



普通高等教育“十二五”精品规划教材

网络组建与应用

Network Construction and Application

彭文华 主编



 **北京理工大学出版社**
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

普通高等教育“十二五”精品规划教材

网络组建与应用

主 编 彭文华

副主编 任 伟

编 委 李文刚 唐 辉

翻国荣 李新南

主 审 钱荣明

 北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内 容 简 介

本书共分13个项目,在内容结构上,按照交换基础篇、LAN 交换和路由基础篇、路由协议和概念篇、路由协议配置篇、网络安全基础篇的结构进行布局。在教学过程中注意体现学生设计和动手能力培养的循序渐进性。

本书可用作高等院校计算机网络技术专业的教学用书,也可用作电子及计算机类专业的网络类课程的教材或者实验指导用书。

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

网络组建与应用/彭文华主编. —北京:北京理工大学出版社,2010.1
(2010.2重印)

ISBN 978-7-5640-2826-8

I. 网… II. 彭… III. 计算机网络-基本知识 IV. TP393

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第155391号

出版发行/北京理工大学出版社

社 址/北京市海淀区中关村南大街5号

邮 编/100081

电 话/(010)68914775(办公室) 68944990(批销中心) 68911084(读者服务部)

网 址/http://www.bitpress.com.cn

经 销/全国各地新华书店

印 刷/北京国马印刷厂

开 本/787毫米×1092毫米 1/16

印 张/22.5

字 数/536千字

版 次/2010年1月第1版 2010年2月第2次印刷

印 数/2001~4000册

定 价/39.00元

责任校对/陈玉梅

责任印制/边心超

图书出现印装质量问题,本社负责调换

前 言

《网络组建与应用》是计算机网络技术专业的一门核心课程，主要任务是使学生掌握计算机网络组建与应用基础知识，能进行中小型网络规划设计、网络设备和应用服务器的配置和管理、网络安全管理、网络日常管理和维护等，提升学生从事网络组建与应用工作的职业素养。

《网络组建与应用》的前导课程有《微机组装与维护》《网络基础》《网络综合布线》《操作系统 Windows Server 2003》等，后续有《计算机网络安全》等。

本书按照“以能力为本位、以职业实践为主线、以项目课程为主体的模块化专业课程体系”的总体设计要求，打破了传统的学科体系的模式，根据实际工程项目将《微型计算机网络基础》《Windows 2003 Server 服务器安装与配置》《计算机网络设备的配置与维护》《计算机网络常用工具软件》《计算机网络综合布线》等学科内容进行整合。项目的选取上以学生就业为导向，在行业专家的指导下，对计算机网络管理、企业网络集成和技术支持、办公自动化等专门化方向所涵盖的岗位进行任务与职业能力分析，以实际工作任务为引领，以创新能力培养为主线，将课程体系整合为 13 个项目。在内容结构上，本书按照交换基础篇、LAN 交换和路由基础篇、路由协议和概念篇、路由协议配置篇、网络安全基础篇的结构进行布局。在教学过程中注意体现学生设计和动手能力培养的循序渐进性。项目的编排依据是该职业岗位所特有的工作任务逻辑关系，而不是知识关系。在教学内容的选择上贯彻“技能培养为主，知识够用为度”的教学思想，用精练的描述讲解网络基本知识，然后通过详尽的实验现象分析来分层、分步骤讲解网络组建与应用技术，而且对实验调试信息做了详细的注释，并把作者多年来实验调试的经验加以汇总和注释。本书体现了“做中学，学中做”的教学特色。

