

GOTOP

畅销TCP/IP入门书新版



TCP/IP

最佳入门

原书第6版

萧文龙 林松儒 著

因特网原理与应用

- 详细说明TCP/IP的基本运作原理
- 包含协议分析-Ethereal的使用
- 包含流量统计-MRTG的使用
- 包含OSPF的相关内容
- 包含EIGRP的相关内容
- 包含BGP的相关内容
- 包含AS的相关内容
- 更新CSMA/CD的资料
- 增加最新的IPv6趋势
- 增加Windows Server 2008快速连接IPv6网络的内容
- 增加Windows Server 2008使用Ethereal解析IPv6数据包的内容



GOTOP

开发人员专业技术丛书

TCP/IP

最佳入门

原书第6版

萧文龙 林松儒 著

碁峯
www.gotop.com.tw



机械工业出版社
China Machine Press

本书涵盖了网络行业中必备的TCP/IP基础知识，全面讲解了TCP/IP的运作原理。本书从DoD模型、OSI七层模型和TCP/IP协议的关系开始介绍，进而详细介绍了网络接入层、网络互连层、主机对主机层和应用层，接着深入剖析了GGP、EGP、GP和IGP等重要的路由协议，探讨了协议分析和流量分析问题，还增加了IPv6的说明及实际操作。

本书是作者从丰富的教学与实践经验总结而成的完整教程，目前已经是第6次改版，对需要掌握TCP/IP原理的读者而言是不可多得的入门指南，对网络专业技术人员也极具参考价值。

本书中文简体字版由中国台湾基峰资讯有限公司授权机械工业出版社出版，未经本书原版出版者和本书出版者预先书面许可，不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。

本书原版版权属基峰资讯有限公司

封底无防伪标均为盗版

版权所有，侵权必究

本书法律顾问 北京市展达律师事务所

本书版权登记号：图字：01-2010-2470

图书在版编目（CIP）数据

TCP/IP最佳入门（原书第6版）/萧文龙，林松儒著. —北京：机械工业出版社，2010.5

ISBN 978-7-111-30646-7

I. T… II. ①萧… ②林… III. 计算机网络—通信协议 IV. TN915.04

中国版本图书馆CIP数据核字（2010）第084147号

机械工业出版社（北京市西城区百万庄大街22号 邮政编码 100037）

责任编辑：陈佳媛

北京京师印务有限公司印刷

2010年5月第1版第1次印刷

186mm×240mm · 18.5印张

标准书号：ISBN 978-7-111-30646-7

定价：42.00元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

客服热线：(010) 88378991；88361066

购书热线：(010) 68326294；88379649；68995259

投稿热线：(010) 88379604

读者信箱：hzjsj@hzbook.com

序

笔者做过许多与TCP/IP有关的项目，教过难以计数的学员，也写过有关UNIX、Novell、Windows系列的TCP/IP图书，终于在完成《Cisco Router 最佳入门和最佳进阶实用书》后，单独针对TCP/IP协议推出了本书。

本书能指导初学者简单而有效地学习TCP/IP的相关知识。笔者具有UNIX、Novell、Windows、Intel、Cisco、Lucent、Fluke等方面的经验，通过本书将TCP/IP的精华系统地整理出来，帮助网络从业人员打好TCP/IP的基础，并将其轻松地运用于各种平台和设备中。

感谢读者对于本书第1版至第5版的支持，随着与全球新一代因特网——IPv6网络的联网的完成，已经有众多的学校和研究单位开始使用新一代因特网协议IPv6。加上Cisco和Microsoft公司的产品都已经支持新一代因特网协议IPv6，因此，本书除了对因特网最重要的协议TCP/IP和路由协议（例如：RIP、IGRP、EIGRP、OSPF、BGP和AS）作详细介绍外，还新增了全球IPv6最新发展、IPv6地址的介绍、IPv6地址的规划和Windows 2008 IPv6的实际操作。希望本书能使读者了解TCP/IP协议，并带领读者进入新一代因特网——IPv6网络的世界。

