 ABC 进出口公司的总经理，最近她公司的网络频繁出现由于核心交换机下联口发生故障，导致整个公司的网络中断，不能及时进行网上银行交易的问题，由此造成公司经济损失 500 多万元。所以孙涵下定决心要进行公司网络改造，她咨询了锐捷网络公司的工程师小陈，小陈给出了一个合理的方案，使得当公司某条线路出现故障时，公司的上网不会出现中断，并设计出了改造后的公司网络拓扑图，如图 1-1 所示。假如你是小陈工程师的助手，请根

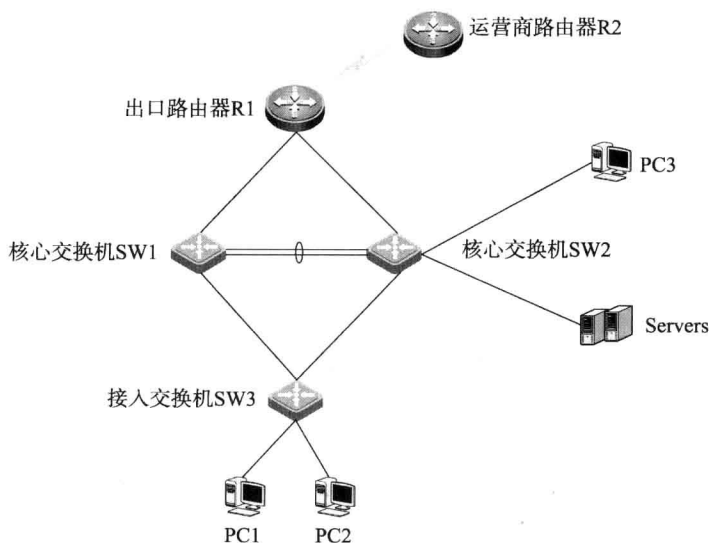


图 1-1 ABC 公司网络拓扑图

据他给你的公司网络拓扑图，规划好该公司的 IP 地址，配置好相应的路由，设计好公司的冗余线路，做好相应的网络安全，给 ABC 公司打造一个安全、高效、稳定的网络环境。

工作任务 1 VLAN 规划与部署



任务准备

1. VLAN 的产生

如图 1-2 所示的二层网络中，主机 A 为了和主机 B 通信，必须先广播一个 ARP 请求，以获取主机 B 的 MAC 地址；这时主机 A 上联的那台交换机收到 ARP 请求后，会将它转发给除发出端口外的其他所有端口，也就是泛洪 Flooding 了；接着，其他收到这个广播帧的交换机也会作同样的处理，最终 ARP 请求会被转发到同一网络中的所有主机上；如果此时这个二层网络中的多个主机都发送 ARP 请求，必然会产生大量的广播风暴，如此一来，一方面广播信息消耗了网络整体的带宽，另一方面，收到广播信息的计算机还要消耗一部分 CPU 时间来对它进行处理，这就无谓消耗了网络带宽和大量的主机 CPU 运算能力。

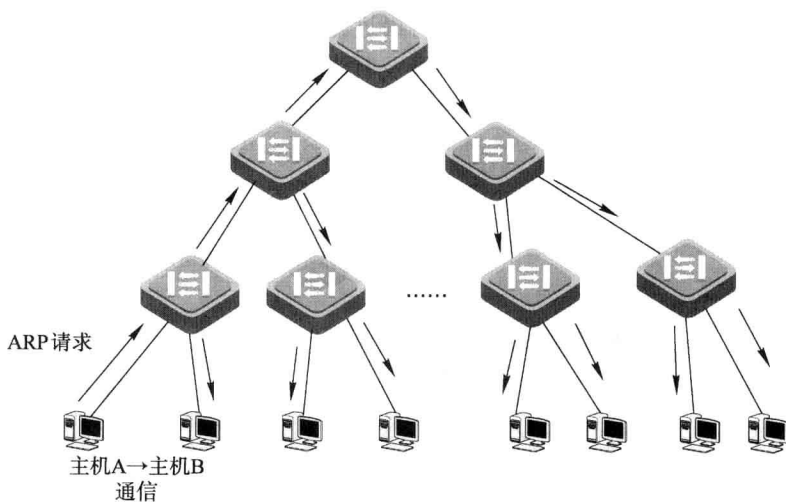


图 1-2 VLAN 划分不受实际物理位置限制

为了解决这一问题，就产生了 VLAN，以隔离广播风暴。

2. 认识 VLAN

VLAN 是虚拟局域网（Virtual Local Area Network）的简称，它是在一个物理网络上划分出来的逻辑网络。这个网络对应于 ISO 模型的第二层数据链路层。