本书可用作高等院校计算机网络专业的教学用书，也可用作电子及计算机类专业的网络类课程的教材或者实验指导用书。

由于时间仓促，加上作者水平有限，书中难免有不妥和错误之处，恳请同行专业指正。

E-mail: tempters@sina.com。

编 者

目 录

项目一 认识 IP 地址及规划网络地址	1
项目二 利用交换机改造办公网络	18
任务 1 观察认识交换机	19
任务 2 配置交换机仿真终端	23
任务 3 学习交换机的基本配置	26
任务 4 利用交换机改造办公网络	33
项目三 采用多交换机实现办公网络连接	48
任务 1 采用多交换机之间级联网络实现办公网络连接	50
任务 2 设置多交换机之间端口聚合链路提高网络带宽	55
项目四 交换机划分 VLAN 隔离办公网络	65
任务 1 单交换机上配置基于端口的 VLAN 隔离办公网络	66
任务 2 多交换机上配置基于端口的 VLAN 隔离办公网络	76
项目五 实现 VLAN 隔离后的办公网络的全互联	87
任务 1 配置 VLAN 隔离办公网络	88
任务 2 配置三层交换机实现 VLAN 隔离后的办公网络的全互联	90
任务 3 配置单臂路由实现 VLAN 隔离后的办公网络的全互联	98
项目六 应用 STP 解决多交换机之间冗余链路的环路	106
任务 1 启用生成树协议解决冗余链路引起的环路问题	112
任务 2 改变交换机参数, 改变生成树结构	127
项目七 应用静态路由实现园区网的互联	159
任务 1 路由器入门操作	160
任务 2 应用直联路由实现直联网络互通	167
任务 3 配置静态路由实现全网互联	170
任务 4 配置默认路由实现全网互通	176
任务 5 认识路由自环解决黑洞路由	179
项目八 采用 Rip 动态路由协议实现区域网络互联互通	185
任务 1 采用 RIP-V1 动态路由协议实现区域网络互联	187
任务 2 使用 RIP 协议 V2 版本实现区域网络互联	197
项目九 应用 OSPF 路由协议实现区域网络全互联	212
任务 1 采用 OSPF 实现区域网络全互联	215
任务 2 路由协议综合实验	237
项目十 常见公司网络设计及实现常见网络服务	254
任务 1 搭建实验环境	257

任务 2	实现单 DHCP 服务器多作用域为多网段计算机自动配置 IP 地址	258
任务 3	搭建 FTP 服务器并实现部门用户隔离、权限委派及用户磁盘配额	281
任务 4	实现域内用户邮件的相互收发	301
项目十一	访问控制列表实现网络安全	311
任务 1	使用 ACL 实现公司内部设备及信息安全	313
任务 2	使用 ACL 实现公司员工上班时和工作无关的信息过滤	314
任务 3	使用 ACL 应对常见网络病毒	315
项目十二	应用网络地址转换实现接入互联网	328
任务 1	使用 ACL 实现公司内部设备及信息安全	331
任务 2	使用 NAT 实现 Internet 用户访问公司内部服务器	332
附录	中小型企业网、园区网维护排错的方法及技巧	339

项目一 认识 IP 地址及规划网络地址



【项目需求】

某学校需要创建内部的网络，要求将信息工程系、机电工程系、商贸管理系、财经管理系、机电（汽车）工程系、自动化工程系、网络与远程教育系六个系规划在一个 C 类网（192.168.51.0）中，每个部门约有 20~30 台计算机，问：

- (1) 若要将几个部门从网络上分开，就目前使用的网络，如何划分现有网络？
- (2) 确定各系的网络地址、子网掩码、广播地址，并写出分配给每个系网络中的主机地址范围。

【备注】IP 地址有 IPv4 和 IPv6 两个版本，本项目及后续项目中仅讨论 IPv4 的情况。



【需求分析】

这是典型的子网划分问题，即将一个大的网络划分成若干个小的网络，这样有助于网络的管理和 IP 地址的有效应用。为了实现项目需求，需要从以下几方面着手。

- (1) 首先要知道被规划网络的 IP 地址类型，从而确定被规划网络的 IP 地址中的网络地址和主机地址的占位情况。
- (2) 根据已知 IP 地址类型、需要划分的子网数及子网对主机数的要求，按照子网划分的具体方法确定子网划分需要借用的主机地址的位数。
- (3) 从借用的主机位数计算出各子网的网络地址、子网掩码、广播地址及各子网中的主机地址范围。



【项目归纳】

校园网络是人们生活中一种重要的网络应用之一，校园网络具有比目前办公网络更复杂的网络形式、更复杂的网络技术和更多的网络设备。合理的规划校园网络中的 IP 地址是实现校园网络高效管理的重要步骤，也是网络管理员或工程师必备的能力，本项目是为更好地完成本课程的学习打下基础。

为了顺利完成本项目，需要具备的知识技能有以下几方面。

- (1) 知识目标：IP 地址、IP 地址形式、IP 地址的分类、各类 IP 地址的地址范围、各类 IP 地址可容纳的网络数和主机数、特殊的 IP 地址、子网掩码、子网划分的方法、私有 IP 地址。