感谢众多好友的协助使本书顺利出版，还要谢谢家人的关心与支持。

最后还要感谢本书的每一位读者，你们的支持使我有动力写出更好的作品。笔者水平有限，书中难免存在疏误，敬请广大读者不吝指正。

萧文龙 林松儒

E-mail: mac@ms13.url.com.tw

目 录

序

第1章 计算机概论	1
1.1 计算机的应用	1
1.2 计算机的发展	1
1.3 计算机的种类	3
1.4 计算机如何工作	3
1.5 计算机的计算单位	3
1.6 认识个人计算机 (PC)	4
1.7 从单机到网络	7
第2章 网络概述	8
2.1 什么是网络	8
2.2 局域网的目的和特色	8
2.2.1 目的	8
2.2.2 特色	9
2.3 网络的拓扑 (Topology)	9
2.4 网络的应用	11
2.5 因特网上的应用	12
第3章 OSI七层、DoD模型和TCP/IP协议	14
3.1 简介	14
3.2 TCP/IP的历史	14
3.3 DoD模型	15
3.4 OSI与TCP/IP的对应	16
3.4.1 OSI的起源	16
3.4.2 OSI的各层功能	16
3.5 OSI七层、DoD模型和TCP/IP协议 的对应	19
第4章 网络接入层	20
4.1 网络接入层	20
4.2 以Ethernet为范例	29
第5章 网络互连层	32
5.1 简介	32

5.2 因特网协议	32
5.2.1 因特网协议的主要功能	32
5.2.2 IP协议的特性	32
5.2.3 IP协议的分组格式	33
5.2.4 IP地址	36
5.2.5 VLSM (可变长度的子网掩码)	43
5.2.6 CIDR (无类型域间路由)	45
5.2.7 Supernet (超网)	48
5.2.8 IP multicast (IP组播)	51
5.3 因特网控制消息协议	56
5.3.1 ICMP协议概要	57
5.3.2 ICMP协议的分组格式	57
5.3.3 各种ICMP分组详细格式	58
5.4 地址解析协议	63
5.5 逆向地址解析协议	66
5.5.1 RARP协议的功能	66
5.5.2 RARP协议的应用	66
5.5.3 RARP协议的工作方式	66
5.5.4 RARP的消息格式	67
第6章 主机对主机层	68
6.1 简介 (含TCP)	68
6.1.1 传输控制协议	68
6.1.2 TCP协议主要的功能	68
6.1.3 TCP协议的通信端口	71
6.1.4 数据传输的特殊控制功能	76
6.1.5 TCP的连接、中断与重置	77
6.2 用户数据报协议	81
6.2.1 概述	81
6.2.2 UDP的特性	82
6.2.3 SNMP: 简单网络管理协议	83
第7章 应用层	87
7.1 简介	87

7.2 万维网 (WWW)	87	7.5.7 Telnet指令说明	114
7.2.1 WWW的特性	87	7.6 文件传输协议 (FTP)	115
7.2.2 HTTP与WWW	88	7.6.1 使用文件传输协议 (FTP) 的目的	115
7.2.3 URL与WWW	88	7.6.2 文件传输协议 (FTP) 的操作模式	115
7.2.4 WWW的浏览器	89	7.6.3 FTP连接端口的规定	116
7.2.5 WWW的文本格式	89	7.6.4 FTP的使用方法	117
7.2.6 基本HTML语法	90	7.6.5 文件传输协议 (FTP) 的特点	118
7.2.7 公共网关接口	91	7.7 DHCP动态主机配置协议	118
7.2.8 Java与WWW	92	7.7.1 DHCP概述	120
7.2.9 超文本传输协议	93	7.7.2 DHCP的分组格式	120
7.3 DNS网站名称系统	94	7.7.3 DHCP选项字段 (Options)	121
7.3.1 主机的命名 (非层次化)	94	7.7.4 DHCP协议运作流程	122
7.3.2 主机的命名 (层次化)	94	7.8 简单网络管理协议 (SNMP)	123
7.3.3 DNS的分层管理	95	7.8.1 网络管理的架构	123
7.3.4 DNS服务器的种类	96	7.8.2 SNMP的指令架构	124
7.3.5 网站名称的解析	96	7.8.3 SNMP的管理架构	125
7.3.6 DNS网站名称解析的查询	97	7.8.4 SNMP的消息格式	126
7.3.7 名称服务器的消息格式	97	7.9 网络文件系统 (NFS)	129
7.3.8 操作系统与DNS	99	7.9.1 NFS的原理	129
7.3.9 网站名称的缩写	100	7.9.2 RPC与XDR	130
7.3.10 高效率的网站名称解析	100	7.9.3 NFS与FTP的比较	130
7.3.11 网站名称注册	101	7.10 IPConfig诊断工具	131
7.3.12 中文网站	101	7.11 Ping诊断工具	132
7.4 E-mail电子邮件传输协议	101	第8章 网关对网关协议 (GGP)	133
7.4.1 E-mail的基本运作模式	101	8.1 简介	133
7.4.2 TCP/IP提供的E-mail标准	102	8.2 网关与路由表的生成	133
7.4.3 电子邮件地址	102	8.3 核心网关与非核心网关	133
7.4.4 邮件传输协议	103	8.4 因特网连接架构	134
7.4.5 E-mail的传输编码	110	第9章 外部网关协议	139
7.4.6 UU编码	110	9.1 网络扩充的问题	139
7.5 Telnet	111	9.2 自治系统的概念	140
7.5.1 Telnet协议	111	9.3 外部网关协议 (EGP)	140
7.5.2 Telnet的登录步骤	112	9.3.1 EGP消息格式	141
7.5.3 Telnet的基本服务	112	9.3.2 EGP的限制	145
7.5.4 Telnet的原理	112	第10章 边界网关协议 (BGP)	146
7.5.5 Telnet的选项	113	10.1 BGP简介	146
7.5.6 Telnet的协商选项	114	10.2 AS (自治系统)	146