VLAN 的划分不受网络端口实际物理位置的限制，如图 1-3 所示。VLAN 的划分可以基于端口、MAC 地址、协议和子网四种方式，目前最常用的是基于端口的 VLAN 划分。

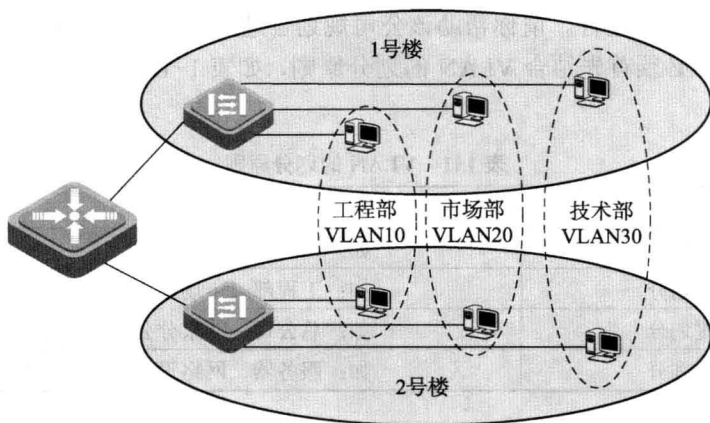


图 1-3 VLAN 划分不受实际物理位置限制

VLAN 有着和普通物理网络同样的属性,除了没有物理位置的限制外,它和普通局域网是一样的,第二层的单播、广播和多播帧可以在一个 VLAN 内转发、扩散,而不会直接进入其他的 VLAN 之中。所以,如果一个端口所连接的主机想要同另一个和它不在同一个 VLAN 的主机通信,则必须通过一个三层设备进行转发,如路由器或三层交换机。

3. VLAN 数据的转发过程

交换机是通过 MAC 地址表来进行数据帧的转发,而引入 VLAN 后,交换机会在 MAC 地址表中增加 VLAN 信息,也就是说交换机对每一个 VLAN 都维护一个本 VLAN 的 MAC 地址表。

在数据转发时,先在同一个 VLAN 的 MAC 地址表中查找数据帧中的目的 MAC 地址,如果找到,就进行转发;如果找不到,就向本 VLAN 的网关发送,由其向其他网段(不同的 VLAN)进行路由表的查询。

4. VLAN 划分的好处

一个 VLAN 就是一个广播域,一个 VLAN 就是一个子网。通过使用 VLAN,可以带来如下的好处:

- (1) 隔离广播包,即广播包只在本 VLAN 中传播,从而在一定程度上可以提高整个网络的处理能力;
- (2) 建立虚拟的工作组,通过 VLAN 设置,可以把不同物理地点的用户划分到同一工作组内;
- (3) 提高安全性,一个 VLAN 内的用户和其他 VLAN 内的用户不能直接互访,提高了网络的安全性。



任务需求与分析

ABC 公司现有行政部、财务部、销售部、采购部和质检部五个业务部门。为了提高网络性

能，保障公司业务的正常运行。请你帮助该公司规划合理的虚拟子网（VLAN）。

对于这个需求，必须首先结合 VLAN 的划分原则，如表 1-1 所示，分析确定一套合理的划分方案。

表 1-1 VLAN 的划分原则

划 分 依 据	举 例
按业务类型划分	如：语音、监控、数据
按部门类型划分	如：工程部、市场部、财务部
按地理位置划分	如：总公司、北京分公司、宁波分公司
按应用类型划分	如：服务器、网络设备、办公、教室

一般情况下，在企业网中推荐采用按“地理位置+部门类型+应用类型”三种结合的规划模式对 VLAN 进行划分。同时，为实现对网络设备安全、有效地管理，建议一定要将网络设备作为一个单独的 VLAN 进行规划。在本项目中，也可以参照推荐方案进行 VLAN 的基本规划，具体划分为：行政部、财务部、销售部、采购部、质检部和服务器、网络设备等七个虚拟子网。