- (2) 技能目标：能快速地判断主机 IP 地址的类型并能根据 IP 地址和子网掩码确定所在网络、会对常规网络进行网络 IP 地址规划。



【项目知识准备】

知识准备 1 认识 IP 地址并快速地判断 IP 地址的类型

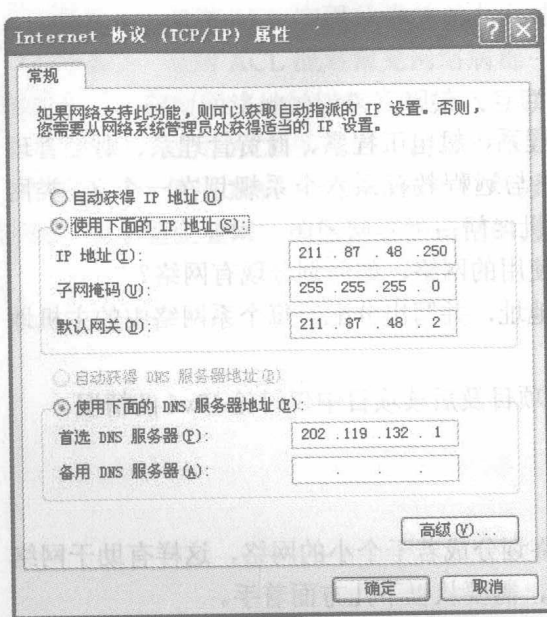


图 1-1 网卡的 TCP/IP 属性

动手：右击“网上邻居”图标，在弹出的快捷菜单中，选择“属性”命令，在打开的“网络连接”窗口中，右击“本地连接”图标，在弹出的快捷菜单中选择“属性”命令，弹出“本地连接属性”对话框。在此对话框中，在“常规”选项卡中的“此连接使用下列项目”下拉列表框，选中“Internet 协议 (TCP/IP)”复选框，并双击打开。弹出的“Internet 协议 (TCP/IP) 属性”对话框，如图 1-1 所示。