10.3 BGP的使用时机	147	12.2.6 RIP消息格式	179
10.4 BGP的消息报头格式	149	12.3 HELLO协议	179
10.5 Open的消息格式	151	12.3.1 HELLO的消息格式	180
10.6 Update的消息格式	152	12.3.2 gated程序 (RIP、HELLO、 EGP的结合)	181
10.7 Keepalive消息格式	154	12.4 IGRP (Interior Gateway Routing Protocol)	181
10.8 Notification消息格式	155	12.4.1 选择路由	182
10.9 错误处理 (Error Handling)	156	12.4.2 IGRP的特点	182
第11章 BGP的路由属性	158	12.5 EIGRP	182
11.1 BGP的路由属性 (Path Attributes) 简介	158	12.5.1 EIGRP的再分配 (Redistribution)	183
11.2 著名的强制类 (Well-known mandatory)	158	12.5.2 EIGRP的运作原理	183
11.2.1 AS-Path属性	158	12.5.3 建立邻近表 (Building the neighbor table)	184
11.2.2 Next-Hop属性	159	12.5.4 发现路由 (Discovering Routes)	186
11.2.3 Origin属性	162	12.5.5 选择路由 (Choosing Routes)	186
11.3 著名的非强制类 (Well-known discretionary)	162	12.5.6 维护路由 (Maintaining Routes)	187
11.3.1 Local Preference属性	163	12.6 OSPF	188
11.3.2 Atomic Aggregate属性	163	12.6.1 OSPF简介	188
11.4 选项转移类 (Optional transitive)	163	12.6.2 OSPF的互联网络	189
11.4.1 Aggregator属性	164	12.6.3 OSPF的工作原理	190
11.4.2 Community属性	164	12.7 路由协议和被路由协议的整理	195
11.5 选项非转移类 (Optional nontransitive)	165	12.7.1 分类的路由 (Classful Routing)	196
11.6 BGP的有限状态机	166	12.7.2 非分类的路由 (Classless Routing)	196
11.7 Weight属性	171	12.8 距离向量和连接状态的整理	197
11.8 BGP的同步化 (Synchronization)	172	12.8.1 距离向量 (Distance Vector) 路由 协议 (RIP & IGRP)	198
11.9 BGP的路由选择	173	12.8.2 连接状态 (Link-state) 路由协议	200
11.10 BGP和EGP的异同	174	12.9 内部路由的比较	202
第12章 内部网关协议 (IGP)	175	第13章 协议分析——Ethereal的使用	203
12.1 简介	175	13.1 免费分组获取软件Ethereal	203
12.2 RIP协议	176	13.2 Ethereal的实际应用	211
12.2.1 慢收敛问题	176	第14章 流量统计——MRTG的使用	220
12.2.2 慢收敛的解决方式	178	14.1 MRTG简介	220
12.2.3 水平分割更新法	178	14.2 设置SNMP	221
12.2.4 Hold down (Timer)	178	14.3 安装Perl和MRTG	225
12.2.5 毒性逆向法	178		