确定子网的划分原则后，建议对 VLAN 的 ID 和名称进行统一规划。

常规来说，VLAN ID 只要是在有效的范围内（1~4 094），都是可以随意分配和选取的，但为了提高 VLAN ID 的可读性，一般采用 VLAN ID 和网段关联的方式进行分配，例如：VLAN 10 对应网段 192.168.10.x/24。由于 VLAN 1 作为缺省的 Native VLAN，是不可以删除的，所以建议在实际应用中不要使用 VLAN 1。

VLAN 的缺省名字是 VLAN xxxx，其中 xxxx 是用 0 开头的四位 VLAN ID 号。比如，VLAN 0004 就是 VLAN 4 的缺省名字，可以用数字和字符串对 VLAN 进行命名，长度不超过 32 位，一般可采用字符串+数字的方式加以命名，也可以用网段的名称，以便于识别。

完成了 VLAN 的 ID 和名称定义，最后还要求进行 VLAN 成员端口的划分，在端口划分过程中，要根据实际需要指定端口的具体属性，VLAN 端口主要包括以下两种类型：

（1）Access 口：一个 Access 端口，只能属于一个 VLAN，并且是通过手工设置指定 VLAN 的；

（2）Trunk 口：一个 Trunk 口，在缺省情况下是属于本交换机所有 VLAN 的，它能够转发所有 VLAN 的帧。

一般来说，Access 口用于和最终用户相连，而 Trunk 口用于交换机之间的互连。



任务实施

1. VLAN 的具体规划

VLAN 划分和命名如表 1-2 所示，VLAN 和端口拓扑图如 1-4 所示。

表 1-2 VLAN 划分和命名

网段名称	VLAN ID	VLAN 名称	VLAN 成员端口
设备网段	100	Shebei	
服务器网段	200	Servers	SW2(0/5~20)
行政部网段	10	xingzheng	SW3(0/1~4)
财务部网段	20	caiwu	SW3(0/5~8)
销售部网段	30	xiaoshou	SW3(0/9~12)
采购部网段	40	caigou	SW3(0/13~16)
质检部网段	50	zhijian	SW3(0/17~20)

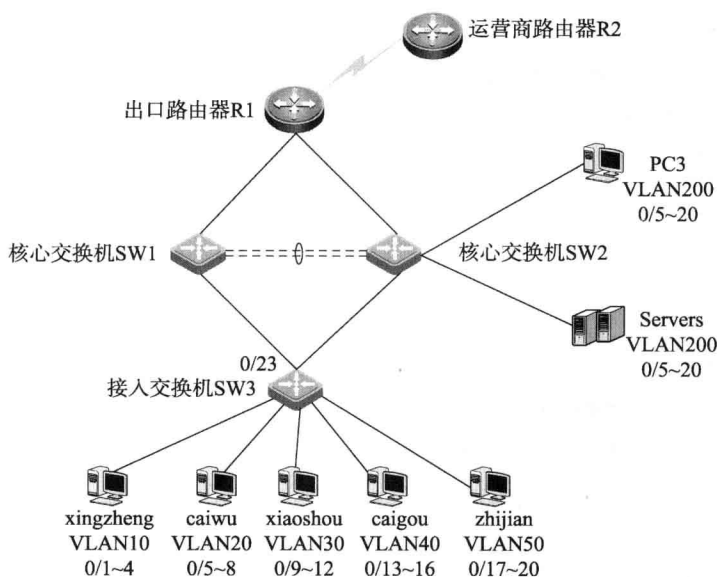


图 1-4 VLAN 和端口拓扑图

2. VLAN 的详细配置

(1) SW1 配置参考命令。

```
S3760>                                ! 用户模式
S3760>enable                          ! 进入特权模式
S3760#configure                        ! 进入全局模式
S3760(config)#hostname SW1            ! 修改设备名称
SW1 (config)#vlan 10                  ! 创建 VLAN 10
SW1 (config-vlan)#name xingzheng      ! 给 VLAN 10 命名
SW1 (config-vlan)#exit                ! 退出
SW1 (config)#vlan 20
SW1 (config-vlan)#name caiwu
```

```
SW1 (config-vlan)#exit
SW1 (config)#vlan 30
SW1 (config-vlan)#name xiaoshao
SW1 (config-vlan)#exit
SW1 (config)#vlan 40
SW1 (config-vlan)#name caigou
SW1 (config-vlan)#exit
SW1 (config)#vlan 50
SW1 (config-vlan)#name zhijian
SW1 (config-vlan)#exit
SW1 (config)#vlan 200
SW1 (config-vlan)#name servers
SW1 (config-vlan)#exit
SW1 (config)#exit
SW1#write ! 保存
```