想一想：图 1-1 中给出的 IP 地址属于哪种类型。如果读者不太清楚，请仔细阅读下面的内容。

1. IP 地址

互联网协议 IP 是 TCP/IP 参考模型的网络层协议。IP 的主要任务是将相互独立的多个网络互联起来，并提供用以标识网络及主机节点地

址的功能，即 IP 地址（IP 协议为标识主机所使用的地址）。

2. IP 地址的格式

见下面给出的地址：

10001110.01011111.00010101.10001000。

从中可以得出以下几方面结论。

(1) 它是 32 位的无符号二进制数组成。

(2) 以 X.X.X.X 表示，每个 X 为 8 位，对应的十进制取值为 0~255。所以上述的地址用十进制表示为 142.47.21.136。

IP 地址的组成：可以分为网络地址和主机地址两部分，如图 1-2 所示。

其中网络地址用来标识一个物理网络，主机地址用来标识这个网络中的一台主机。

地址的结构使 IP 网络的寻址分以下两步进行。

(1) 先按地址中的网络 ID (Net-ID) 把网络找到。

(2) 再按主机地址主机 ID (Host-ID) 把主机找到。

动手：把图 1-1 中的 IP 地址转换成二进制的形式。

3. 学会判断 IP 地址的类型

如图 1-3 所示，IP 地址分成为 5 类，即 A 类~E 类。

想一想：图 1-1 中给出的 IP 地址属于哪种类型，它的网络地址和主机地址各是多少，还有没有其他的方法可以用来判断 IP 地址的类型。

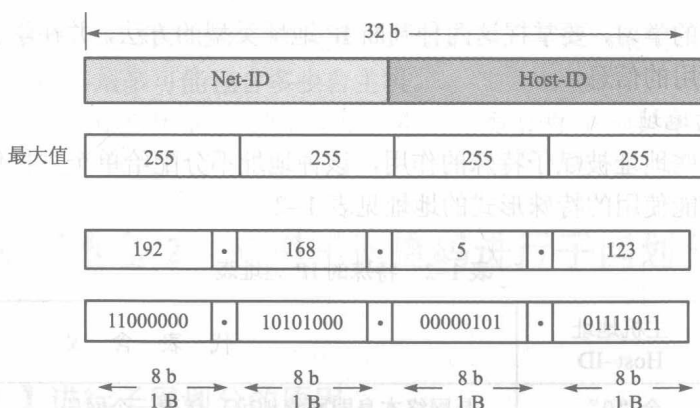


图 1-2 IP 地址的组成



图 1-3 IP 地址的分类

当遇到二进制形式的 IP 地址时,可根据图 1-3 所示的方法即采用二进制“特征位”的方法判断 IP 地址的类型,同时获得其他相关信息,但多数情况下看到的 IP 地址并非二进制而是十进制的,这时就可以采用表 1-1 中的十进制的形式快速判断 IP 地址的类型并获得其他相关信息。

表 1-1 A~C 类 IP 地址知识汇总表

类型	首字节值	网络地址长度	可使用网络数	主机地址长度	网络主机数	地址范围
A	0~127	1B	126	3B	16 777 214 ($2^{24}-2$)	1.0.0.0~127.255.255.255
B	128~191	2B	16 384	2B	65 534 ($2^{16}-2$)	128.0.0.0~191.255.255.255
C	192~223	3B	2 097 152	1B	254 (2^8-2)	192.0.0.0~223.255.255.255

表 1-1 中的信息是根据图 1-3 分析计算得出,如果读者不是很清楚或者想知道具体的是怎样计算出来的,可以参考本项目的相关知识补充。

为了后续项目的学习,要掌握这两种判断 IP 地址类型的方法,并在学会相关换算方法的基础上熟记这些常用的信息。

4. 知道特殊的地址

在地址中有一些地址被赋予特殊的作用,该种地址不分配给单个主机仅作为保留和限制使用的地址。有可能使用的特殊形式的地址见表 1-2。

表 1-2 特殊的 IP 地址表

网络地址 Net-ID	主机地址 Host-ID	代 表 含 义
Any	全“0”	是网络本身即网络地址,代表一个网段
Any	全“1”	定向广播地址(特定网段的所有节点)
全“1”即 255.255.255.255		本地网络广播地址(本网段所有节点)
全“0”即 0.0.0.0		本网主机地址,通常用于指定默认路由器
127	Any	回送地址,用于网络软件测试和本地机进程间通信。任何程序使用回送地址发送数据时,计算机的协议软件将该数据返回,不进行任何网络传输。

从表 1-2 可知以下内容。

主机地址全为 0,表示该地址不分配给单个主机,而是指网络本身;主机地址全为 1,表示定向广播地址;网络地址全为 1,表示回送地址,用于网络软件测试和本地进程间通信。



【知识小结】

(1) 根据以上分析,了解到判断地址的类型有两种方法,即通过“特殊码”方法和首字节对应十进制值的方法。

(2) 知道各类地址提供的可使用的网络数和主机数。



【思考与练习】

结合上述学习尝试完成以下习题

(1) 按照示例,完成表 1-3 中的 IP 地址分类练习。

表 1-3 IP 地址分类练习表

地 址	类 别	网 络	主 机
10.2.1.1	A	10.0.0.0	0.2.1.1
128.63.2.100			
201.222.5.64			
192.6.141.2			
130.113.64.16			
256.241.201.10			

(2) 把十六进制的地址 8E2F1588 转换成十进制形式, 并说明采用这类地址的网络最多可以有多少个, 每个网络最多可能包含多少台主机。

(3) 判断本项目需求中使用的 IP 地址类型, 指出该类型的 IP 地址中 Net-ID 与 Host-ID 的占位情况。

知识准备 2 应用子网掩码进行子网划分



【知识导入】进行子网划分的原因

看下面的几张图。

(1) 图 1-4 是不设子网的地址的示意图。

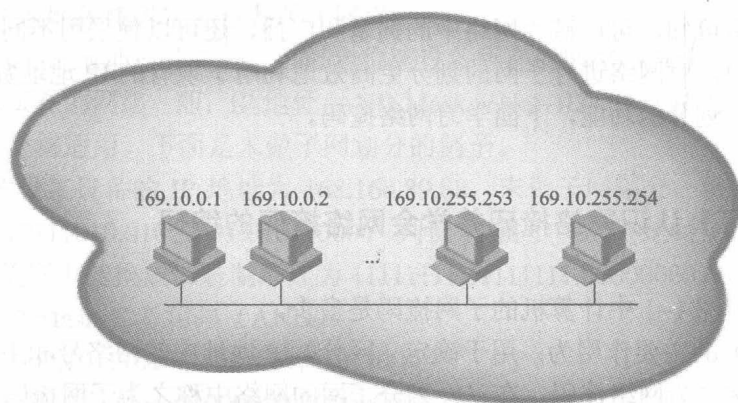


图 1-4 不设子网的地址示意图

(2) 图 1-5 是设子网的地址示意图。

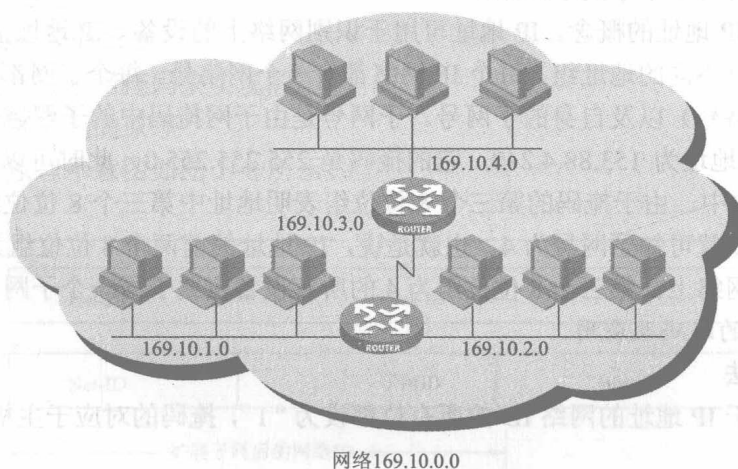


图 1-5 设子网的地址示意图

(3) 图 1-6 是子网划分示意图。

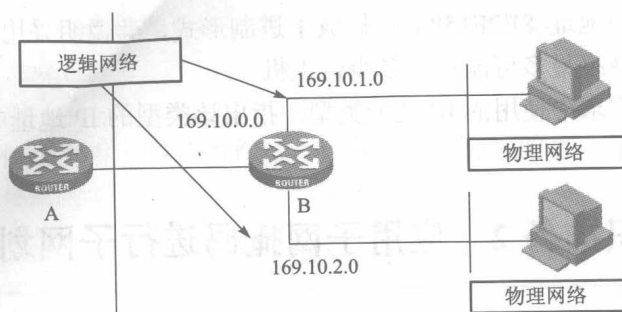


图 1-6 子网划分示意图

【备注】

从图 1-4~图 1-6, 可以看到 B 类网络 169.10.0.0 被划分成了 4 个网段 (分别对应 1 个子网)。图 1-6 说明对路由器 A 来说, 访问路由器 B 时, 网络依然为 169.10.0.0。

从上面的分析可知, 可以减少网络中的拥塞和广播, 还可以使采用不同访问技术的网络处于不同的子网中, 对网络进行子网的划分更高效地利用了现有的 IP 地址资源。

为了实现子网划分的功能, 下面学习网络掩码。



【知识学习】认识网络掩码并学会网络掩码的编码

1. 认识掩码

看一看: 指出图 1-1 中计算机的子网掩码是多少。

掩码 (Mask) 的主要作用为: 用于确定 (区分) IP 地址中的网络号和主机号。在没有划分子网的网络中称之为网络掩码, 在已经划分子网的网络中称之为子网掩码即 (Sub-Mask) 也称子网屏蔽。掩码是一个特殊的 32 位的二进制数, 是与 IP 地址结合使用的一种技术。除了可以用于确定 (区分) IP 地址中的网络号和主机号, 还可以通过掩码来判断一个大的 IP 网络是否被划分为若干个小的子网络。

先回顾一下 IP 地址的概念。IP 地址可用于识别网络上的设备。IP 地址按类别进行分类。这些类别中包含有不同的地址组。每个 IP 网络都有一个网络号。每个子网都应有它的上一级网络号 (即父网络号) 以及自身的子网号。子网号是由子网掩码中的子网域来确定的。

如果一个 IP 地址为 153.88.4.240, 它的掩码是 255.255.255.0, 此时可以知道这个地址是在 153.88.0.0 网络中。由于掩码的第三个 8 位位组表明地址中第三个 8 位位组的 8 位全部都组成子网号, 所以就可知子网号为 4。也就是说, IP 地址的前两个 8 位位组为 153.88 的所有设备是在同一个网络上; 第三个 8 位位组为 4 的所有设备应属于同一个子网。

2. 学会掩码的编码及应用

(1) 编码方法

掩码的对应于 IP 地址的网络 ID 的所有位都设为 “1”, 掩码的对应于主机 ID 的所有位都设为 “0”。

(2) 默认掩码

只要知道 IP 地址中 Net-ID 和 Host-ID 的占位情况, 就可以快速地算出对应 IP 地址所对应的掩码。根据任务 1 中已经分析过的 A、B、C 三类 IP 地址的 Net-ID 和 Host-ID 的占位情

况, 可以计算出 A、B、C 三类网络默认的子网掩码, 如图 1-7 所示。

A类子网掩码	11111111	00000000	00000000	00000000
	255	0	0	0
B类子网掩码	11111111	11111111	00000000	00000000
	255	255	0	0
C类子网掩码	11111111	11111111	11111111	00000000
	255	255	255	00000000

图 1-7 A、B、C 三类网络默认的子网掩码

由图 1-7 可知, 掩码中连续为“1”的部分定位网络号, 连续为“0”的部分定位主机号。

(3) 利用 IP 地址和掩码定位设备所在网络

若已知设备的 IP 地址与其掩码, 可以定位该设备所在的网络。方法: 将二者做“与”操作就能确定设备所在的网络。即: $\text{IP 地址 AND Mask} = \text{Net-ID}$ 。该方法对未做子网划分和做过子网划分的情况均适用。下面是未做子网划分的例子。

【例 1-1】假设某设备的 IP 地址为 168.168.89.88, 未做子网划分。将其转换成二进制形式为 10101000.10111010.01011001.01011000, 判断其属于 B 类地址, 故其默认掩码为 255.255.0.0, 将掩码也转换成二进制形式为 11111111.11111111.00000000.00000000。

IP 地址 AND Mask 二者相与 (AND):

```

      10101000.10111010.01011001.01011000
And  11111111.11111111.00000000.00000000
-----
      10101000.10111010.00000000.00000000
  