14.4 设置MRTG配置,产生流量图	230	第17章 IPv6的实际操作	248
第15章 因特网协议IPv6	234	17.1 支持IPv6的相关产品	248
15.1 全球IPv6地址最新发展	234	17.2 Cisco Router的IPv6实际操作	248
15.2 IPv6简介	235	17.3 Windows 2003客户端快速连上 IPv6网络	253
15.2.1 IPv6的缘由	235	17.3.1 新一代因特网协议IPv6 for Windows 2003的安装	254
15.2.2 IPv6的地址	238	17.3.2 申请与测试Tunnel Broker	255
15.2.3 IPv6的Unicast地址类型	239	17.4 使用Windows 2008快速连上IPv6网络	259
15.2.4 IPv6的Anycast地址类型	241	17.5 Windows 2008使用Ethereal解析IPv6 数据包	265
15.2.5 IPv6的Multicast地址类型	241	第18章 综合测验与解答	270
15.3 IPv6与IPv4的差异	242	附录A 解析IPv6数据包	278
第16章 IPv6地址的规划	243	附录B RFC的取得	287
16.1 简介	243	附录C [⊖]	
16.2 可聚合的全球唯一地址	243		
16.3 TLA和NLA地址的分配原则	245		
16.4 IPv6 Sub-TLA地址的初始配置	246		

⊖ 附录C请到华章网站 (www.hzbook.com) 下载。

第1章 计算机概论

1.1 计算机的应用

在如今的社会中，计算机的应用放眼皆是，例如交通、休闲娱乐、通信、气象、保险、银行、企业管理、教育等领域。正因如此，我们的生活才如此便利。计算机的使用并非想象中那么复杂，作为一个用户，可以根据个人需求去运用操作。接下来，我们看看计算机的各种应用。

(1) 家庭生活的应用

计算机早以使用在家电用品中，例如，电视机、收音机的自动定时设备、全自动洗衣机的控制、摄像机的定时自动录影等。

(2) 日常生活的应用

平常与朋友联络用的电话系统、电信局的各项业务、自动取款机的计算机连接、超市的条码机、电子秤以及各种计算机刷卡系统等。

(3) 休闲娱乐的应用

各式各样的计算机休闲益智软件、游戏机、各项展览活动的触摸导航系统、电影制作的各种特效、模拟真实状况的虚拟现实、计算机动画（如《玩具总动员》和《侏罗纪公园》等），还有爱唱歌的朋友常去的KTV的自动点歌系统，以及运动场的计时、计分、统计设备等。

(4) 交通方面的应用

各种语音订票、订位、十字路口的交通信号、超速自动照相、飞机自动起降、自动导航、都市的地铁系统，甚至未来将要发展的计算机车、自动驾驶等。

(5) 教育方面的应用

计算机蓬勃发展的多媒体应用，结合声光的CAI计算机辅助教学系统，增加了学习的乐趣与效果。图书馆的自动化借书、查询，学生数据、各种计算机题库、模拟试题以及成绩等信息的管理。

计算机的应用已经普及到各行各业。现在，很多家庭也正在使用计算机，并连接到Internet。计算机的使用已成为人们日常生活中的一部分。

1.2 计算机的发展

自古以来，人们为了增加生活的便利，不断地发明各种工具，也不断地进行改进与创新，从农业时代演变成为今日的信息时代。计算机的发明促进了人类文明并取得划时代的进步，不管是太空探索还是深海探测，无不需要计算机这个好伙伴。现在，就让我们了解计算机的发展史。

计算机的发展根据制造技术的不同,可分为如下4个阶段:

(1) 第一阶段

即机械时期。1642年,法国的帕斯卡(Blaise Pascal)利用齿轮转动一圈旁边的齿轮进一位的原理,发明了可作简单加法运算的机械式加法器,这就是最早的机械式计算机。1944年,哈佛大学的Howard H. Aiken用3000个电磁继电器制造了一部保留部分机械式构造的计算机系统——马克一号(Mark I)。

(2) 第二阶段

即真空管时期。1946年,美国宾夕法尼亚大学的艾克特(J. Presper Eckert, Jr.)和毛奇里(J. Mauchly)等人,首次用电子真空管制成计算机,即(Electronic Numerical Integrator And Calculator, ENIAC)电子数字积分计算机,其计算速度比继电器式的计算机快了一千倍,但是因其体积庞大、耗电量大、易出故障、易产生高热等缺点,计算机逐渐由第一代迈向了第二代。

(3) 第三阶段

即电子管时期。由于电子科技的进步,1949年,发明了电子管,并在经过改良后成为代替真空管的电子零件,而且耗电量及发热量减少了很多,其体积只有真空管的1/20。1954年,由电子管制成的计算机在计算速度及准确性方面都比真空管好很多,这也是第二代计算机开始发展的时期。

(4) 第四阶段

即集成电路时期。1964年,IBM公司使用集成电路(Integrated Circuit, IC)成功研发了IBM 360计算机,将计算机推进到了第三代。由于电子工业技术不断进步,小型集成电路(Small Scale Integrated Circuit, SSI)、中型集成电路(Medium Scale Integrated Circuit, MSI)、大型集成电路(Large a Scale Integrated Circuit, LSI)及超大型集成电路(Very Large Scale Integrated Circuit, VLSI)不断研发成功,计算机体积越来越小、速度越来越快、存储容量越来越大,这也是所谓的第四代计算机。

目前,世界上的先进国家正在持续发展更人性化且具有人工智能、能够进行自我推理的第五代计算机,希望能以计算机替代人类从事危险的或高精密的工作,使人们生活更加方便、舒适。

为了使读者对计算机的发展更加清楚,我们将计算机发展的过程依时间顺序进行排列,见表1-1。

表 1-1

时 间	时 期	演 进	特 性
1642年起	机械时期		体积庞大,运算功能少
1646年起	真空管时期	第一代	体积庞大,耗电量大,易出故障,功能不强
1959年起	电子管时期	第二代	体积是真空管的1/20,耗电量及发热量减少,运算速度和准确性提高,价格昂贵
1964年起	集成电路时期	第三代	体积小,速度加快,功能增强,属于大型计算机,价格昂贵
1972年起	超大型集成电路时期	第四代	体积更小,普遍化,走向个人计算机,多用途、多功能,价格便宜。例如:台式计算机和笔记本电脑
目前研发中	人工智能时期	第五代	希望能具有自我思考、判断等能力

1.3 计算机的种类

计算机依其速度、体积、可靠性以及价格的不同，可分为不同的种类：

(1) 超级计算机 (Super Computer)

通常用于国防高科技的研究，或政府的重要机构、学术单位的研究等。

(2) 大型计算机 (Large Scale Computer)

通常作为大型企业信息系统及各大专院校的研究使用等。

(3) 小型计算机 (Mini Computer)

适用于各机关、学校、工厂、中小型企业等。

(4) 个人计算机 (Personal Computer)

由于价格便宜，许多家庭都拥有一台甚至两台以上个人计算机。科技的进步使得个人计算机 (Person Computer, PC) 的体积越来越小，速度越来越快，功能越来越强，价格也越来越便宜。逐渐地，我们可以把以前只能在工作站级或迷你计算机上面执行的软件移植下来在PC上使用。PC不仅可以用来处理文本数据、休闲娱乐、计算机教学、程序编写，连接上因特网后更可以畅游世界，广交天下的朋友。

1.4 计算机如何工作

计算机的英文是“computer”，其原意为电子计算机，其主要部分是由许多电子电路组成的，历经不断地改进、研发，可以输入数据，经过运算、判断分析、存储，最后输出，与人类头脑思考的方式有些类似，故称为“电脑”。计算机是依靠人们输入指令或程序加以控制的，那么什么是指令和程序呢？

(1) 指令

指令指示计算机进行或完成一项基本的工作，也可以说是一道命令。例如：按鼠标一下或按Enter键等。

(2) 程序

程序是由许多指令集合而成的，并且必须有顺序，规则地排列，连续完成数项工作，就像每天依时间表行事的人按着时间表一步步地去做，指令是时间表中排定的单一项工作，程序则是今天要做的全盘指令及工作。

计算机的内部运作虽然是由许多电子电路组合完成的，但是它却只能接受“0”与“1”两种信号，而“0”与“1”也是计算机数据存储的基本单位。

1.5 计算机的计算单位

“0”与“1”是计算机的基本单位，称为“位”(Bit)。每一个位可以存放一个“0”或“1”的二进制数。以8个字节组成一个单位，称为“字节”(Byte)，一个字节可以存放一个字母、符号或数字，其他单位还有KByte、MByte、GByte等。

我们整理的计算单位见表1-2。

表 1-2

单 位	表 示	转 换 关 系
位	Bit	计算机的基本单位
字节 (B)	Byte	1byte=8bit
KB	Kilo byte	1KB=1024B
MB	Mega byte	1MB=1024KB=1024 × 1024B
GB	Giga byte	1GB=1024MB=1024 × 1024KB=1024 × 1024 × 1024B

虽然我们在操作计算机时，由键盘输入的各种文字、字母、数字从屏幕上看并无差别，但是计算机在内部运作、存储数据时，仅能以“1”与“0”来表示。例如，我们从键盘输入任一按键A时，该按键代表的意思便经过转换，以二进制数“0”与“1”暂存在内存中，最后将这个二进制数所对应的码（例如，ASCII码）输出到屏幕或打印机上，这样我们才能看到输入的数据A。

美国国家标准信息交换码（ASCII）使各计算机厂商研发的计算机系统的字符编码方式能兼容，不至于一片混乱，造成用户的不便。

1.6 认识个人计算机（PC）

计算机的软件与硬件

不论是大型计算机还是个人计算机，本身的架构均可区分为硬件与软件。

- 硬件：也就是机器本身。例如，显示器、键盘、CPU、内存等。
- 软件：指的是计算机的应用程序。例如，汇编程序、套装软件等。

我们分别介绍如下。

1. 计算机硬件组成基本结构

计算机硬件的基本结构是由5大部分所组成：

- 输入单元（Input Unit）。
- 输出单元（Output Unit）。
- 存储单元（Memory）。
- 控制单元（Control Unit, CU）。
- 算术逻辑单元（Arithmetic & Logic Unit, ALU）。

可以将此5大部分以图1-1的方式表示。

其中算术逻辑单元与控制单元位于计算机的内部芯片上，这个单元称为中央处理单元（CPU）。

（1）输入单元

在个人计算机上，输入单元的工作是负责将要使用的数据输入到存储单元中。常见的输入单元设备有键盘、鼠标等。

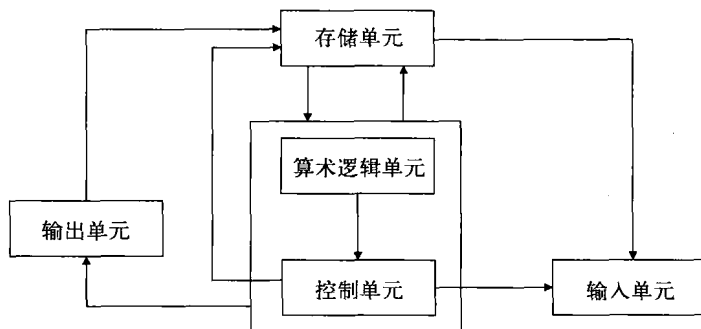


图 1-1

(2) 输出单元

个人计算机的输出设备一般来说是基本的显示器及打印机，多媒体计算机还有音箱，连接因特网的计算机还有调制解调器（Modem）或网卡。

(3) 存储单元

存储单元是计算机各部件的桥梁，它接收输入设备或CPU的数据并保存起来，也可以将数据送到CPU或输出设备，个人计算机的存储单元可以分为：

- 高速缓存（Cache）。
- 随机访问存储器（Random Access Memory, RAM）。
- 硬盘（Hard Disk）。
- 光盘（CD-ROM和DVD-ROM）。
- 磁带（Tape）。

1) 高速缓存（Cache）

在CPU上，其访问速度最快，但价格较高且容量不大，所以在CPU上的高速缓存大多是1MB或2MB。

2) 随机访问存储器（Random Access Memory, RAM）

包含动态随机存储器（DRAM），其功能是在提供数据暂时读写的地方可以反复读写，但是计算机关机之后，内存中的数据便不存在了，所以在关机之前要把该保存的数据保存起来。目前，RAM的价格下降，许多RAM的容量也比Cache大，对于图像、声音、图形需求量大的用户比较适合。

3) 硬盘（Hard Disk）

在早期价格相当昂贵并且容量很小，目前的硬盘不仅容量越来越大，访问速度越来越快，价格也在下降，用户不必为了一个大程序而准备许多软盘。当我们访问数据时数据存放在硬盘中，比从软盘访问要快许多，但是通常携带不便，除非装有活动硬盘。

4) 光盘（CD-ROM和DVD-ROM）

在多媒体计算机上扮演着相当重要的角色。目前市面上大多数多媒体计算机上使用的都是所谓的只读光盘，就是CD-ROM和DVD-ROM，只能读取光盘内的数据，而不能向光盘内写入

数据。由于CD-ROM的容量为640~700MB, DVD-ROM的容量更是高达4.7~8.5GB, 对于大量数据的保存相当有好处, 因此光盘也跟着大量流行起来, 读取数据的速度也越来越快。多媒体计算机的风行也让光盘市场更加多姿多彩, 如视频光盘(VCD和DVD)、计算机辅助教学光盘(CAI-CD)的内容丰富而且数据多。目前各种应用软件都相继使用CD-ROM或DVD。以前如果想观赏Video-CD, 必须加装一片接口卡即图像解压缩卡MPEG, 才可播放流畅的画面。虽然当时市面上有所谓的软件模拟MPEG, 可以替代硬件的MPEG卡, 但是除非在6倍速以上的光盘驱动器上使用, 否则画面仍然有很明显的跳格现象, 不过现在的计算机都可以自如地观看VCD甚至DVD了。

光盘具备如下特点:

- 使用的光盘容量大。
- 可播放CD音乐。
- 可播放视频光盘。
- 光盘保存寿命可达10年左右。
- 所使用光盘内的数据不会遭到修改。

5) 磁带 (Tape)

早期硬盘容量小的时候, 用磁带来做数据备份, 当时硬盘容量大多为20MB, 而且价格又贵, 而磁带机的容量在200~300MB之间, 其作用类似录音带, 在当时相当有用。如今硬盘容量大增, 数据备份大都直接使用硬盘而不需要使用软盘, 而且磁带的速度又慢, 目前市面上已较少使用了。

(4) 中央处理单元 (CPU)

中央处理单元 (Central Processing Unit) 包括了控制单元 (CU) 与算术逻辑单元 (ALU)。CPU可以说是计算机的心脏及大脑。

- 控制单元。它负责整个计算机系统的流程运作, 依据用户所下的指令来控制相关单元的动作, 确保系统有秩序地运作而不会冲突。
- 算术逻辑单元。它专门做计算机系统的计算工作, 所有应用程序所需的计算都由这个单元负责。

CPU的演进速度相当快, 处理数据的速度与性能是相对的, 处理数据的速度越快, 则性能越高, 用户在选购时要衡量自己的需求再做选择。

中央处理单元的发展如下:

Z80	8 位
8088	16 位
80286	16 位
80386	32 位
80486	32 位
Pentium	32/64 位
Pentium Pro	64 位

2. 计算机的软件

软件是由无形的指令程序所组成，所谓的指令大致上就是我们日常生活中所说的命令。由于计算机是死的，人们叫它做一个动作它才会反映一个结果，因此一个指令做一个动作，而许多指令按逻辑来编写、顺序执行，进而完成某一工作，这便称为程序。

软件依其用途的不同大致又可分为操作系统与应用程序。

(1) 操作系统

所谓的操作系统 (Operation System, OS)，就是由软件或固件所写成的控制程序，通过这些控制程序，可以让用户更方便、更有效地使用硬件、管理硬件、发挥硬件的最大效用。操作系统定义了用户与硬件间的操作接口，让用户能方便地操作设备，而且硬件资源的共享及数据的共用更为重要，在操作输入与输出方面，让用户很清楚且便捷地使用输入、输出设备。因此操作系统就好像是一部计算机的总管，管理系统资源的运作，以使用户能够妥善地运用这些资源。目前的操作系统属于个人计算机方面的有Microsoft的Windows 9x、2000、XP、Vista、Linux、UNIX等。

(2) 应用程序

我们常说的应用程序 (Application Program, AP) 是已经发展完成的套装软件，利用这些套装软件可以编写程序，做文档编辑，管理数据库，绘图等，用户可以利用这些应用程序完成自己想要的工作，解决自己或公司的需求等，目前应用程序的项目及功能有很多种类，例如：

- 文档编辑类：PE2、Word等。
- 数据库类：dBASE、CLIPPER、Access及各种SQL等。
- 电子表格类：Excel等。
- 绘图动画类：AutoCAD、3DSMax等。
- 图像处理类：Photoshop、达文西3 (DVC3) 等。

由于应用程序种类繁多，无法一一列举，这里仅稍作概述。

1.7 从单机到网络

在单机下只能处理部分的信息而无法享受到别人处理过的信息。随着计算机的普及，企业计算机化的高度发展，信息的共享就显得相当重要，于是将计算机连接起来就形成了网络，所以从单机到网络刚开始最重要的目的就是为了资源共享。

第2章 网络概述

2.1 什么是网络

我们在家里使用计算机时，通过调制解调器连接因特网是网络的一种；同学或同事之间的计算机互联，这也是网络的一种；办公室的多台计算机通过网络服务器分享信息，这更是网络的典型代表。如何分辨各种网络呢？平常在公司或办公室里，有数台计算机彼此以网线连接在一起，并且安装了网络操作系统，在这种环境下，我们称此网络为一个局域网（Local Area Network, LAN），它的范围以及计算机数量是不确定的，也不仅仅局限于某些办公室之间，甚至楼上到楼下或者两栋邻近的大楼间，也可以算是局域网。

假如局域网的范围再扩大，比如说，公司有北京分公司、上海分公司、广州分公司以及深圳分公司，假若要将这4个分公司的计算机彼此以网线相连，是很难办到的，要牵这样一条跨如此长距离的网线是不可能的，更何况以网线的物理特性，也不能在这么长的距离下，成功地传送消息。因此，在一般局域网上所用的设备，在这么长的距离下，就需要更换了，在此，网线可以用专线来代替。不过，使用专线费用较昂贵，也很难达到如一般网线上的速度，因此，如何生成这种形态的网络以及避免长距离的情况下网络速度缓慢，必然和局域网有不同的考虑及规划，这种网络，我们称为广域网（Wide Area Network, WAN）。当然在北京、上海等4个地方也不可能只有一台计算机，可能都有一个局域网，而以专线将四地的局域网相连起来，这就是广域网络。

以目前的网络而言，一般可分为下列3大类：

- 广域网（Wide Area Network, WAN）。
- 城域网（Metropolitan Area Network, MAN）。
- 局域网（Local Area Network, LAN）。

以范围来区分网络如下：

- 1) 广域网：大于20公里的网络系统。
- 2) 城域网：在4~20公里范围内的网络系统。
- 3) 局域网：在4公里以内的网络系统。

随着网络技术的不断进步，相信不久的将来，局域网的范围会不断扩大。

2.2 局域网的目的和特色

2.2.1 目的

以局域网的特性而言，它的范围是很小的，它主要的目的是将一个小范围内的用户与周边

设备连接起来,以便作通信 (Communication)、分布式的处理 (Distributed processing) 以及分布式资源共享 (Distributed Resourced)。

在实际的局域网中,至少会有一台称为服务器的机器,连接着许多设备,比如,大容量的硬盘、打印机等,而操作的习惯并没有太大的改变,所不同的是使用时需要登录 (Login)、输入用户名称 (User Name)、密码 (Password) 等,使用应用程序或网络上的资源后,离开时需要退出 (Logout)。

2.2.2 特色

局域网有如下特点:

- 1) 高稳定性和扩展性 (不易损坏及容易连接)。
- 2) 低成本 (企业所重视的成本效益问题)。
- 3) 管理简单、控制容易。
- 4) 范围不超过4公里。
- 5) 轻易地支持百个以上的终端设备。
- 6) 高效率的使用。
- 7) 适用于不同的传输线路及信号。

2.3 网络的拓扑 (Topology)

拓扑是指网络节点 (node) 实际的或逻辑的连接形式。物理的拓扑 (Physical Topology) 指真正网络上的实际布线或各节点分布情形;逻辑的拓扑 (Logical Topology) 是形容网络上数据的流通。

局域网上的拓扑一般较流行如下4种形式:

- 总线拓扑 (Bus topology)。
- 环型拓扑 (Ring topology)。
- 星型拓扑 (Star topology)。
- 混合拓扑 (Hybrid topology)。

1. 总线拓扑 (Bus topology)

总线拓扑如图2-1所示。

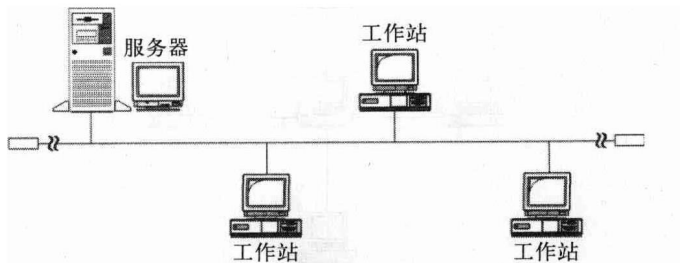


图 2-1