(2) SW2 配置参考命令。

```
S3760>
S3760>enable
S3760#configure
S3760(config)#hostname SW2
SW2 (config)#vlan 10
SW2 (config-vlan)#name xingzheng
SW2 (config-vlan)#exit
SW2 (config)#vlan 20
SW2 (config-vlan)#name caiwu
SW2 (config-vlan)#exit
SW2 (config)#vlan 30
SW2 (config-vlan)#name xiaoshao
SW2 (config-vlan)#exit
SW2 (config)#vlan 40
SW2 (config-vlan)#name caigou
SW2 (config-vlan)#exit
SW2 (config)#vlan 50
SW2 (config-vlan)#name zhijian
SW2 (config-vlan)#exit
SW2 (config)#vlan 200
SW2 (config-vlan)#name servers
SW2 (config-vlan)#exit
```

```
SW2(config)#interface range fastEthernet 0/5-20      ! 进入端口 0/5~20
SW2(config-if-range)#switchport access vlan 200      ! 把端口划分给 VLAN 200
SW2(config-if-range)#exit
SW2(config)#exit
SW2#write
```

(3) SW3 配置参考命令。

```
S3760>
S3760>enable
S3760#configure
S3760(config)#hostname SW3
SW3 (config)#vlan 10
SW3 (config-vlan)#name xingzheng
SW3 (config-vlan)#exit
SW3 (config)#vlan 20
SW3 (config-vlan)#name caiwu
SW3 (config-vlan)#exit
SW3 (config)#vlan 30
SW3 (config-vlan)#name xiaoshao
SW3 (config-vlan)#exit
SW3 (config)#vlan 40
SW3 (config-vlan)#name caigou
SW3 (config-vlan)#exit
SW3 (config)#vlan 50
SW3 (config-vlan)#name zhijian
SW3 (config-vlan)#exit
SW3(config)#interface range fastEthernet 0/1-4
SW3(config-if-range)#switchport access vlan 10
SW3(config-if-range)#exit
SW3(config)#interface range fastEthernet 0/5-8
SW3(config-if-range)#switchport access vlan 20
SW3(config-if-range)#exit
SW3(config)#interface range fastEthernet 0/9-12
SW3(config-if-range)#switchport access vlan 30
SW3(config-if-range)#exit
SW3(config)#interface range fastEthernet 0/13-16
SW3(config-if-range)#switchport access vlan 40
SW3(config-if-range)#exit
SW3(config)#interface range fastEthernet 0/17-20
```

```
SW3(config-if-range)#switchport access vlan 50
SW3(config-if-range)#exit
SW3(config)#exit
SW3#write
```



融会贯通

1. 按部门划分 VLAN

某学校有校长室、财务室、校务办、教务处、后勤处、培训处等 6 个部门，如图 1-5 所示，其中校长室有 2 台计算机；财务室有 4 台计算机；校务办有 6 台计算机；教务处有 5 台计算机；后勤处现有 4 台计算机，由于新招收的 3 名员工还未到校，故他们的 3 台计算机还没有装备到位；培训处有 10 台计算机。现各个部门都分布在同一台交换机 SW1 上，请在该交换机上合理规划该学校的部门 VLAN，并为相应的 VLAN 划分合理的端口数量。

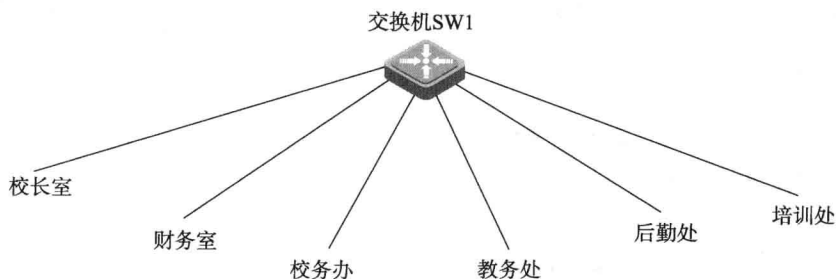


图 1-5 某学校部门拓扑图

2. 按地理位置划分 VLAN

某实训中心有 3 幢大楼，动漫实训室、网络实训室在 1 号大楼；计算机组装实训室、网页设计实训室在 2 号大楼；综合布线实训室在 3 号大楼；每幢大楼都有各自的 1 台接入交换机来连接各个实训室，各个接入交换机都分别连接到 3 号大楼的核心交换机。请在交换机上合理规划该实训中心的 VLAN，为相应的 VLAN 划分合理的端口数量，并画出网络拓扑图。

