

“上海紧缺人才培训工程”
教学系列丛书

■上海市计算机应用能力考核办公室 编

——Linux 网络实务

计算机应用教程



上海交通大学出版社

“上海紧缺人才培训工程”教学系列丛书

计算机应用教程

——Linux 网络实务

上海市计算机应用能力考核办公室 编

上海交通大学出版社

内 容 提 要

本书围绕具有实际应用背景的实例,以易学、易懂、易做的写作基调,循序渐进地介绍了基于 Linux 网络服务的具体实现过程。全书主要包括:Linux 的安装、Linux 的基本使用、Samba 服务、DNS 服务、Web 服务、FTP 服务、Telnet 服务、Sendmail 服务、Squid 服务、IPChains 防火墙等。为帮助读者熟练掌握网络服务的相关知识及技能,每章都设计了练习题,供读者举一反三地练习,并且在附录中提供了练习题的参考答案。

本书既是“机房网络管理工程师认证证书——Linux 网络实务”考核科目的培训教材,也可作为高等职业教育计算机应用专业的教材。

图书在版编目(CIP)数据

计算机应用教程.linux 网络实务/上海市计算机应用能力考核办公室编. —上海:上海交通大学出版社, 2002
(上海市紧缺人才培训工程教学大纲)
ISBN 7-313-03151-3

I. 计… II. 上… III. ①电子计算机—技术培训—教学大纲 ② Linux 操作系统—技术培训—教学大纲 IV. TP3-41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 065047 号

计算机应用教程

- Linux 网络实务

上海市计算机应用能力考核办公室 编

上海交通大学出版社出版发行

(上海市番禺路 877 号 邮政编码 200030)

电话: 64071208 出版人: 张天蔚

立信会计出版社常熟市印刷联营厂 印刷 全国新华书店经销

开本: 787mm × 1092mm 1/16 印张: 12.25 字数: 292 千字

2002 年 9 月第 1 版 2002 年 9 月第 1 次印刷

印数: 1—5 050

ISBN 7-313-03151-3/TP·519 定价: 20.50 元

版权所有 侵权必究

“上海紧缺人才培训工程”计算机
应用能力教学系列丛书，由上海市教
育委员会、上海市成人教育委员会、中
共上海市委组织部、上海市人事局、上
海市信息化办公室联合组织编写

上海市计算机应用能力考核专家组成员

组长：施伯乐 复旦大学教授
组员：白英彩 上海交通大学教授
郑衍衡 上海大学教授
汪燮华 华东师范大学教授
俞时权 上海师范大学教授
高毓乾 上海市科委高级工程师
陶霖 上海第二工业大学教授
许永兴 上海电视大学教授

上海市计算机应用能力考核教学系列丛书

编委负责人：郭伯农 黄清云
总体策划：刘煜海 黄河笑

本书编撰人员

编者：陆虹 沈涛 陈洪强

审稿者：应吉康

致 读 者

中华人民共和国教育部部长 陈至立

高科技及其产业是当代经济发展的火车头。在当代科学技术革命中,计算机信息处理技术居于先导地位。在 90 年代的今天,世界科学技术已经进入了信息革命的新纪元。

上海的振兴正处于这一信息革命的时代。上海要在本世纪末、下世纪初跻身国际经济、金融、贸易中心城市之列,就必须牢牢把握机遇,大力发展计算机应用及其产业。市委、市政府决定尽快发展计算机产业,使其成为上海新一代的支柱产业。这是从上海产业结构调整、城市功能发挥、技术革命发展的战略高度出发作出的战略决策。今后几年,上海计算机产业的销售额将每年翻一番,到本世纪末形成年销售额达数百亿元的产业规模。金融电子化、商业电子化、个人用电脑的普及、机电一体化、城市管理、工业管理以及办公自动化、智能化大楼的建设、软件开发应用及系统集成等,将使上海的经济和社会生活发生深刻的变化,并为上海成为国际经济、金融、贸易中心城市提供必不可少的技术支撑。计算机产业不仅将成为上海工业发展的新的增长点,并将带动一批相关产业的发展。可以预计,不久的将来,计算机在上海将被广泛应用,渗透到各行各业,使上海的现代化水平向前迈进一大步。