```

将结果 10101000.10111010.00000000.00000000 转换成点分十进制的形式, 即该设备的 Net-ID 为 168.168.0.0。

3. 理解子网划分的原理

划分子网是通过子网掩码来实现的。

(1) 分析子网分割的原理

子网分割的原理示意图如图 1-8 所示。

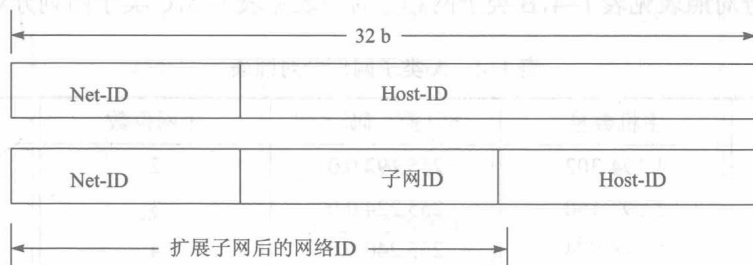


图 1-8 子网分割的原理示意图

1) 将 Host-ID 进一步划分为子网 ID 和 Host-ID。

2) 通过子网掩码来区分 IP 地址的网络部分和主机部分。

根据新的 Net-ID 及 Host-ID, 可以算出子网划分后对应的子网掩码。图 1-9 为子网掩码的借位示意图。

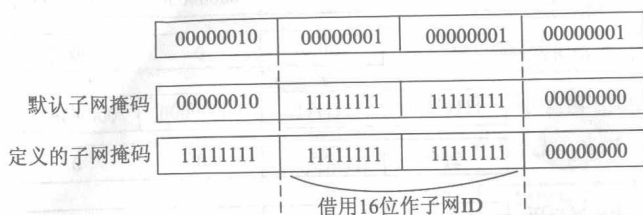


图 1-9 子网掩码的借位示意图

【备注】子网分割, 即把原先的主机地址部分的高位部分分割成子网号, 其余位作为主机号。因此子网分割以后的 IP 地址的组成为: 网络地址+子网地址+主机地址。

(2) 子网掩码的表示方法

子网划分后的掩码示意图如图 1-10 所示。

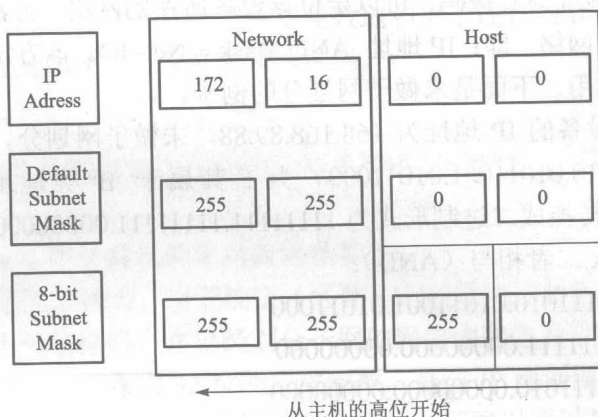


图 1-10 子网划分后的掩码示意图

从图 1-10 可以看到未做子网划分前的子网掩码和子网划分后的子网码的表示。

【备注】“/16”表示子网掩码有 16 位, 也就是 255.255.0.0; “/24”表示子网掩码有 24 位, 也就是 255.255.255.0。

(3) A, B, C 三类 IP 地址子网划分情况汇总

A 类子网划分对照表见表 1-4, B 类子网划分对照表见表 1-5, C 类子网划分对照表见表 1-6。

表 1-4 A 类子网划分对照表

子网数量	主机数量	掩 码	子网位数	主机位数
2	4 194 302	255.192.0.0	2	22
6	2 097 150	255.224.0.0	3	21
14	1 048 574	255.240.0.0	4	20
30	524 286	255.248.0.0	5	19
62	262 142	255.252.0.0	6	18
126	131 070	255.254.0.0	7	17

续表

子网数量	主机数量	掩 码	子网位数	主机位数
254	65 534	255.255.0.0	8	16
510	32 766	255.255.128.0	9	15
1 022	16 382	255.255.192.0	10	14
2 046	8 190	255.255.224.0	11	13
4 094	4 094	255.255.240.0	12	12
8 190	2 046	255.255.248.0	13	11
16 382	1 022	255.255.252.0	14	10
32 766	510	255.255.254.0	15	9
65 534	254	255.255.255.0	16	8
131 070	126	255.255.255.128	17	7
262 142	62	255.255.255.292	18	6
524 286	30	255.255.255.224	19	5
1 048 574	14	255.255.255.240	20	4
2 097 150	6	255.255.255.248	21	3
4 194 302	2	255.255.255.252	22	2

表 1-5 B 类子网划分对照表

子网数据	主机数量	掩 码	子网位数	主机位数
2	16 382	255.255.192.0	2	14
6	8 190	255.255.224.0	3	13
14	4 094	255.255.240.0	4	12
30	2 046	255.255.248.0	5	11
62	1 022	255.255.252.0	6	10
126	510	255.255.254.0	7	9
254	254	255.255.255.0	8	8
510	126	255.255.255.128	9	7
1 022	62	255.255.255.192	10	6
2 046	30	255.255.255.224	11	5
4 094	14	255.255.255.240	12	4
8 190	6	255.255.255.248	13	3
16 382	2	255.255.255.252	14	2

表 1-6 C 类子网划分对照表

子网数据	主机数量	掩 码	子网位数	主机位数
2	62	255.255.255.192	2	6
6	30	255.255.255.244	3	5
14	14	255.255.255.240	4	4
30	6	255.255.255.248	5	3
62	2	255.255.255.252	6	2

上面的子网掩码表将有助于在特定环境下很容易地确定子网掩码。从表 1-4 和表 1-5 可以看出, 子网的数量在逐渐增加, 而子网中的主机数量却逐渐减少。由于在每一类网络地址中, 这部分(子网位数与主机位数的总和)位数相对固定, 且每一位只有一种用途——由掩码说明, 每一位不是子网位, 就是主机位。如果表示子网的位数增加, 则表示主机的位数将会相应地减少。

【备注】根据类别的不同, 表的大小也不一样。因为对应 A 类、B 类、C 类网络, 它们的主机域分别是 24 位、16 位和 8 位, 所以这里有三个大小不同的表格。

(4) 理清子网划分的借位原则

子网划分的借位原则有以下几方面。

- 1) 从 Host-ID 高位起划分子网。
- 2) 借位连续。
- 3) 至少要借 2 个二进制位。
- 4) 子网-ID 不能全为 0。
- 5) 子网-ID 不能全为 1。

【备注】子网划分时要严格遵守以上这 5 个原则。要重点理解后 4 条借位原则, 至于为什么? 不妨结合任务 1 中特殊 IP 地址的知识和上面提供的三张图中的信息, 思考、讨论并找到答案。

(5) 运用子网掩码计算子网划分后的 Net-ID

利用 IP 地址和掩码能定位设备所在网络即 Net-ID, $\text{IP 地址 AND MASK} = \text{Net-ID}$ 。

【例 1-2】IP 地址为 225.36.25.183, 子网掩码为 255.255.255.240, 子网划分后的 Net-ID, 如图 1-11 所示。

Net-ID				Host-ID
225.36.25.183	11100001	00100100	00011001	1011 0111
AND				
255.255.255.240	11111111	11111111	11111111	1111 0000
	11100001	00100100	00011001	1011 0000
网络ID	225	36	25	176

图 1-11 计算 Net-ID 示例图

划分子网后可以通过表 1-6 的方法获得 IP 地址所在的子网。

(6) 确定子网划分后的广播地址

子网划分以后每个子网都有自己的广播地址，可同时向同一子网所有主机发送报文。如图 1-12 所示，网络 169.10.0.0 被划分成 4 个子网，即 169.10.1.0、169.10.2.0、169.10.3.0 和 169.10.4.0。

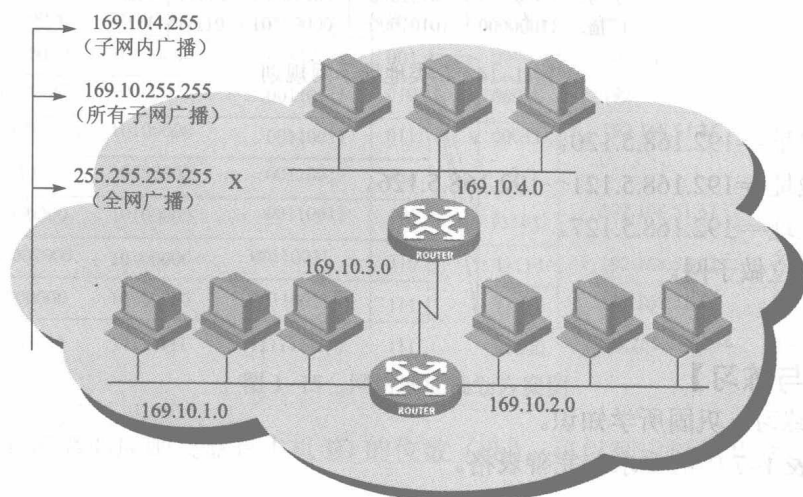


图 1-12 网络 169.10.0.0 划分后的示意图

动手做：根据 169.10.4.255 这个子网内广播地址结合任务 1 中有关广播地址的描述，推出此处划分子网的借位情况，并给出其他 3 个子网的广播地址。

至此，项目的前期知识准备已经完成。下面通过图 1-12 和图 1-13 来看两个实例。

(7) B 类地址子网规划

【例 1-3】已知 IP 地址：172.16.2.121，子网掩码：255.255.255.0。子网规划如图 1-13 所示。

	Network	Network	Subnet	Host
172.16.2.121:	10101100	00010000	00000010	01111001
255.255.255.0:	11111111	11111111	11111111	00000000
子网:	10101100	00010000	00000010	00000000
广播:	10101100	00010000	00000010	11111111

图 1-13 B 类地址子网规划

根据图 1-13 的分析，可以得出以下结论：

- ① 子网地址=172.16.2.0；
- ② 可用地址=172.16.2.1~172.16.2.255；
- ③ 广播地址=172.16.2.255；
- ④ 借了 8 位做子网。

(8) C 类地址子网规划

【例 1-4】已知 IP 地址：192.168.5.121，子网掩码：255.255.255.248。