工作任务 2 IP 地址规划



任务准备

1. IP 地址分类

目前，在 Internet 里，IP 地址是一个 32 位的二进制地址，为了便于记忆，将它们分为 4 组，

每组 8 位, 由小数点分开, 用四个字节来表示, 而且用点分开的每个字节的数值范围是 0~255, 如 202.116.0.1, 这种书写方法叫做点数表示法。

IP 地址的类可以通过查看地址中的前 8 位位组确定, 如表 1-3 所示。

表 1-3 IP 地址的分类

地 址 类	第 1 个 8 位位组的格式	地 址 范 围
A 类	0 x x x x x x x	1~126
B 类	10 x x x x x x	128~191
C 类	11 0 x x x x x	192~223

(1) A 类。A 类地址, 8 位分配给网络地址, 24 位分配给主机地址。如果第 1 个 8 位位组中的最高位是 0, 则地址是 A 类地址, 对应于 0~127 可能的 8 位位组。在这些地址中, 0 和 127 都被保留, 所以实际的范围是 1~126。A 类中仅仅有 126 个网络可以使用。然而, 主机数可以有 24 位, 所以每个网络可以有 16 777 213 个主机。

(2) B 类。B 类地址中, 为网络地址分配了 16 位, 为主机地址分配了 16 位, 一个 B 类地址可以用第 1 个 8 位位组的头两位为 10 来识别。这对应的值从 128~191。既然头两位已经预先定义, 则实际上为网络地址留下了 14 位, 所以可能的组合产生了 16 383 个网络, 而每个网络包含 65 535 个主机。

(3) C 类。C 类为网络地址分了 24 位, 为主机地址留下了 8 位。C 类地址的前 8 位位组的头 3 位为 110, 这对应的十进制数从 192~223。在 C 类地址中, 网络编号有 21 位可以使用 (3 位已经预先设置为 110), 则共有 2 097 151 个可能的网络。因为仅仅最后的 8 位位组用于主机地址, 这限制了每个网络最多仅仅能有 254 个主机。

实际上, 还存在着 D 类地址和 E 类地址。但这两类地址用途比较特殊, 在这里只是简单介绍一下: D 类地址称为广播地址, 供特殊协议向选定的节点发送信息时用。E 类地址保留给将来使用。

2. 私有地址

RFC 1918 留出了三段 IP 地址空间 (1 个 A 类地址段, 16 个 B 类地址段, 256 个 C 类地址段) 作为私有的内部使用的地址。在这个范围内的 IP 地址不能被路由到 Internet 骨干网上; Internet 路由器将丢弃该私有地址。

A 类: 10.0.0.0 至 10.255.255.255

B 类: 172.16.0.0 至 172.31.255.255

C 类: 192.168.0.0 至 192.168.255.255

这些地址是做企业网 IP 地址规划时涉及最多的对象。

3. 子网掩码

(1) 子网掩码。子网掩码 (Subnet Mask) 又叫网络掩码、地址掩码、子网络遮罩, 子网掩码是一个 32 位地址, 与 IP 地址结合使用。子网掩码的作用是将某个 IP 地址划分成网络地址和

主机地址两部分。默认子网掩码如表 1-4 所示。

表 1-4 默认子网掩码规划表

地 址 类	默认子网掩码
A 类	255.0.0.0
B 类	255.255.0.0
C 类	255.255.255.0

（2）变长子网掩码。变长子网掩码（VLSM）是跟以前传统的子网掩码相对的，变长子网掩码是指在进行子网划分时，对节点数比较多的子网使用较短的子网掩码（子网少，每个子网可容纳较多的主机），对节点较少的子网使用较长的子网掩码（子网多，每个子网容纳较少的主机）。

变长子网掩码专用于一些特定情况下，如为了最大限度地节省地址，会在不同的子网中使用不同的掩码长度，即变长子网掩码。变长子网掩码节约了 IP 地址空间，减少了路由表大小，但是使用 VLSM 时，所采用的路由协议必须能够支持它。