发展计算机产业对计算机专业人才的培养及应用人才的培训提出了紧迫要求,一方面要培养一大批能够从事计算机研究开发的高级专业人才,另一方面要培训成千上万的计算机操作人员,普及计算机应用技术。只有各行各业的从业人员都学会计算机操作和应用,计算机的广泛使用和产业发展才能真正实现。因此,上海市“90 年代紧缺人才培训工程”和上海市“三学”(学知识、学科学、学技术)活动都把计算机应用技术的普及作为其重要内容。上海市计算机应用能力考核则是在广大市民中普及计算机应用技术的一项重要举措。这项考核的独创性和实用性使其独具特点,受到应考者及用人单位的广泛欢迎。

希望上海广大市民顺应新技术革命的潮流,努力掌握计算机应用技术,为上海的振兴作出更大贡献!

1994 年 7 月

(注:本文发表时,作者任中国共产党上海市委副书记、上海市计算机应用与产业发展领导小组组长)

序

上海市人大常委会副主任 龚学平

“90年代上海紧缺人才培训工程”实施三年来,取得了较大的成绩。这一成绩表现在下列诸多方面:一、以系统或行业为依托,建立了以十大紧缺人才培训中心为主体的紧缺人才培训体系,分别承担现代企业高级经理、现代企业高级营销经理、房地产开发、涉外商务、涉外法律等26类岗位的紧缺人才培训考核工作。二、建立了计算机应用能力考核制和通用外语水平等级考试制,参加计算机应用能力考核的有93万人,经考核合格的有近59万人;参加通用外语水平等级考试的达13万人,经考试合格的有8.4万人,较好地提高了市民计算机应用能力和外语水平。三、建立了上海教育电视台,在交流教育信息、传播科学知识、弘扬优秀文化、提高市民素质等方面发挥了积极的作用。

“90年代上海紧缺人才培训工程”进展顺利的原因是多方面的,其中最根本的是,它顺应了上海经济建设和社会发展的需要。具体地说,它的成功有赖于市委、市府的正确领导,有赖于这一培训工程的组织者——市教委、成人教委、市委组织部和市人事局的通力协作,有赖于中央和市有关部门的支持,有赖于从事这一工程的全体同志坚持不懈的努力。这里值得一提的是,这一培训工程的教学系列丛书从内容到形式,具有实用性强、应变性强、适用面宽的特点,与以往教材相比体现了“紧缺”之意,它是本市许多专家、学者与实际工作者共同心血的结晶。现在,其中的某些教材已经出新版本了,表明它们在“紧缺”方面有更进一步的追求。

从现在到2010年,是建设有中国特色社会主义承前启后、继往开来的重要时期。上海要努力建设成为国际经济、金融和贸易中心城市之一。在机遇与挑战并存的形势下,继续努力搞好“90年代上海紧缺人才培训工程”,培养一大批社会主义现代化建设的急需人才,必将对上海的腾飞产生巨大的现实意义与深远的历史意义。

上海的改革和发展为我们提供了实施“90年代上海紧缺人才培训工程”的广阔舞台。市各有关方面一定要进一步加强领导,团结协作,深化改革,扎实工作,努力在这个舞台上大显身手。我们也期待着更多的优秀教材面世,推进这一培训工程的进一步发展,为迎接21世纪的到来作出更大的贡献。

1997年4月

(注:本文发表时,作者任中国共产党上海市委副书记)

序

上海市政协副主席 谢丽娟

由上海市人民政府教育卫生办公室、市成人教育委员会、中共上海市委组织部、市人事局联合组织编写的“90年代上海紧缺人才培训工程教学系列丛书”将陆续出版。编写、出版这套丛书是实施上海紧缺人才培训工程的基础工作之一,对推动培养和造就适应上海经济建设和社会发展急需的专业技术人才必将起到积极的作用。

90年代是振兴上海、开发浦东关键的十年。上海要成为国际经济、金融、贸易中心之一,成为长江流域经济发展的“龙头”,很大程度上取决于上海能否有效地提高上海人的整体素质,能否培养和造就出一大批坚持为上海经济建设和社会发展服务,既懂经济,懂法律,懂外语,又善于经济管理,擅长国际竞争,适应社会主义市场经济新秩序的多层次专业人才。这已越来越成为广大上海人民的共同认识。

目前上海人才的状况与经济建设、社会发展的需求矛盾日趋显著。它集中表现在:社会主义市场经济的逐步确立,外向型经济的迅速发展,新兴产业的不断崛起,产业产品结构的适时调整,城市建设和管理任务的日益繁重,使原来习惯于在计划经济体制下工作的各类专业技术人才进入了一个颇感生疏的境地,使原来以面向国内市场为主的各类专业技术人才进入一个同时面向国内外市场并参与国际竞争的新天地,金融、旅游、房地产、城市建设和管理等以及许多高新技术产业又急切地呼唤一大批新的专业技术人才。这就加剧了本市专业人才总量不足、结构不合理的矛盾。此外,本市的从业人员和市民的外语水平与计算机的应用能力普遍不高。这种情况如不迅速改变,必将影响上海的经济走向世界,必将影响上海在国际经济、金融、贸易中的地位和在长江流域乃至全国经济发展中的作用。紧缺人才培养问题已引起市委、市政府的高度重视。

“机不可失,时不再来。”我们要大力加强紧缺人才的培训工作和外语、计算机的推广普及工作。鉴于此,及时编写、出版本丛书,是当前形势之急需,其意义是现实的和深远的。诚然,要全面组织实施90年代上海紧缺人才培训工程,还有待于各有关方面的共同努力。

在“90年代紧缺人才培训工程教学系列丛书”开始出版之际,感触颇多,简述代序。

1993年8月

编者的话

为了进一步推动上海地区的信息化建设,上海市紧缺人才培训工程联席会议办公室自2001年起,在进行了近十年的上海市计算机应用能力社会化培训与考核的基础上,推出“上海市信息技术认证证书”的培训与考核。“上海市信息技术认证证书”的考核内容和方式都以“突出新技术、贴近实用、强调能力”为特色,以满足各类机构在信息化过程中产生的对信息技术岗位人才的需求。首批推出下列五个技术领域、两个层次的十项证书:

办公信息化技术认证证书;办公信息化认证工程师证书;
机房网络管理技术认证证书;机房网络管理认证工程师证书;
网页网站开发技术认证证书;网页网站开发认证工程师证书;
应用程序开发技术认证证书;应用程序开发认证工程师证书;
数据库应用技术认证证书;数据库应用认证工程师证书。

Linux 在网络操作系统市场竞争中被越来越多地采用,越来越多的计算机工作者对 Linux 进行研究和应用。同样,越来越多的高校和各类培训机构相继开设了 Linux 课程。

在上海市计算机应用能力考核办公室最新推出的信息技术考核认证证书项目中,“Linux 网络实务”被列入“机房网络管理工程师认证证书”的考核科目。本书既是“Linux 网络实务”考核科目编写的培训教材,也可作为高等职业教育计算机应用专业的教材。

本书围绕具有实际应用背景的实例,以易学、易懂、易做的写作基调,循序渐进地介绍了基于 Linux 网络服务的具体实现过程。全书主要内容包括:Linux 的安装、Linux 的基本使用、Samba 服务、DNS 服务、Web 服务、FTP 服务、Telnet 服务、Sendmail 服务、Squid 服务、IPChains 防火墙等。

为帮助读者熟练掌握网络服务的相关知识及技能,每章都设计了练习题,供读者举一反三地练习,并且在附录中提供了练习题的参考答案。

本书由上海第二工业大学陆虹主编并执笔第 1、2、3、4 章,大同中学沈涛执笔第 5、8、9、10 章,上海市电信公司陈洪强执笔第 6、7 章。书中的实例及练习题中的操作部分全部经过实际验证。

华东师范大学应吉康先生审阅了全书,并提出了许多很好的改进意见,在此表示衷心感谢。

由于作者水平有限,书中难免有不足之处,恳请专家和读者批评指正。

上海市计算机应用能力考核办公室
2002 年 8 月

目 录

第 1 章 Linux 概述	1
1.1 网络基础知识	1
1.1.1 TCP/IP 协议	2
1.1.2 网络接口	3
1.1.3 地址	3
1.1.4 网络掩码	4
1.1.5 子网技术	5
1.1.6 主机名和域名	5
1.1.7 网关	6
1.1.8 路由	7
1.2 Linux 安装	7
1.2.1 安装前的准备	7
1.2.2 安装 Linux	8
1.3 实例	25
1.3.1 规划局域网的基本设置	26
1.3.2 服务器的安装与配置	26
1.3.3 客户端的安装与配置	30
1.3.4 检测网络资源	35
1.4 练习题	36
第 2 章 Linux 的基本使用	37
2.1 vi 操作	37
2.1.1 vi 的启动与退出	37
2.1.2 光标移动	38
2.1.3 编辑操作	39
2.1.4 查询操作	40
2.2 用户管理操作	41
2.2.1 创建用户组	41
2.2.2 删除用户组	41
2.2.3 创建用户	42
2.2.4 删除用户	43
2.3 文件权限设置	43
2.3.1 文件权限	44
2.3.2 设置文件权限	45
2.3.3 设置文件的拥有权	46

2.4 网络操作命令	46
2.4.1 测试网络连接	46
2.4.2 监测网络活动	48
2.4.3 监控网络接口	50
2.5 其他常用命令	53
2.6 练习题	55
第3章 数据资源共享	56
3.1 概述	56
3.1.1 Samba	56
3.1.2 Samba 套件	56
3.2 Samba 的安装与配置	58
3.2.1 Samba 的安装	58
3.2.2 Samba 服务的启动与停止	58
3.2.3 Samba 服务器的配置	59
3.3 实例	67
3.4 练习题	84
第4章 DNS 服务器	87
4.1 DNS 概述	87
4.1.1 DNS 的解析过程	88
4.1.2 DNS 套件	89
4.2 DNS 的安装与配置	89
4.2.1 DNS 的安装	89
4.2.2 DNS 服务的启动与停止	89
4.2.3 DNS 服务器的配置	90
4.3 实例	97
4.4 练习题	100
第5章 Web 服务器	102
5.1 概述	102
5.1.1 Apache	102
5.1.2 Apache 套件	102
5.2 Apache 的安装与配置	103
5.2.1 Apache 的安装	103
5.2.2 Apache 服务的启动与停止	103
5.2.3 Apache 服务器的配置	104
5.3 实例	106
5.3.1 Apache 服务器的配置	106

5.3.2 客户端的配置	107
5.4 练习题	110
第6章 文件传输服务	111
6.1 概述	111
6.1.1 FTP 工作方式	111
6.1.2 Wu-FTP 套件	112
6.2 Wu-FTP 的安装和配置	113
6.2.1 Wu-FTP 的安装	113
6.2.2 Wu-FTP 服务的启动与停止	113
6.2.3 Wu-FTP 服务器的配置	114
6.2.4 FTP 客户端的命令	118
6.3 实例	118
6.4 练习题	121
第7章 远程登录服务	122
7.1 概述	122
7.1.1 Telnet	122
7.1.2 Telnet 套件	122
7.2 Telnet 的安装与配置	122
7.2.1 Telnet 的安装	122
7.2.2 Telnet 服务器的配置	122
7.2.3 Telnet 服务的启动与停止	123
7.3 实例	124
7.4 练习题	125
第8章 邮件服务	127
8.1 概述	127
8.1.1 Sendmail	127
8.1.2 Sendmail 套件	127
8.2 Sendmail 的安装与配置	128
8.2.1 Sendmail 的安装	128
8.2.2 Sendmail 服务的启动与停止	128
8.2.3 SendMail 服务器的配置	130
8.2.4 客户端的配置	131
8.3 实例	137
8.3.1 服务器的配置	137
8.3.2 客户端的配置	138
8.4 练习题	140

第 9 章 代理服务器	141
9.1 概述	141
9.1.1 Squid	141
9.1.2 Squid 的工作过程	141
9.1.3 Squid 套件	142
9.2 Squid 的安装与配置	143
9.2.1 Squid 的安装	143
9.2.2 Squid 服务的启动与停止	143
9.2.3 Squid 服务器的配置	145
9.3 实例	148
9.3.1 服务器的配置	148
9.3.2 客户端的配置	150
9.3.3 测试	151
9.4 练习题	152
第 10 章 防火墙	153
10.1 概述	153
10.1.1 IPChains 防火墙	153
10.1.2 IPChains 套件	153
10.2 IPChains 的安装与配置	154
10.2.1 IPChains 的安装	154
10.2.2 IPChains 防火墙的启动	154
10.2.3 IPChains 防火墙的配置	155
10.3 实例	156
10.4 练习题	160
练习题参考答案	161

第1章 Linux 概述

1.1 网络基础知识

随着计算机应用水平的不断提高,单台计算机独立使用已经不能满足用户的要求,越来越多的用户希望把自己的计算机与其他的计算机有机地连接起来,形成局部网络,以便与其他计算机上的用户进行通信,并能共享其他计算机上的软硬件资源。但是在某些情况下,局部网络仍然不能满足用户需求,这时就要求形成范围更大,有时甚至是全球性的广域网。而要构建网络,则必须要有网络操作系统的支持。

网络操作系统的产品很多,目前在市场上流行的主要产品有: Unix、Linux、Windows NT/2000、NetWare 等。其中, Linux 继承了 Unix 系统的稳定、安全、可靠等特性,加上 GPL 的版权制度,使得选择 Linux 的用户可根据自己的需要修改源程序,同时, Linux 也吸引了互联网上众多的 IT 高手投入开发、完善其核心程序,使 Linux 得以迅速成长、日益壮大。目前, Linux 已成为非常受欢迎的网络操作系统之一。

Linux 具备强大的网络功能,它使用 TCP/IP 为主要通信协议,且在 Linux 内核中支持 IPv4、IPv6 等协议。另外, Linux 提供了高性能的 Web 服务、FTP 服务、Telnet 服务、News 服务、DNS 服务、邮件服务等,并且在安全方面提供了代理服务及防火墙。Linux 另一个优点是能与 Unix、Microsoft Windows 系列、NetWare 等网络操作系统很好地集成在一起,共享资源。

因此,不论是构建 Intranet(企业内联网)服务器,还是构建 Internet 服务器, Linux 都是非常好的选择。目前已有相当一部分的 ISP(Internet Service Providers)采用 Linux 来架设服务器。

一般提到 Linux 的时候,通常是指其内核,即系统的核心。但光有核心并不能成为一个实用的操作系统,还需要许多软件包,包括编译器、程序库文件、X Window 系统等。一些组织或厂商将内核与应用程序、文档包装起来,再加上安装、设置和管理工具,就构成了一套供用户使用的 Linux 发行版本。Linux 有很多发行版本,被广泛使用的有 RedHat、Slackware、Debian 等。目前,在我国推出的中文化发行版本有 Turbo Linux 中文版、BluePoint Linux、红旗 Linux 等。本书以 BluePoint Linux 中文版(2.0)来介绍 Linux,书中所举实例及操作都在 BluePoint Linux 中文版(2.0)上实现。为了讲述上的方便,文中所提到的 Linux 均指 BluePoint Linux 中文版(2.0)。

BluePoint Linux 使用了 Linux 2.2.16 版本的内核。为了给中文用户一个友好的操作界面, BluePoint Linux 做了大量的多语言化、中文化与本地化的工作。在易用性方面, BluePoint Linux 采用强大的桌面环境 KDE 作为 X Window 系统的默认图形界面。

下面先介绍一下基于 Linux 组建网络中需用到的一些必备的 TCP/IP 网络基本概念,主要

包括 TCP/IP 协议、IP 地址、域名及 IP 路由等。

1.1.1 TCP/IP 协议

网络设计要求发送者和接受者双方使用相同的网络协议，实现网上资源共享。TCP/IP 就是这样一种网络协议，它使各种计算机平台能够互相连接、交流。

20 世纪 80 年代初，诞生了第一套含有 TCP/IP 协议的 Unix，经过近 20 年实际运行的考验，证明 TCP 与 IP 有机结合在一起的操作平台正成为当今世界上事实上的开放系统平台，TCP/IP 协议成为 Internet 上标准的网络协议。现在越来越多的局域网，无论是否连接到 Internet 上，都采用 TCP/IP 协议，近几年广泛流行的 Intranet，也是以 TCP/IP 协议为基础的。

TCP/IP 是传输控制协议/网际协议的英文缩写，它是由多个协议组成的一个完整协议族，其中包括网际协议 IP (Internet Protocol)、传输控制协议 TCP (Transmission Control Protocol)、用户数据包文协议 UDP (User Datagram Protocol)、反向地址转换协议 RARP (Reverse Address Resolution Protocol)、网际控制报文协议 ICMP (Internet Control Message) 等，其中 TCP 和 IP 是两个最主要的协议。

TCP/IP 模型由四个层次组成，如图 1-1 所示。各层的主要功能如下：

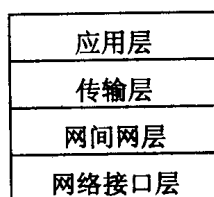


图 1-1

1. 应用层

向用户提供一组常用的应用程序，如文件传输访问，电子邮件等。严格地说应用层不属于 TCP/IP 协议的内容，只是这些应用程序用到了 TCP/IP 协议。

2. 传输层

即 TCP 层，提供应用程序间的端到端通信。其中包括提供可靠传输和格式化信息流。

为了实现可靠传输，传输层协议规定接收端必须发回确认，并且假如分组丢失，必须重新发送。传输层还要解决不同应用程序的识别问题。在计算机中，常常是多个应用程序同时访问网间网层，为了区别各种应用程序，传输层在每一分组中增加识别信源和信宿应用程序的信息。另外，传输层每一个分组均附带校验信息，接收方以此校验分组的正确性。

3. 网间网层

即 IP 层，负责相邻计算机之间的通信，其功能包括处理来自传输层的分组发送请求、处理输入数据包、处理 ICMP 报文，处理路径、流控、拥塞等问题。

4. 网络接口层

这是 TCP/IP 的最底层，负责接收 IP 数据包并通过网络发送，或者从网络上接收物理帧，抽出 IP 数据包，交给 IP 层。

简而言之，IP 协议的作用是将信息从一台计算机传送到另一台计算机中，它定义了信息在计算机之间传送时的模式，与计算机本身对信息的处理方式无关。TCP 协议的作用则是表

达该信息，识别信息包中所包含信息类型，并确保该信息能够被另一台计算机所理解，它总是与 IP 协议一起使用的。

1.1.2 网络接口

为了隐藏网络环境中所用设备之间的差异，TCP/IP 定义了一个抽象的接口，对网络硬件设备的访问均可通过该接口来进行。该接口提供了一组主要用于处理报文发送和接收的操作。对每一个要使用的网络外设，Linux 内核中必须有一个相应的接口存在，内核将以这些接口名命名指定的物理设备。例如，在 Linux 中，以太网接口称为“eth”。

为了使一个网络接口在 TCP/IP 网络中可以使用，首先必须为它分配一个 IP 地址，另外还需为它配置一些其他参数，这将在下一节中介绍。

1.1.3 地址

如果把网络接口比作电话，那么 IP 地址就是电话号码。在一个网络环境中，IP 地址必须是唯一的，否则将会引起地址冲突。

TCP/IP 协议规定，每个 IP 地址用 32 个二进制位表示，且将 32 位分成网络号和主机号两部分，如图 1-2 所示。网络号表示一个网络，每个网络都有一个唯一的网络地址，主机号表示物理网络中的某一计算机。在同一个网络号下，不能有相同的主机号。

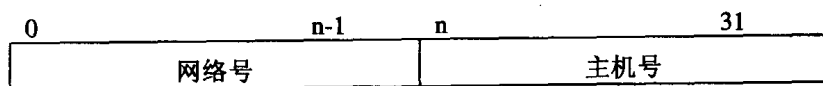


图 1-2

为了方便表示 IP 地址，用句点“.”将 IP 地址分隔成四段，每段八位对应一个字节，且用一个十进制数表示，每段称为一个域，每个域的取值范围为 0~255。IP 地址的这种表示法被称为“点分十进制数”地址，例如，192.168.0.1。注意在实际使用中，主机号部分的域不用数字 0 和 255，数字 0 保留给网络号使用，而数字 255，即域的各位全为“1”，作为广播地址，用于向该网络上所有主机发送数据包。换句话讲，在该网络上的所有主机均可接收到由该地址发送的广播信息。例如，网络号为 10，那么就不能把 10.0.0.0 和 10.255.255.255 两个 IP 地址分配给任何一台主机。如果网络号为 192.114.31，则 192.114.31.0 和 192.114.31.255 也不能分配给任何一台主机。

按网络规模大小，即一个网络中可容纳的主机数量的多少，可把 TCP/IP 网络地址分为 A、B、C 三种主要类型，若用 N 表示网络号部分的一个域，用 H 表示主机号部分的一个域，表 1-1 描述了三类网络地址的特性。

从表 1-1 中可观察到，IP 地址的第一个域的取值没有包括 127 和 224~254，这些值都为特殊网络类型使用。其中，网络号 127 代表“回送地址 (loopback)”，该地址由连接到自身的主机使用，甚至未设置网络接口卡的主机也可使用。这个范围内使用的地址仅仅是 127.0.0.1。使用回送地址发出的数据立即返回，不进行网络传输，它用于软件测试及本地进程间通信。第一个域值介于 224~239 之间的是 D 类地址，而介于 240~247 之间的是 E 类地址。

表 1-1 A、B、C 三类网络地址的特性

网络类型	A				B				C			
IP 地址	N	H	H	H	N	N	H	H	N	N	N	H
	1-126	1-254	1-254	1-254	128-191	1-254	1-254	1-254	192-223	1-254	1-254	1-254
可能的网络数	126				64x254=16,256				32x254x254=2,064,512			
可能的主机数	254x254x254 =16,387,064				254x254=64,516				254			
网络地址	N.0.0.0				N.N.0.0				N.N.N.0			
广播地址	N.255.255.255				N.N.255.255				N.N.N.255			

若用户想把自己的计算机连入已经存在的网络中，则需要向网络管理员申请一个主机号，将现存网络的网络号与申请到的主机号拼接起来，就是该用户主机的 IP 地址了。例如，网络号为 192.110.125，申请到的主机号是 128，则用户主机的 IP 地址为 192.110.125.128。

若用户准备建立一个新的网络系统，则需要先获得一个网络号。若想将新建的网络连入 Internet，网络号就不能随意指定，而必须向 NIC（网络信息中心）申请，由 NIC 为申请者分配一个与别的网络系统不相冲突的网络号。如果新建网络不打算连入 Internet，则可以任意指定一个网络号。

1.1.4 网络掩码

掩码是一个 32 位的二进制码，用句号“.”将其划分成四段，每段八位。掩码的作用是用来确定一个 IP 地址中哪些位为网络号，哪些位为主机号，即通过掩码可求得一个 IP 地址的网络地址，从而判断发送数据包的目的地址是否与本地计算机在同一个网络中。例如，对于一个 C 类网的 IP 地址 202.10.10.8，网络掩码为 255.255.255.0，这表明 IP 地址的前 24 位为网络号，经过如下所示的与运算后，便得到相应的网络地址。

	点分十进制形式数	二进制形式
IP 地址	202.10.10.8	11001010.00001010.00001010.00001000
掩码地址	255.255.255.0	11111111.11111111.11111111.00000000
与运算		
	202.10.10.0	11001010.00001010.00001010.00000000

默认情况下，每种网络类型都有一个标准的掩码，如表 1-2 所示。

表 1-2 三类网络地址的标准网络掩码

网络类型	掩码
A	255.0.0.0
B	255.255.0.0
C	255.255.255.0