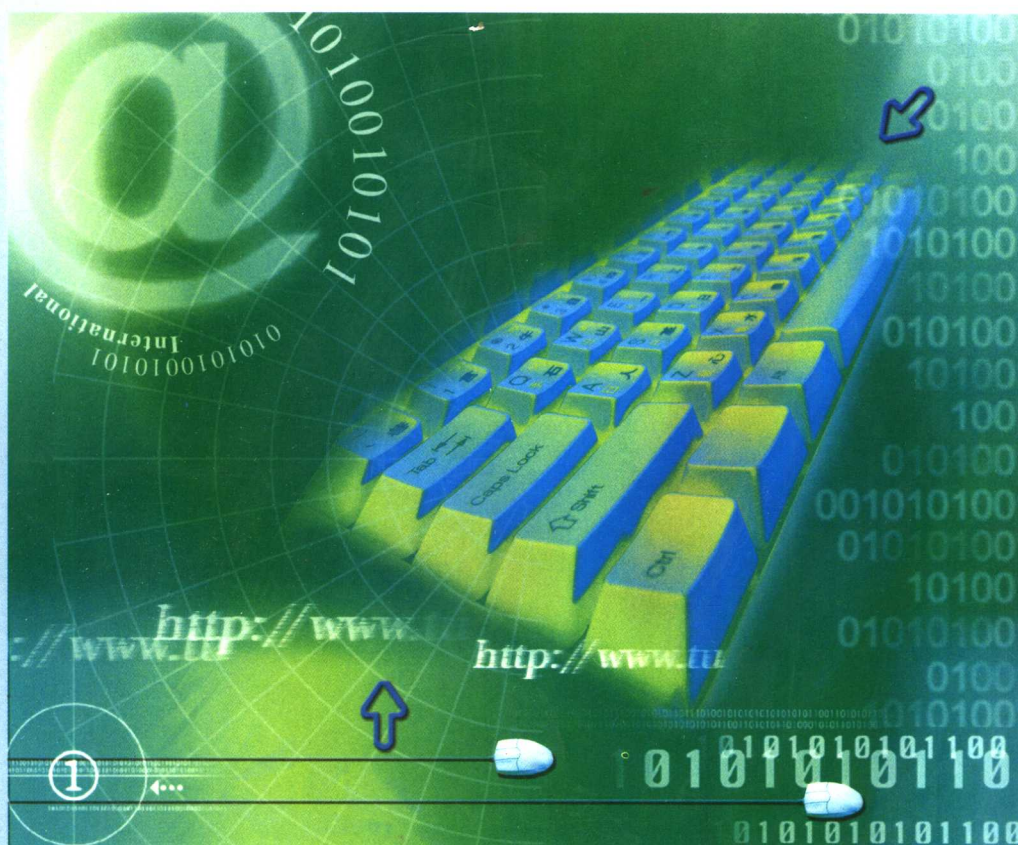




21世纪高校计算机系列规划教材

计算机网络基础与Internet应用

何文海 李绍强 主编 薛建民 熊晓波 许淑尧 副主编 李国伟 主审



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

 21 世纪高校计算机系列规划教材

计算机网络基础与 Internet 应用

主 编 何文海 李绍强

副主编 薛建民 熊晓波 许淑尧

主 审 李国伟

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

本书介绍了计算机网络的数据通信、局域网、Internet 以及网络信息安全等基础知识;同时结合基础知识详细介绍了 WWW 服务、搜索引擎、即时通信软件、博客和论坛、流媒体服务、电子邮件、文件压缩和文件下载/上传等 Internet 应用服务的原理和使用方法;最后介绍了网络中常见的多媒体信息的相关内容,以及简单的网页制作方法。

本书按照“了解基础,理解原理,熟练应用”的原则来组织内容和章节,使学生既可以掌握各种网络应用的知识,同时对网络基本原理有深入的了解,以使学生对网络知识具有一定的自我思考和自我更新知识的能力。各章内容既相互联系,又相对独立。本书若作为教材可以根据实际需要,重新灵活安排章节顺序,或选取内容进行教学。

本书可以作为大学计算机网络公共课的教材,也可供学习网络基础知识与 Internet 网络应用的各类人员自学使用。

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络基础与 Internet 应用/何文海,李绍强主编. —北京:中国铁道出版社,2007. 1

(21 世纪高校计算机系列规划教材)

ISBN 978-7-113-07643-6

I. 计… II. ①何… ②李… III. ①计算机网络-高等学校-教材 ②因特网-高等学校-教材 IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 019624 号

书 名: 计算机网络基础与 Internet 应用

作 者: 何文海 李绍强 等

出版发行: 中国铁道出版社(100054,北京市宣武区右安门西街8号)

策划编辑: 严晓舟 王 璇

责任编辑: 苏 茜 赵 轩 高婧雅

封面设计: 薛 为

封面制作: 白 雪

责任校对: 熊严飞

印 刷: 北京新魏印刷厂

开 本: 787×1092 1/16 印张: 11.75 字数: 266 千

版 本: 2007 年 2 月第 1 版 2007 年 2 月第 1 次印刷

印 数: 1~4 000 册

书 号: ISBN 978-7-113-07643-6/TP·2216

定 价: 24.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社计算机图书批销部调换。

前 言

在经济全球化、信息社会化的今天，计算机应用能力已成为当今人才素质的一个重要方面。大学计算机基础教育既要跟上计算机发展的步伐，又要结合学校的具体情况，为本校的培养目标服务。近几年来，为了适应我国社会和经济发展的需要，涌现了许多以培养高级实用型人才为目标的本科院校。本教材就是为这类院校的学生编写的。

在过去的 3 个世纪中，每个世纪都有一种占主导地位的技术。在 21 世纪，关键的技术是信息收集、存储和处理。此时，遍布全球的电话网络建立起来了；无线电广播和电视出现了；计算机工业诞生了，并且以超乎想象的速度在增长；另外，通信卫星也发射上天了。所有这些领域正在快速发展，并且不断地融合、渗透彼此。信息收集、存储和处理也逐渐地融为一体，彼此的界限已被模糊。同时，计算机和通信技术的结合对于计算机系统的组织方式和工作模式产生了深远的影响。大量独立自主，但相互联接的计算机被组成一个系统来共同完成任务，这样的系统称为计算机网络（Computer Networks）。计算机网络的出现和快速发展为人们大量信息的收集、存储和处理要融合为一体的要求提供了实现的平台。计算机网络很快地就进入了人们生活、工作的各个领域。

本书根据上述精神编写而成，全书共分 11 章，从计算机网络基础到 Internet 基础；从计算机网络安全到浏览器的使用。最后到 HTML 与 JavaScript 简介。

本书由何文海、李绍强老师主持编写，其中第 1、2、3、4、5、7 章由何文海老师编写，第 6、8、9、10、11 章由李绍强老师编写。薛建民老师、熊晓波老师和许淑尧老师也参与了本书的编写工作，最后全书由李国伟老师主审。

全书在编写过程中，参考了大量相关资料和出版物，我们谨向这些资料和出版物的作者表示衷心地感谢！并对本书编写和出版给予支持和帮助的人士表示感谢。由于编者水平所限，加之时间仓促，错误和疏漏之处在所难免，敬请读者批评指正。

编 者

2006 年 12 月

目 录

第 1 章 计算机网络基础.....	1
1.1 计算机网络的历史及其发展.....	1
1.2 网络的主要功能.....	2
1.2.1 数据通信.....	2
1.2.2 资源共享.....	2
1.3 计算机网络体系结构.....	3
1.3.1 分层模型.....	3
1.3.2 OSI 参考模型.....	4
1.3.3 TCP/IP 模型.....	6
1.3.4 网络的软件和硬件.....	6
1.4 数据通信基础.....	7
1.4.1 数据通信中的基本概念.....	7
1.4.2 通信系统的组成.....	8
1.4.3 多路复用.....	9
1.4.4 数据通信系统的性能指标.....	10
1.4.5 数据传输交换方式.....	11
1.4.6 传输介质.....	11
1.5 计算机网络分类.....	16
1.5.1 广播网和点到点网.....	16
1.5.2 按网络规模分类.....	16
1.6 局域网.....	18
1.6.1 局域网的体系结构.....	19
1.6.2 局域网基本组成.....	19
1.6.3 局域网工作模式.....	20
1.6.4 网络拓扑结构.....	20
1.6.5 局域网类型.....	22
1.7 网络互联.....	23
1.7.1 网络互联设备.....	23
1.7.2 网络互联的划分.....	25
1.8 网络安全.....	26
1.8.1 网络安全的含义.....	26
1.8.2 网络安全威胁.....	26
1.8.3 网络安全防护.....	27
练习题.....	28

第 2 章 Internet 基础	29
2.1 Internet 网络的定义	29
2.2 Internet 的历史与未来发展.....	29
2.3 Internet 在中国	30
2.4 Internet 网络体系结构	32
2.5 Internet 的管理	33
2.6 TCP/IP 协议族.....	34
2.6.1 Internet 协议	34
2.6.2 TCP 和 UDP	39
2.7 Internet 常用服务	41
2.8 Internet 的接入技术	42
练习题	42
第 3 章 计算机网络安全	44
3.1 数据加密技术.....	44
3.1.1 对称密码技术.....	44
3.1.2 非对称密码技术.....	45
3.1.3 对称与非对称密码技术的比较	46
3.2 消息验证和数字签名.....	47
3.2.1 消息验证.....	47
3.2.2 数字签名.....	48
3.2.3 数字证书.....	49
3.3 Internet 网络安全	49
3.3.1 IP 安全.....	49
3.3.2 Web 安全.....	50
3.3.3 网络钓鱼.....	50
3.3.4 电子邮件安全.....	51
3.4 公匙基础设施.....	51
3.5 网络安全行为法规.....	52
练习题	54
第 4 章 浏览器的使用	55
4.1 万维网服务的基本工作原理	55
4.2 浏览器基本操作.....	56
4.2.1 浏览网页.....	57
4.2.2 浏览网页的基本操作.....	58
4.2.3 网页信息保存.....	59
4.2.4 打印网页.....	59
4.2.5 多标签页浏览.....	60
4.3 高级功能	60

4.3.1 收藏夹管理.....	60
4.3.2 浏览器的主页.....	61
4.3.3 自动完成功能.....	62
4.3.4 代理服务器设置.....	63
4.3.5 浏览器安全设置.....	63
4.3.6 HTTPS 的使用	64
练习题	65
第 5 章 搜索引擎	66
5.1 工作原理	66
5.2 搜索引擎的类型.....	67
5.2.1 全文搜索引擎.....	67
5.2.2 目录分类搜索引擎.....	67
5.3 基本搜索	67
5.3.1 开始搜索.....	67
5.3.2 结果页面.....	68
5.3.3 精炼搜索.....	69
5.4 高级搜索	70
5.4.1 高级搜索选项.....	70
5.4.2 搜索操作符.....	70
5.5 目录分类搜索.....	71
练习题	71
第 6 章 网络交流	72
6.1 即时通信软件——QQ、MSN Messenger.....	72
6.1.1 即时通信软件工作原理.....	72
6.1.2 即时通信软件的主要功能	72
6.2 Blog (个人社区)	76
6.2.1 Blog 的发展历史.....	76
6.2.2 Blog 对网络文化的影响	76
6.2.3 建立自己的 Blog.....	76
6.3 论坛	80
练习题	85
第 7 章 电子邮件系统	86
7.1 电子邮件系统.....	86
7.1.1 工作原理.....	86
7.1.2 相关协议和标准.....	86
7.1.3 使用电子邮件服务.....	87
7.2 用户邮件程序.....	87
7.2.1 Web 应用程序.....	87

7.2.2 客户端邮件程序.....	88
7.3 Foxmail 基本功能	88
7.3.1 建立电子邮件账户	88
7.3.2 收取和查看邮件	89
7.3.3 撰写和发送邮件	89
7.3.4 添加附件	90
7.4 电子邮件高级功能	90
7.4.1 通讯簿	90
7.4.2 发送加密电子邮件	90
7.4.3 申请数字证书	90
7.4.4 安装根证书	91
7.4.5 申请个人证书	91
7.4.6 下载并安装证书	92
7.4.7 使用电子邮件证书	93
7.4.8 垃圾邮件的处理	95
练习题	96
第 8 章 文件压缩	97
8.1 数据压缩基本原理	97
8.2 文件的压缩	97
8.3 WinRAR 基本操作	97
8.3.1 运行 WinRAR	97
8.3.2 压缩文件	98
8.3.3 文件解压缩	101
8.3.4 WinRAR 高级功能	102
练习题	104
第 9 章 文件下载服务	105
9.1 客户/服务器模式	105
9.1.1 直接保存文件	105
9.1.2 客户端下载软件	106
9.1.3 FlashGet 高级技巧	108
9.1.4 FTP 专用文件传输服务	110
9.2 端到端模式	113
9.2.1 基本知识	113
9.2.2 BT 工作原理	114
9.2.3 BT 下载软件的使用	114
9.2.4 BT 下载的约束	116
练习题	116

第 10 章 多媒体技术.....	117
10.1 多媒体基础知识.....	117
10.1.1 Internet 多媒体信息传输技术.....	117
10.1.2 常用多媒体应用软件介绍.....	117
10.2 图像处理 (Photoshop)	118
10.2.1 Photoshop 的发展历程.....	118
10.2.2 Photoshop 的基本功能和应用领域.....	118
10.2.3 Photoshop 的工作界面概览.....	118
10.2.4 Photoshop 的基本概念.....	120
10.2.5 Photoshop 的初步应用.....	123
10.2.6 Photoshop 的综合实例.....	125
10.3 Flash 动画简介.....	134
10.3.1 Flash 的操作界面.....	135
10.3.2 图形、文字、组件编辑.....	136
10.3.3 制作简单动画.....	140
10.3.4 发布动画.....	143
练习题.....	143
第 11 章 HTML 和 JavaScript 简介.....	144
11.1 HTML 概述.....	144
11.2 使用 HTML	144
11.3 简单网页制作.....	145
11.4 JavaScript.....	154
11.5 Dreamweaver 网页制作软件的使用.....	156
11.5.1 Dreamweaver MX 2004 的新功能简介.....	156
11.5.2 窗口布局.....	157
11.5.3 浮动面板说明.....	158
11.5.4 菜单概述.....	159
11.5.5 “插入”栏.....	160
11.5.6 文档工具栏.....	160
11.5.7 状态栏.....	161
11.5.8 设置站点.....	161
11.5.9 页面编辑.....	163
11.5.10 超链接.....	166
11.5.11 表格设计.....	168
11.5.12 框架技术.....	172
练习题.....	175

第 1 章 计算机网络基础

计算机和通信技术的结合对于计算机系统的组织方式和工作模式产生了深远的影响。大量独立自主、但相互连接的计算机被组成一个的系统，来共同完成任务，这样的系统称为计算机网络（Computer Networks）。计算机网络的出现和快速发展为人们大量信息的收集、存储和处理要融合为一体的要求提供了实现的平台。计算机网络很快就进入了人们社会生活的各个领域。

1.1 计算机网络的历史及其发展

了解计算机网络的发展历史是全面地了解计算机网络不可或缺的组成部分。通过它的历史能更好地理解计算机网络的现状。计算机网络是计算机技术和通信技术的结合，所以可以从计算机技术的发展和通信技术的发展历史这两方面来了解计算机网络的发展历史。一般将计算机网络的发展划分为 3 个不同发展时代：

1. 第一代：终端——计算机联机系统

19 世纪中后期，电报的发明以及电话的出现，开始了近代电信通信事业，为人们迅速传递信息提供了方便；在此期间，世界上第一台数字计算机问世。很快人们就制造了简单的收发信息的终端设备——收发器（Transceiver）。通过收发器，人们可以实现将数据通过电话线路发送到远程的计算机。而计算机计算出来的结果也可以传送到远程的收发器上并通过打印机打印出来，计算机网络的基本原型就这样诞生了。随着技术的发展和进步，人们对终端设备与计算机的硬件及其连接方法进行改进和升级，但工作方式的本质都是属于终端—计算机的联机方式。这就是第一代的计算机网络系统：终端—计算机联机系统。

这种网络系统通过电话线路传输数据，传输方式单一，同时由于电话线路传输的本质特征，当发送或接收数据的计算机负荷较大时，数据会导致系统响应时间过长；而且传输的端点只包含单个计算机，这种单机结构系统的可靠性一般较低，一旦计算机发生故障，将导致整个网络系统的瘫痪。

2. 第二代：计算机——计算机联机系统

到了 20 世纪 30 年代到 60 年代，电子技术被广泛用于通信领域。微波传输、大西洋电话电缆以及使用卫星进行的远距离通信的实现，标志着远程通信事业的开始；与此同时，计算机技术也迅速发展，其处理能力大大提升，应用也越来越广泛。

在这期间，为了克服第一代计算机网络的缺点，提高网络的可靠性和可用性，人们开始研究将多台计算机相互连接的方法。有大量的科学家对计算机网络通信技术进行了深入的研究。最终，人们提出了一种新型的计算机通信技术——分组交换。1969 年 12 月，美国国防部高级研究计划署（Advanced Research Projects Agency, ARPA）资助建设的计算机分组交换网 ARPANET 投入运行。ARPANET 连接了美国加州大学洛杉矶分校、加州大学圣巴巴拉分校、斯坦福大学和犹他大学 4 个结点的计算机。ARPANET 的成功，标志着计算机网络的发展进入了一个新纪元：计算机—计算机联机系统。

在这第二代计算机网络中, 多台计算机通过通信子网构成一个有机的整体, 既分散又统一, 从而使整个系统性能大大提高; 原来单一主机的负载可以分散到全网的各个机器上, 使得网络系统的响应速度加快; 而且在这种系统中, 单机故障也不会导致整个网络系统的全面瘫痪。

在这个阶段, 许多计算机制造商都开发了自己的通信网络系统, 例如, IBM 公司从 20 世纪 60 年代后期开始开发了系统网络体系结构(SNA), 并于 1974 年宣布了 SNA 及其产品; 数字设备公司(DEC)也发展了自己的网络体系结构(DNA)。

3. 第三代: 计算机网络互联系统

对网络需求的不断增长, 使计算机网络尤其是局域网的数量迅速增加。为了更大范围实现网络互通, 资源共享, 人们需要把这些分散的网络连接起来。但是, 由于不同公司或机构组建的网络采用了不同生产厂商的组网技术和标准, 它们之间存在着通信障碍, 因此迫切需要制定全世界统一的网络体系结构标准。负责制定国际标准的国际标准化组织(International Standard Organization, ISO)吸取了 IBM 的 SNA 和其他计算机厂商的网络体系结构, 提出了开放系统互联参考模型(Open System Interconnection/Reference Model, OSI/RM)。

OSI 参考模型的出现, 意味着计算机网络发展到第三代。在 OSI 参考模型推出后, 网络标准化的最大体现就是 Internet 的出现及迅速发展。现在 Internet 已成为世界上最大的国际性计算机互联网。Internet 采用 TCP/IP 模型, TCP/IP 采用分层模型, 它与 OSI 参考模型有许多相似之处, 但也有许多不同的地方。

4. 计算机网络的未来发展

计算机网络的发展依靠计算机科学技术和通信科学技术的支撑, 又受到网络应用需求的推动。进入 20 世纪 90 年代以来, 微电子技术、大规模集成电路技术、光通信技术、无线通信技术和计算机技术不断发展, 为网络技术的发展提供了有力的支持; 而网络应用正迅速朝着高速化、实时化、智能化、集成化和多媒体化的方向不断深入, 新型应用向计算机网络提出了新的挑战, 新一代更安全、更快速的网络的出现已成必然。

1.2 网络的主要功能

计算机网络的主要功能是数据通信和资源共享。

1.2.1 数据通信

数据通信是计算机网络的最基本功能。计算机进行联网以后, 便可以互相传输数据, 进行通信。随着 Internet 在世界各地的流行和普及, 传统的电话、电报、邮政通信等方式受到了很大的冲击, 电子邮件已经被广泛接受使用, 网络电话和网络视频等各种网络应用也在迅速发展。

1.2.2 资源共享

计算机网络的主要目的就是为了资源共享。计算机网络突破了地理位置的束缚, 在网络上无论远近都可以实现资源共享。共享的资源包括计算机硬件、软件和数据资源。资源共享大大扩展了计算机系统的功能和应用范围, 提高了可靠性, 同时为用户提供了更多的方便, 提高了计算机的性能价格比。

1.3 计算机网络体系结构

计算机网络体系结构主要是提供一个框架,用来解决网络提供各种功能服务时遇到的问题。早在第二代网络中,计算机网络就要求相互通信的计算机必须高度协调工作,而这种“协调”是相当复杂的。为了降低网络设计的复杂性,在当初设计 ARPANET 时就有专家提出了分层模型。分层模型将网络分成几个层次,不同层次实现不同的功能,每一层的目都是向上一层提供特定的服务,而将如何实现这些服务的细节对上一层加以屏蔽;上一层的功能是建立在下一层的功能服务的基础上;并且在每一层内或各层之间均要遵守规定的规则。

分层设计方法是一种“分而治之”策略应用,它将庞大而复杂的问题转化为若干较小且易于处理的子问题,先对这些易处理的子问题提出相应的解决方案,然后再将这些解决方案综合集成起来,从而最终解决庞大而复杂的问题。在分层体系结构中,下面一层向上一层提供的服务,称为接口;而每一层或各层之间均要遵守的规则,称为网络协议。网络所有的层次和协议的集合称为网络的体系结构。

1.3.1 分层模型

为了便于理解分层模型,下面以邮政通信系统为例进行说明。

首先介绍一封信是怎样从写信人到收信人手中的。大家写好信后,投递到当地附近的邮政局,邮政局根据收信人的地址等信息,将信分好类,分发给不同的运输部门,运输部门根据要求将信件运送到目的地,然后交给目的地的邮政局,目的地邮政局再根据信件上的信息,将信件准确地分发到收件人手中。

在整个流程过程中,信件经过不同部门的参与被顺利地送到收件人手中,这些不同的部门位于流程不同的层次,完成不同的工作,并且与其他部门密切配合。

为了达到将信件从一个源点送到某一个目的点这个目标,在信件传送的整个流程中,要对不同部门、不同部门之间制订好一系列的规定。

首先,人们平常写信时,信件的格式和内容都要符合一定的规范。例如,大家写信时必须采用双方都懂的语言,开头是对方称谓,最后是落款等。这样,对方收到信后,才可以看懂信中的内容,知道是谁写的,什么时候写的等。信写好之后,必须将信封装、在信封上贴上邮票,然后交由邮局寄发。这样寄信人和邮局之间要求也要有个约定,这就是规定信封写法并贴邮票的面值等。邮局收到信后,首先进行信件的分拣和分类,然后交付有关运输部门进行运输,如航空信交给航空公司,平信交给铁路或公路运输部门等。这时,邮局和运输部门也有约定,如到站地点、时间、包裹形式等。信件运送到目的地后进行相反的过程,最终将信件送到收信人手中,收信人依照约定的格式才能读懂信件。在整个过程中,主要涉及到了3个不同层次的3个子系统,即用户子系统、邮政子系统和运输子系统,如图1-1所示。

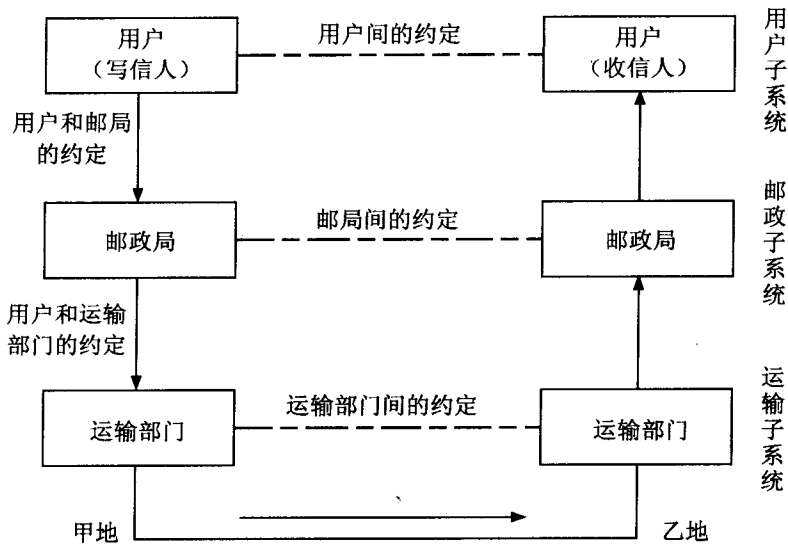


图 1-1 邮政通信系统分层模型

可以将上面提到的约定分为同等机构间的约定，如用户之间的约定、邮政局之间的约定和运输部门之间的约定，以及不同机构间的约定，如用户与邮政局之间的约定、邮政局与运输部门之间的约定。

虽然两个用户、两个邮政局、两个运输部门分处甲、乙两地，但它们都分别对应同等机构，同属一个子系统；而同处一地的不同机构则不在一个子系统内，而且它们之间的关系是服务与被服务的关系。很显然，这两种约定是不同的，前者为部门内部的约定，而后者是不同部门之间的约定。

在计算机网络环境中，两台计算机之间进行通信的过程与邮政通信的过程十分相似。计算机对应于用户，计算机中进行通信的进程（也可以是专门的通信处理机）对应于邮局，通信设施对应于运输部门。两台计算机间的通信也要经过不同的层次上的网络设备或工作者。他们分别完成不同的工作，并互相协助配合，最终完成通信，这就是分层模型。

1.3.2 OSI 参考模型

OSI 参考模型是一种具有参考价值的网络体系结构，它将整个网络的功能分为 7 层。由低层至高层分别是：物理层、数据链路层、网络层、运输层、会话层、表示层、应用层。每一层都有特定的功能和服务，上一层利用下一层所提供的功能和服务。

在 OSI 参考模型中，信息的发送是从高层向低层逐层传递的。发送时，每经过一层，对上层的数据要附加本层的协议控制信息，一般放在数据的前面，称为首部。数据链路层的一部分协议控制信息业放在尾部。在接收过程中则是从底层向高层逆向传递，低层在去掉该层的附加的首部后，再向上层传递。

从此可以看出，各层的数据并不是从一端的第 N 层直接送到另一端的。第 N 层的数据要在垂直的层次中自上而下地逐层传递直至物理层，在物理层的两个端点才进行直接的物理通信，这种通信称为实通信。而上面的第 N 层由于通信并不是直接进行的，因而称为虚拟通信。

OSI 参考模型如图 1-2 所示，模型中各层的基本功能描述如下：

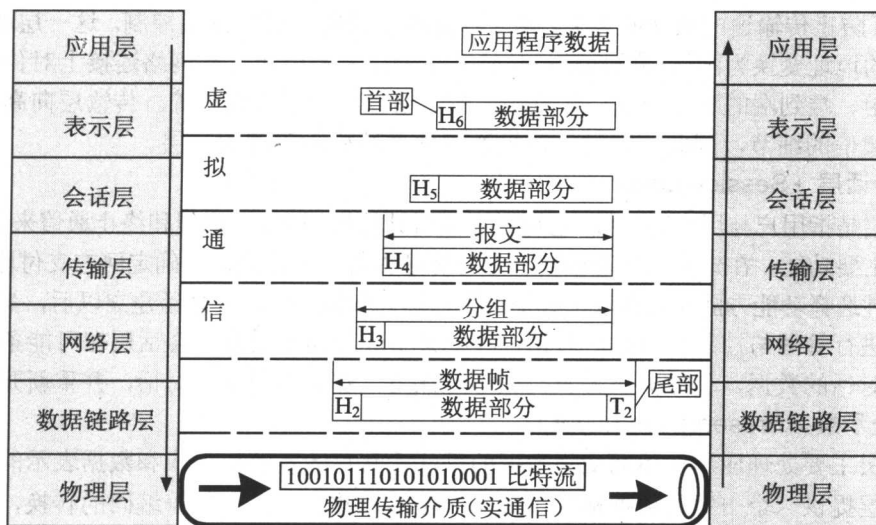


图 1-2 OSI 参考模型

1. 物理层 (Physical Layer)

物理层主要讨论在通信线路上比特流的传输问题。在设计时必须保证：当一方发送了“1”时，另一方收到的也是“1”，而不是“0”。其典型的设计问题有：信号的发送电平、物理连接器的针数及每一针的用途、插脚的接口布局、物理连接的建立和终止、传输方式等。它向上一层提供比特流传输服务。

2. 数据链路层 (Data Link Layer)

数据链路层主要讨论在数据链路上帧的传输问题。这一层协议的内容包括：帧的格式，帧的类型，比特填充技术，数据链路的建立和终止信息流量控制，差错控制，向物理层报告一个不可恢复的错误等。

这一层协议的目的是保障在相邻的站与节点或节点与节点之间正确地、有次序、有节奏地传输数据帧，向上一层提供数据帧传输服务。它的工作原理是：让发送方将要发送的数据进行拆分，分装数据帧 (Data Frame) 中，然后顺序地传输这些数据帧。如果是可靠的服务，则接受方收到每一帧数据时，都要给发送方回一个确认帧。

3. 网络层 (Network Layer)

网络层主要处理分组在网络中的传输，它解决如何将分组从源端路由到目标端。为上层提供分组传输服务。这一层协议的功能是：路由选择、数据交换，网络连接的建立和终止一个给定的数据链路上网络连接的复用，根据数据链路层的错误报告而进行的错误检测和恢复、分组的排序、信息流的控制等。

4. 传输层 (Transport Layer)

传输层是第一个端到端的层次，也就是计算机—计算机的层次。换句话说，源计算机上的一个程序利用报文头和控制信息，与目标计算机上的一个类似程序进行对话。在其下面的各层中，协议存在于每台计算机与其直接连接的计算机之间，而不存在于最终的源计算机与目标计算机之间，源计算机和目标计算机可能被许多中间路由器隔离开了。

OSI 的前三层可组成公共网络，可以被很多设备共享，并且传输是按照“接力”方式传

送的,为了防止传输途中报文的丢失,两个计算机之间需实现端到端控制。这一层的功能是:把传输层的地址变换为网络层的地址,传输连接的建立和终止,在网络连接上对传输连接进行多路复用、端到端的次序控制、信息流控制、错误的检测和恢复等。传输层向高层屏蔽了下层数据通信的细节,因此,它是计算机通信体系结构中关键的一层。

5. 会话层 (Session Layer)

会话层是指用户与用户的连接,它通过在两台计算机间建立、管理和终止通信来完成对话。会话层的主要功能:在建立会话时核实双方身份是否有权参加会话;确定何方支付通信费用;双方在各种选择功能方面(如全双工或半双工通信)取得一致;在会话建立以后,需要对进程间的对话进行管理与控制,例如,对话过程中某个环节出了故障,会话层在可能条件下必须保存这个对话的数据,使数据不丢失,如不能保留,那么终止这个对话,并重新开始对话。

6. 表示层 (Presentation Layer)

表示层主要处理应用实体间交换数据的语法,其目的是解决格式和数据表示的差别,从而为应用层提供一个一致的数据格式,如文本压缩、数据加密、字符编码的转换,从而使字符、格式等有差异的设备之间相互通信。

7. 应用层 (Application Layer)

应用层与提供网络服务相关,这些服务包括文件传送、打印服务、数据库服务、电子邮件等。应用层提供了一个应用网络通信的接口。

从 7 层的功能可见,1~3 层主要是完成数据交换和数据传输,称之为网络低层,即通信子网;5~7 层主要是完成信息处理服务的功能,称之为网络高层;低层与高层之间由第 4 层衔接。

1.3.3 TCP/IP 模型

在 OSI 参考模型制定协议标准之前,TCP/IP 模型已经被广泛地应用于美国的大学和科研机构了。同时,由于 OSI 模型的协议过于庞大和复杂,使得它很难实现,而且操作起来也比较困难。所以,OSI 模型并没有流行起来。目前,实际被广泛使用的是 TCP/IP 模型,它虽然不是国际标准,但它在计算机网络体系结构中占有非常重要的地位,是事实上的国际标准。世界上所有广泛流行的操作系统都配有 TCP/IP 协议。

TCP/IP 模型的结构如表 1-1 所示。

表 1-1 TCP/IP 协议模型

对应的 OSI 模型	TCP/IP 模型	TCP/IP 主要模型
第 5~7 层	应用层	Telnet, FTP, HTTP, DNS, SNMP, POP3, SMTP
传输层	传输层	TCP, UDP
网络层	网际层	IGMP, ICMP, IP, ARP, RARP
第 1~2 层	网络接口层	可使用各种物理网络

有关 TCP/IP 模型的详细内容将在下一章学习。

1.3.4 网络的软件和硬件

不同的体系结构模型采用不同的分层结构,但无论哪种体系结构都可以把网络分为网络硬件和网络软件两大部分。

网络硬件是计算机网络系统的物理基础,看得见、摸得着的部分就属于网络硬件部分,

它在计算机网络中起着决定性的作用；网络软件是无形的，是对网络硬件的扩展，是挖掘网络潜力的有利工具。网络软件部分包括网络协议、通信软件、网络操作系统及各类网络管理应用软件等。

组建网络时，大多也是以这两部分来构建。购买需要的网络硬件，进行搭建安装；然后安装相应的网络协议、网络软件系统，设置网络软件，最终形成可用的计算机网络。

1.4 数据通信基础

数据通信是计算机网络实现数据通信功能的核心基础，没有数据通信技术就不可能存在计算机网络。在当今和未来的信息社会中，通信是人们获取、传递和交换信息的重要手段。随着大规模集成电路技术、激光技术、空间技术等新型技术的不断发展以及计算机技术的广泛应用，现代通信技术日新月异。近二三十年来出现的数字通信、卫星通信、光纤通信是现代通信中具有代表性的新领域。而在这些新领域中，数字通信尤为重要，它是现代通信系统的基础。特别是数字通信技术和计算机技术的紧密结合可以说是通信发展史上的一次飞跃。

1.4.1 数据通信中的基本概念

通信是指将信息从发送器远距离传送到接收器。通常利用某种形式的电磁波来表示数据信息，然后将该信息同诸如双绞线或光纤等物理介质传播。也可以利用无线媒体来传播，如无线电或微波。为更好地理解网络通信，必须掌握一些基本的名词概念。

(1) 信号 (Signal): 是为信息的传播而用来表达信息的一种载体 (如一种随时间变化的波形)，如电流、电压或电磁波。信号可分为模拟信号和数字信号，如图 1-3 所示。模拟信号，就是一种随时间连续 (连续的含义是在某一取值范围内可以取无限个数值) 变化的量值波形；数字信号，就是那些不连续变化的离散量值波形，如图 1-3 所示。模拟信号与数字信号可以通过数/模转换设备进行转换，如常说的调制解调器。

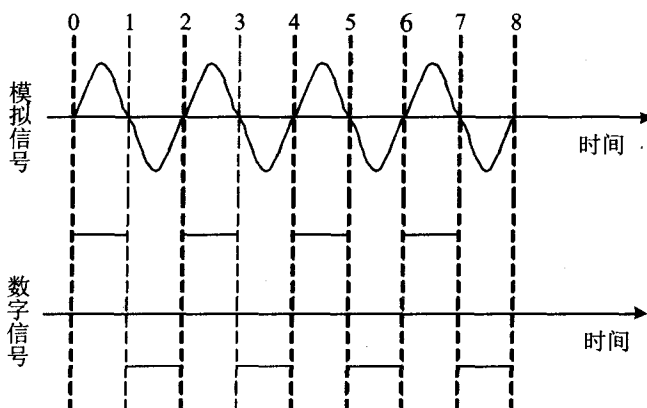


图 1-3 模拟信号与数字信号

(2) 代码 (Code): 代码就是利用数字的一种组合来表示某一种基本数据单元，如文字信息中的字符，图形信息中的图符，音乐声音中的音符等。例如，文字信息中的字符“A”，在国际通用的 ASCII 编码标准中，用二进制数字组合“01000001”形式来表示。在计算机中，

所有的数据信息都是以二进制数字的组合来表示的。

(3) 数据 (Data): 能够被计算机处理的都可以被称为数据。在通信与信息处理中, 数据用代码来表示。形成代码的过程, 叫编码 (Encode or Coding)。

(4) 信息 (Information): 是数据所包含的内容, 是所有消息的总称。

(5) 信道 (Channel): 是指通信系统中传输信息的媒体或管道。一条通信信道提供了在两至多点间传送数据的通道。通信信道可以由下述传输设备之一或它们的某种组合所组成: 电话线路、同轴电缆、微波或光纤等。信道可分为模拟信道和数字信道, 模拟信道是以连续模拟信号形式传输数据的信道; 数字信道是以数字脉冲形式 (离散信号) 传输数据的信道。

(6) 通信 (Communication): 将信号由源点传输到目的点的信号交流过程。以模拟信号作为载体来通信的方式, 叫模拟通信; 以数字信号作为载体来通信的方式, 叫数字通信。

(7) 带宽 (Bandwidth): 是指在最小衰减的情况下能够通过某种介质的频率范围。它是介质的一种物理特性 (通常是从 0 到某一个最大的频率), 通常取决于介质的材料构成、厚度和长度, 其度量单位是 Hz (赫兹)。

(8) 宽带 (Broadband): 这个术语最早出现于数字用户线路服务中。它是指如果一项服务所提供的带宽比标准的电话服务 (3100Hz) 还要多的话, 则称这种服务为宽带服务。不过, 这个术语的市场概念实际超过了特定的技术概念。

1.4.2 通信系统的组成

数据通信系统是通过数据电路将分布在远地的数据终端设备与计算机系统连接起来, 实现数据传输、交换、存储和处理的系统。比较典型的数据通信系统主要由数据终端设备、数据电路、计算机系统 3 部分组成, 如图 1-4 所示。

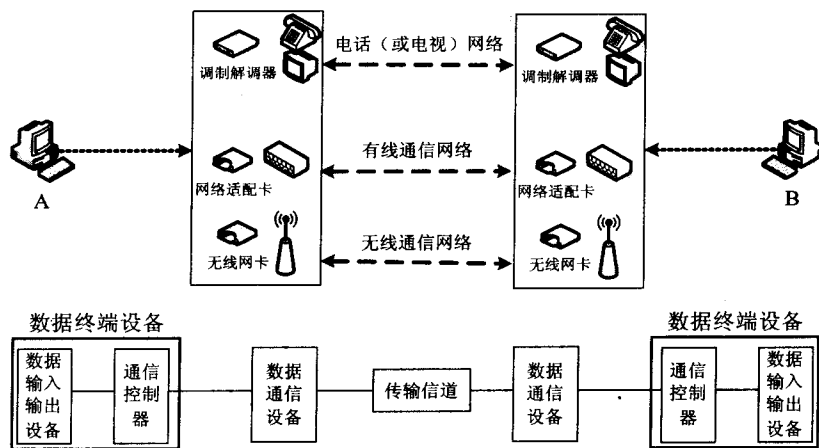


图 1-4 通信系统的组成

1. 数据终端设备 (Data Terminal Equipment, DTE)

在数据通信系统中, 用于发送和接收数据的设备称为数据终端设备 (以下简称 DTE)。DTE 可能是大、中、小型计算机、个人计算机, 也可能是一台只接收数据的打印机, 所以说 DTE 属于用户范畴, 其种类繁多, 功能差别较大。从计算机和计算机通信系统的观点来看,