4. 子网划分

在企业网 IP 地址规划中，子网的规划和划分对于整个网络的性能和稳定性起到了关键作用。为方便子网划分，引入子网掩码的概念，它由 1 和 0 组成，长 32 位，主要用于辨别 IP 地址中哪部分为网络地址（全为 1 的位代表网络号），哪部分为主机地址（全为 0 的位代表主机号）。事实上，子网的划分过程就是求解子网掩码的过程。

（1）利用子网数计算子网掩码。在求子网掩码之前必须先清楚要划分的子网数目，以及每个子网内的所需主机数目。

步骤：

- ① 将子网数目转化为二进制来表示；
- ② 取得该二进制的位数，为 n ；
- ③ 取得该 IP 地址的类子网掩码，将其主机地址部分的前 n 位置为 1 即得出该 IP 地址划分子网的子网掩码。

实例：

如欲将 B 类 IP 地址 168.195.0.0 划分成 27 个子网，求子网掩码：

- ① $27=11011$ ；
- ② 该数二进制为五位， $n=5$ ；
- ③ 将 B 类地址的子网掩码 255.255.0.0 的主机地址前 5 位置为 1，得到 255.255.248.0，即为划分成 27 个子网的 B 类 IP 地址 168.195.0.0 的子网掩码。

（2）利用主机数计算子网掩码。

步骤：

- ① 将主机数目转化为二进制来表示；
- ② 如果主机数小于或等于 254（注意去掉保留的两个 IP 地址），则取得该主机的二进制位

数, 为 n , 这里肯定 $n < 8$ 。如果大于 254, 则 $n > 8$, 这就是说主机地址将占据不止 8 位;

③ 使用 255.255.255.255 将该类 IP 地址的主机地址位全部置为 1, 然后从后向前将 n 位全部置为 0, 即为子网掩码值。

实例:

如欲将 B 类 IP 地址 168.195.0.0 划分成若干子网, 每个子网内有主机 700 台, 求子网掩码:

① $(700)_{10} = (1010111100)_2$;

② 该数二进制为十位, $n = 10$;

③ 将该 B 类地址的子网掩码 255.255.0.0 的主机地址全部置为 1, 得到 255.255.255.255, 然后再从后向前将后 10 位置为 0, 即为: 11111111.11111111.11111100.00000000, 即 255.255.252.0。这就是划分成主机为 700 台的 B 类 IP 地址 168.195.0.0 的子网掩码。

(3) 划分子网的几个捷径:

① 选择的子网掩码将会产生多少个子网? $2^x - 2$ (x 代表掩码位, 即二进制为 1 的部分);

② 每个子网能有多少个主机? $2^y - 2$ (y 代表主机位, 即二进制为 0 的部分);

③ 有效子网是: 有效子网号 = 256 - 十进制的子网掩码 (结果叫做 block size 或 base number);

④ 每个子网的广播地址是: 广播地址 = 下个网号 - 1;

⑤ 每个子网的有效主机分别是: 忽略子网内全为 0 和全为 1 的地址剩下的就是有效主机地址, 最后一个有效的主机地址 = 下个网号 - 2 (即该子网广播地址 - 1)。



任务需求与分析

ABC 公司各个业务部门现有计算机最多 15 台, 考虑今后部门扩展需要, 最多会发展到 25 台左右; 根据 ABC 公司远景规划, 各部门所有计算机还将继续使用原来的 IP 地址段 10.55.132.0/24, 请根据 ABC 公司 VLAN 的划分和部署, 结合集团公司的要求, 对全网的 IP 地址进行统一合理的规划。

在企业网 IP 地址的规划过程中, 必须认真做好以下几点:

1. 明确可用的 IP 地址资源

规划开始前, 要明确有哪些 IP 地址资源是可用的。一般情况下, 这些资源主要分为以下两类:

(1) 在网络的出口部分或对外提供服务的服务器区需要用到 ISP 提供的公网地址;

(2) 在网络内部使用的私有地址, 如 10.0.0.0 至 10.255.255.255, 172.16.0.0 至 172.31.255.255, 192.168.0.0 至 192.168.255.255。

2. 遵循子网划分的基本思路

选择确定了企业网中使用的所有 IP 地址资源后, 在企业网互联过程中针对实际的应用需求, 经常要对选择的 IP 地址资源进行子网划分, 如图 1-6 所示, 在划分子网时建议遵循下面的思路: