

21

21世纪高等院校教材

内蒙古自治区计算机教材编委会 组编

主编 唐建平

网络与 信息技术基础



内蒙古大学出版社

● 21 世纪高等院校教材

网络与信息技术基础

内蒙古自治区计算机教材编委会 组编

主 编 唐建平

副主编 郝长胜 张璞 文宗川

唐建平 郝长胜 张 璞 文宗川 聂维同
乔晓华 王 彪 吴宏波 方中纯 编著

内 蒙 古 大 学 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

网络与信息技术基础 /唐建平 主编

—呼和浩特: 内蒙古大学出版社, 2003.9

ISBN 7-81074-520-4

I .网… II .唐… III .计算机网络—高等学校—教材 IV .TP394

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 075690 号

网络与信息技术基础

唐建平 主编

内蒙古大学出版社出版发行

内蒙古瑞德教育印务有限公司呼市分公司印刷

开本: 787×1092/16 印张: 21 字数: 511 千

2003 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

印数: 1—1500 册

ISBN 7-81074-520-4/TP 29

定价: 26.00 元

内蒙古自治区计算机教材编委会

主 任 李东升 梁希侠（常务）

副主任 满 达 叶新铭 包 那 裴喜春 杨国林

委 员 丁彦武 王润文 乌格德 玉 柱 叶新铭

包 那 李东升 李东魁 李燕华 李玉霞

刘东升 刘利民 刘 实 寿永熙 杨国林

杨建省 赵俊岚 吴 敏 郑惠生 郝长胜

哈斯额尔敦德尼 胡文江 高光来 徐宝清

唐建平 梁希侠 斯日古楞 靳 荣

满 达 裴喜春 嘎日迪 薛河儒

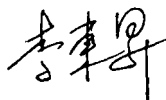
序

内蒙古自治区的高等教育事业起步于20世纪50年代初。经过近50年的发展,我区的高等教育无论从规模上,还是质量上都取得了长足的发展。特别是近些年来,全区高等院校的招生数量成倍增长,部分院校的合并使得一些高校的办学规模迅速壮大,形成了几所万人大学。与此同时,各高校对各自的专业及课程设置都做了较大的调整,以适应当今日益发展变化的高等教育事业。面向21世纪,在科学技术日新月异,社会对人才的知识结构、层次要求越来越高的新形势下,我们的高等教育的教学水平,特别是教材建设都应有一个更新更高的要求。

回顾50年来的发展,虽然我区高等教育的教学科研水平有了较大的提高,但与之相应的教材建设的现状还不尽如人意,绝大多数主干课程的教材还沿用一些传统教材,有些甚至是20世纪七八十年代的版本。有些院校的教材选用则有一定的随机性,在几种版本的教材之中换来换去。其间,虽然部分院校也组织力量编写了一些基础课及专业课教材,但大都是各成体系,缺乏院校间的协作与交流,形不成规模,质量亦无法保证,常常滞后于学科的发展与课程的变化。这都与我区高等教育的发展极不协调。诚然,区外部分地区高校的教学科研水平比我区要高,一些教材的质量好,我们可以直接利用,但这并不能成为我们不搞教材建设的理由。好的教材还需要相应的教育资源条件与之相对应才能取得良好的教学效果,从而达到促进教学质量提高之目的。应当承认,由于经济发展的相对落后,我区高校所招学生的基础和学校的教学条件比起全国重点名牌大学相对要差一些。因而,我们高校的教材也应从实际出发,结合自己学校和学生特点,逐步探索、建立一套适合自治区教育资源条件的教材体系,促进自治区高校教学科研水平的提高,多出人才,出好人才。

值得欣喜的是,随着自治区教育科学水平的提高,我区高校教育领域的一些有识之士逐渐认识到,面向21世纪,未来高校之间的竞争就是学校的产品——学生质量的竞争。要想培养出高水平、高素质的学生,使我区的高校在这种竞争中立于不败之地,除各高校应努力提高自身的教学组织管理水平、提高教师的素质外,还应积极主动地加强与区内外高校的协作、交流,取长补短,走联合发展的道路,使我区高等教育的整体水平能够在较短的时间内得到提高。为此,在有利于规范高校教材体系,促进高校教育质量的提高,加强各高校教学科研人员之间的协作与交流的原则下,由自治区教育厅牵头,内蒙古大学出版社组办、资助,联合全区高等院校的有关专家、学者共同组建成立一些相关专业的教材编委会,以求编写适合我区高等教育特点的教材,逐步建立、完善自治区高等教育的教学、教材体系,并开展一些与教学相关的科研工作。我们希望,通过教材编委会这种工作模式,建设一批高质量的教材,带出一支高水平的师资队伍,培养出大批高素质的人才。

我坚信,在自治区教育厅的指导下,在编委会各位专家、学者的辛勤工作下,在各院校的相互理解、相互协作、相互支持下,我们一定能够克服发展过程中的困难,逐步推出一批高质量、高水平的教材,为推进内蒙古自治区高等教育事业做出重要的贡献。



2002年3月19日

前 言

长期以来《计算机文化基础》及《计算机应用基础》课作为高等院校所有非计算机专业的主要公共课。但是,随着计算机技术的发展和网络的迅速普及,非计算机专业的各学科对计算机知识的要求也出现不同的变化。特别是对于经济管理类专业来讲,随着国家对企业和政府上网的政策性推动,我国加入 WTO 以后对信息化的紧迫要求,以及电子商务迅速发展;各类企业和政府经济管理部门信息化、网络化的程度迅速提高;因此,未来的网络化的工作环境对高等经济管理类毕业生运用计算机手段的深度和广度有了新的标准。据此,我们认为:高等经济管理类专业的学员需要在传统的计算机课程之外补充新的内容和加大知识的深度,以适应信息化发展对人才知识结构的新要求。而增加有关计算机网络和信息化的相关知识无疑是首先要考虑的问题。

目前,网络的教材十分繁多,但是这些教材或是一些以实现简单的网络操作为目的网络入门教材,或是供计算机专业使用的理论程度较高的教材;而将基本原理和应用相结合,特别是将网络和信息技术结合起来的教材实不多见。给非计算机专业的学员较为系统的网络和信息知识的概貌,并且将理论和实践很好的结合,这正是我们编写《网络与信息技术基础》教材的定位。

本教材在内容的选择上主要考虑以下原则。首先,以知识性为主理论性为辅,介绍网络的理论知识要系统、全面,但理论以够用为原则,尽可能少或不涉及细节。其次,以介绍主流技术为主,避免面面俱到。第三,要体现实用性、可操作性原则,通过本教材使学习者掌握从理论知识到实际应用的完整过程,能够动手搭建一个简单的 Intranet 系统。

全书分三部分共十一章。第一部分为计算机网络基础知识,重点介绍了网络、数据通信、局域网和广域网的基本知识和一般原理。第二部分为因特网原理与实践部分,重点介绍了 TCP/IP 协议、因特网应用协议和服务、HTML 原理及用法,并且基于 Win2000 操作平台介绍了因特网相关协议和服务的配置方法。第二部分为信息理论与信息化部分,对信息理论、信息系统、电子商务等企业信息化的相关内容、方法和案例进行简单的介绍。

《网络与信息技术基础》由内蒙古财经学院计算机信息管理系牵头,联合内蒙古科技大学经济与管理工程学院和计算中心、内蒙古工业大学管理学院的相关教师共同参加编写。本书第一章由唐建平编写,第二章、第三章由吴宏波编写,第四章由方中纯编写,第五章、第六章由聂维同编写,第七章由王彪编写,第八章由郝长胜编写,第九章由张璞编写,第十章由乔晓华编写,第十一章由文宗川编写。全书由唐建平最后修改定稿。

在本书的编写过程中,内蒙古大学出版社呼和副编审、杨雪梅编辑做了许多工作。内蒙古自治区计算机教材编辑委员会的各位领导、专家对本书也给予了支持和帮助。在此一并表示感谢。

限于编者的水平,加之时间仓促,书中难免有错误和不当之处,敬请读者不吝纠正。

编者

2003 年 10 月

内 容 提 要

本书是内蒙古自治区计算机教材编辑委员会组织编写的计算机系列教材之一。

教材第一部分为计算机网络基础知识,重点介绍了网络、数据通信、局域网和广域网的基本知识和一般原理。第二部分为因特网原理与实践部分,重点介绍了 TCP/IP 协议、因特网应用协议和服务、HTML 原理及用法,并且基于 Win2000 操作平台介绍了因特网相关协议和服务的配置方法。第三部分为信息理论与信息化部分,对信息理论、信息系统、电子商务等企业信息化的相关内容、方法和案例进行简单的介绍。

本教材理论与实践相结合、结构合理、知识系统完整、语言通俗易懂。书中各章节之后配备了一定数量的习题。

教材可作为所有经济管理类专业的《网络与信息技术基础》选修课教材。虽然本教材是由经济管理专业的学习对象提出的,但其内容纯粹是网络和信息内容,并没有同经济管理知识绑定;各类高等院校对网络和信息知识有进一步需求的其他相关专业同样适用。另外本教材知识系统、理论性适度、突出实用,也可以作为高等职业教育 IT 专业的网络教材使用。

目 录

第一章 计算机网络概论.....	1
1.1 计算机网络基础.....	1
1.1.1 计算机网络的概念.....	1
1.1.2 计算机网络的基本组成.....	2
1.1.3 计算机网络的产生与发展.....	3
1.1.4 计算机网络的拓扑结构.....	8
1.1.5 计算机网络的功能与应用.....	10
1.1.6 计算机网络的分类.....	11
1.1.7 计算机网络的体系结构和协议.....	13
1.1.8 OSI 参考模型.....	18
1.1.9 TCP/IP 参考模型.....	21
1.2 数据通信基础.....	23
1.2.1 数据通信的基础知识.....	23
1.2.2 传输介质.....	30
1.2.3 数据传输.....	33
习 题.....	39
第二章 局域网技术.....	41
2.1 局域网概述.....	41
2.1.1 局域网的特点.....	41
2.1.2 局域网的基本组成.....	42
2.1.3 局域网体系结构与 IEEE802 标准.....	45
2.2 以太网.....	49
2.2.1 以太网物理层标准.....	50
2.2.2 以太网工作原理.....	50
2.2.3 以太网的帧格式.....	52
2.2.4 以太网的技术特点.....	53
2.2.5 10Mbps 以太网.....	53
2.3 高速以太网.....	58
2.3.1 快速以太网.....	58
2.3.2 千兆以太网.....	59
2.4 交换式以太网.....	60
2.4.1 交换技术的发展过程.....	60
2.4.2 从共享到交换.....	60
2.4.3 交换式局域网的特点.....	61
2.4.4 局域网交换机 (LAN Switch).....	63

习 题	65
第三章 广域网技术	66
3.1 广域网的特点	66
3.2 广域网的传输方法	66
习 题	73
第四章 网络互联与 INTERNET	74
4.1 Internet 历史和发展	74
4.1.1 ARPANET	74
4.1.2 国家科学基金会 (NSF)	75
4.1.3 Internet 的商业化	76
4.1.4 Internet 在中国的发展与应用	76
4.2 网络互联简介	80
4.2.1 TCP/IP 协议简介	80
4.2.2 Internet 服务介绍	80
4.2.3 Intranet 和 Extranet 概览	82
习 题	85
第五章 TCP/IP 协议	86
5.1 IP 协议	86
5.1.1 IP 数据包的格式	86
5.1.2 Internet 地址	89
5.1.3 IP 数据包的转发过程	93
5.1.4 IP 路由表	95
5.2 TCP 协议和 UDP 协议	97
5.2.1 TCP 功能概述	97
5.2.2 TCP 连接管理	98
5.2.3 端口、连接、套接字	100
5.2.4 TCP 数据包格式	100
5.2.5 UDP 协议功能概述	103
习 题	104
第六章 INTERNET 应用层协议	105
6.1 DNS 域名服务	105
6.1.1 DNS 域名空间	106
6.1.2 域名服务的工作原理	107
6.2 远程登录	108
6.2.1 Telnet 概要	108
6.2.2 使用 Telnet 的方法	109

6.3 文件传送协议 (FTP)	110
6.3.1 FTP 概述.....	110
6.3.2 FTP 工作原理.....	111
6.3.3 匿名 FTP.....	113
6.4 电子邮件.....	113
6.4.1 电子邮件概述.....	113
6.4.2 电子邮件地址.....	114
6.4.3 电子邮件的工作模式.....	114
6.4.4 简单邮件传输协议 SMTP	115
6.5 万维网 (WWW)	115
6.5.1 概述.....	115
6.5.2 WWW 工作原理.....	116
6.5.3 统一资源定位符 URL.....	116
6.6 INTERNET 网络安全	117
6.6.1 什么是 Internet 网络安全	117
6.6.2 数据加密.....	118
6.6.3 数字签名.....	120
6.6.4 防火墙.....	123
习 题	126
第七章 HTML 语言	127
7.1 HTML 语言的语法基础及规则.....	127
7.1.1 基本结构.....	127
7.1.2 文本标签.....	130
7.1.3 图像标签.....	134
7.2 HTML 中的表格元素	136
7.2.1 <table>标签.....	136
7.2.2 <caption>标签.....	139
7.2.3 <th>和<td>标签.....	140
7.3 文档的超链接.....	141
7.3.1 不同文档之间的跳转.....	142
7.3.2 跳转到标记位置.....	143
7.3.3 文件下载.....	144
7.4 利用表单设计交互界面.....	146
7.4.1 <form>标签.....	146
7.4.2 <input>标签	146
7.4.3 <select>标签和<option>标签.....	148
7.4.4 <textarea>标签.....	148
7.5 多框架文档.....	150

7.5.1	<Frameset>标签.....	150
7.5.2	<frame>标签.....	150
7.5.3	<noframes>标签.....	151
7.5.4	基本结构.....	151
7.6	在页面中使用多媒体信息.....	153
7.6.1	滚动字幕.....	153
7.6.2	背景音乐.....	156
7.6.3	嵌入其他多媒体信息.....	156
习 题		158
第八章	INTERNET 协议及服务的安装和配置.....	161
8.1	网络协议、服务的安装和配置.....	161
8.1.1	安装通信协议.....	161
8.1.2	添加网络组件.....	163
8.2	配置 TCP/IP 协议.....	165
8.2.1	TCP/IP 协议常规设置.....	165
8.2.2	配置 DNS 服务器.....	166
8.2.3	配置 DHCP 服务器.....	170
8.2.4	IP 安全设置.....	176
8.2.5	TCP/IP 筛选设置.....	177
8.3	创建 INTERNET 信息服务器.....	178
8.3.1	安装 Internet 信息服务 (IIS).....	178
8.3.2	创建 Web 和 FTP 服务器.....	179
习 题		194
第九章	信息化概论.....	195
9.1	信息与信息化.....	195
9.1.1	信息及其特征.....	195
9.1.2	信息收集.....	198
9.1.3	信息化.....	199
9.2	信息技术的由来与发展.....	203
9.2.1	信息技术的由来.....	203
9.2.2	信息技术及其特征.....	204
9.2.3	信息技术的发展.....	209
9.3	企业信息化.....	213
9.3.1	企业信息化的概念.....	213
9.3.2	企业信息化的目的、意义与作用.....	213
9.3.3	企业信息化的层次与内容.....	215
9.3.4	企业信息化的发展阶段.....	216

9.3.5 企业信息化的模式.....	219
9.4 企业竞争与企业信息化.....	222
9.4.1 信息化时代企业竞争环境.....	222
9.4.2 企业如何通过信息化获得竞争优势.....	226
9.4.3 企业信息化提高竞争力的机制与模式.....	228
9.5 企业信息化的步骤.....	230
9.5.1 建立企业信息化基础运行环境.....	230
9.5.2 配备适用的企业管理软件.....	232
9.5.3 企业管理软件的系统实施.....	234
习 题.....	236
第十章 管理信息系统概述.....	237
10.1 信 息 系 统.....	237
10.1.1 信息系统的概念.....	237
10.1.2 组织信息系统的构架及组成.....	238
10.1.3 信息系统的功能和作用.....	239
10.1.4 对信息系统的管理.....	240
10.1.5 信息系统的成功与失败.....	241
10.1.6 信息系统的安全和控制.....	243
10.1.7 信息系统的道德问题.....	244
10.2 管理信息系统.....	245
10.2.1 管理信息系统的含义.....	245
10.2.2 管理信息系统的产生及发展历程.....	246
10.2.3 管理信息系统的组成.....	247
10.2.4 管理信息系统的特征.....	247
10.2.5 管理信息系统的发展方向.....	248
10.2.6 管理信息系统的开发.....	249
10.2.7 管理信息系统建设中的关键问题.....	250
10.2.8 管理信息系统的内部控制.....	252
10.2.9 管理信息系统展望.....	253
10.3 决策支持系统 (DSS).....	254
10.3.1 决策支持系统的概念.....	254
10.3.2 决策支持系统的特征.....	255
10.3.3 决策支持系统的组成.....	255
10.3.4 决策支持系统的结构.....	255
10.3.5 决策支持系统与管理信息系统的比较.....	256
10.4 企业资源计划系统 (ERP).....	257
10.4.1 MRP 的基本原理.....	257
10.4.2 MRPII 原理.....	259

10.4.3 面对全球市场的信息系统——ERP	261
10.4.4 ERP 的管理思想	263
10.4.5 ERP 与 MRPII 区别	264
10.5 供应链管理 (SCM)	265
10.5.1 供应链 (Supply Chain) 的概念、结构模型、特征及类型	265
10.5.2 供应链管理 (Supply Chain Management) 的概念及内容	267
10.5.3 实施供应链管理的必然性	268
10.5.4 供应链管理模式的基特点	268
10.5.5 供应链管理的实施	269
10.6 客户关系管理	270
10.6.1 CRM 管理的概述	271
10.6.2 CRM 的作用	273
10.6.3 CRM 的原理	274
10.6.4 CRM 的实施	275
习 题	278
第十一章 电子商务概述	279
11.1 数字经济与网络市场	279
11.1.1 数字经济的含义	279
11.1.2 经济全球化进程	279
11.1.3 市场虚拟化与网络市场的形成	279
11.2 电子商务基础	282
11.2.1 电子商务定义	282
11.2.2 电子商务发展简史	284
11.2.3 电子商务特点	284
11.2.4 电子商务的功能	285
11.2.5 电子商务是一门多学科交叉的边缘学科	286
11.2.6 电子商务交易模式	286
11.2.7 电子商务对企业的影响	288
11.2.8 电子商务对人类思维的影响	289
11.2.9 电子商务环境下潜在的赢家和输家	291
11.2.10 促使电子商务发展的主要因素	291
11.2.11 影响电子商务发展因素	292
11.2.12 电子商务系统	293
11.2.13 我国电子商务发展趋势	294
11.3 企业间电子商务	296
11.3.1 企业间电子商务特点	296
11.3.2 企业间电子商务的模式	296
11.4 网 络 营 销	298

11.4.1	网络营销定义	298
11.4.2	网络营销产生的基础	298
11.4.3	网络营销相对于传统营销的优势	298
11.4.4	网络营销理论	302
11.4.5	企业网络营销层次	303
11.5	电子商务中的法律问题	304
11.5.1	电子商务法含义	305
11.5.2	全球电子商务立法概况	305
11.5.3	电子商务法特征	306
11.5.4	电子商务法的作用	307
11.5.5	电子商务立法的基本原则	307
11.5.6	电子商务中的法律问题	308
11.6	电子商务应用实例	309
11.6.1	DELL: 构建中国直销模式	309
11.6.2	易趣网	312
习 题		318

第一章 计算机网络概论

计算机网络是计算机技术与通信技术相结合的产物，是 20 世纪最伟大的科技成就之一。它的出现给整个世界的各行各业，特别是通信事业带来了崭新的面貌，促进了经济腾飞，促进了整个社会的发展，根本改变了人们的工作与生活方式，改变了人们的思想意识和思维方法。通过计算机网络，人们可以在任何时间、任何地点、以任何方式进行自己的工作、学习、娱乐和相互交流。现在计算机网络与 Internet 已成为信息革命、信息技术的代名词。

计算机网络让地球变小了，使世界变成了一个大家庭。人们在交流信息时没有了距离的概念，访问远程资源，就像访问本地资源一样，可以不受时间与地理空间的限制。

近半个世纪，人们已清楚地看到，信息作为客观世界三大基本要素（物质、能源、信息）之一，显得越来越重要。在信息社会里，信息甚至比物质和能源更重要。而信息的收集、生产、传递、存储、检索和使用都离不开计算机网络。网络是一个国家综合实力的重要标志之一。为此，许多国家都提出了建立“信息高速公路”的计划，并把它作为基本国策。计算机网络将无处不在，它正在成为信息化社会的基础。没有计算机网络就不会有信息社会，21 世纪将是网络世纪。

本章主要介绍计算机网络的基本概念，主要内容包括：什么是计算机网络、计算机网络的产生与发展、计算机网络的拓扑结构、计算机网络的功能与应用和计算机网络的分类以及网络的体系结构与协议等有关计算机网络的基础知识，读者通过本章的学习能够对计算机网络有一个基本概念，为全书的学习打下良好的基础。

1.1 计算机网络基础

什么是计算机网络及计算机网络有哪几个基本组成部分是本章首先要讲述的问题。

1.1.1 计算机网络的概念

简单地说，把若干“元件”连接在一起，便构成一个网络。被连接的“元件”不同，所构成的网络也不同。例如：连接电话交换机就构成电话交换网络，连接发电系统就构成输电、配电网络等等。“网络”主要包含连接对象（即元件）、连接介质、连接的控制机制（如：协议、软件）和连接的方式与结构四个方面。

计算机网络连接的对象是各种类型的计算机（如：大型计算机、工作站、微型计算机等）或其他数据终端设备（如：各种计算机外部设备、终端等）。计算机网络的连接介质是通信线路（如：光缆、同轴电缆、双绞线、微波等）和通信设备（各种类型的网络设备、Modem 等），其控制机制是各层的网络协议和各类网络软件。1970 年美国信息学会对计算机网络的定义是计算机网络是把地理位置上分散的以能够相互共享资源（硬件，软件，信息）的方式而连接起来，并且各自具有独立功能的计算机系统之集合。为了方便于读者理解我们对计算机网络进一步定义如下：计算机网络是利用通信线路和通信设备，把地理位

置上分散、并具有独立功能的多个计算机系统互相连接,按照网络协议进行数据通信,在功能完善的网络软件支持下,实现资源共享的计算机系统的集合。

总之,计算机网络的本质是把两台以上具有独立功能的计算机互联起来,以达到资源共享和远程通信的目的。从用户的角度看,计算机网络是一个透明的数据传输机构。

1.1.2 计算机网络的基本组成

计算机网络是一个非常复杂的系统。网络的组成,根据应用范围、目的、规模、结构以及采用的技术不同而不尽相同。但计算机网络都必须包括硬件和软件两大部分,网络硬件提供的是数据处理、数据传输和通信通道的物质基础,网络软件控制数据通信,软件的各种网络控制功能须依赖于硬件去完成,二者缺一不可。

计算机网络的基本组成主要包括如下四部分,常称为计算机网络四大要素。

1. 计算机系统

计算机网络的第一个要素是至少两台具有独立功能的计算机系统,它是计算机网络的一个重要组成部分,是计算机网络不可缺少的硬件元素。计算机网络连接的计算机可以是巨型机、大型机、小型机、工作站或微机,以及笔记本电脑或其他数据终端设备(如:终端服务器)。

计算机系统是网络的基本模块,是被连接的对象。它的主要作用是负责数据信息的收集、处理、存储和提供共享资源。在网络上可共享的资源包括硬件资源(如:巨型计算机、高性能外围设备、大容量磁盘等)、软件资源(如:各种软件系统、应用程序、数据库系统等)和信息资源。

2. 通信线路和通信设备

计算机网络的硬件部分除了计算机外,还要有用于连接这些计算机的通信线路和通信设备即数据通信系统。其中,通信线路指的是传输介质及其介质连接部件,包括:光缆、同轴电缆、双绞线等。通信设备指网络连接设备、网络互连设备,包括:网卡、集线器(HUB)、中继器(Repeater)、交换机(Switch)、网桥(Bridge)和路由器(Router)以及Modem等通信设备。使用通信线路和通信设备将计算机互连起来,在计算机之间建立一条物理通道,以便传输数据分组。通信线路和通信设备负责控制数据的发出、传送、接收或转发,包括信号转换、路径选择、编码与解码、差错校验、通信控制管理等,以便完成信息交换。通信线路和通信设备是连接计算机系统的桥梁,是数据传输的通道。这就像修高速公路,只有有了宽阔的公路,才能跑很多汽车。

3. 网络协议

协议是指通信双方必须共同遵守的约定和通信规则。它是通信双方关于通信如何进行所达成的一致。比如:用什么样的格式表达、组织和传输数据、如何校验和纠正信息传输的错误,以及传输信息的时序组织与控制机制等。现代网络都是层次结构,协议规定了分层原则、层间关系、执行信息传递过程的方向、分解与重组等约定。在网络上通信的双方必须遵守相同的协议,才能正确地交流信息。就像人们谈话要说同一种语言一样,如果谈话时使用不同的语言,就会造成相互谁都听不懂谁在说什么的局面,因而他们将无法进行交流。因此,协议在计算机网络中是至关重要的。

一般说来,协议的实现是由软件和硬件分别或配合完成的。

4. 网络软件

网络软件是一种在网络环境下控制和管理网络工作的计算机软件。根据软件的功能,计算机网络软件可分为网络系统软件和网络应用软件两大类型。

(1) 网络系统软件。网络系统软件是控制和管理网络运行、提供网络通信、分配和管理共享资源的网络软件,它包括网络操作系统、网络协议软件、通信控制软件和管理软件等。网络操作系统(NOS—Network Operating System)是指能够对网络范围内的资源进行统一调度和管理的程序,它是网络软件系统的基础。

网络协议软件(如:TCP/IP 协议软件)是实现各种网络协议的软件,它是网络软件中最重要最核心的部分,任何网络软件都要通过协议软件才能发挥作用。

(2) 网络应用软件。网络应用软件是指为某一个应用目的而开发的网络软件(如:远程教学软件、电子图书馆软件、Internet 信息服务软件等)。网络应用软件为用户提供访问网络的手段及网络服务。

1.1.3 计算机网络的产生与发展

在过去的 300 年中,每个世纪都有一种主流技术。18 世纪是机械时代,19 世纪是蒸汽机时代,而 20 世纪则是信息时代、网络时代。

众所周知,18 世纪和 19 世纪发明了电报和电话。电报、电话很快成为人们所喜爱的通信手段,并被人们广泛地应用于日常的工作与生活。而 1946 年世界上第一台计算机(ENIAC)的研制成功及计算机迅速地普及与发展,使人类开始走向信息时代。计算机技术与通信技术在发展中相互渗透,而且相互结合的越来越紧密。通信技术为多台计算机之间进行数据传输、信息交流和资源共享提供必要的手段和传输通道。计算机技术应用于通信技术的各个领域,可以大大提高通信系统的性能。正像有些专家所描述的那样:现在几乎没有无通信的计算机,也几乎没有无计算机的通信。计算机技术与通信技术的相互渗透和密切结合就产生了计算机网络。计算机网络是随着计算机技术和通信技术的发展而不断发展的,而计算机网络的发展速度是异常迅猛的,它已成为计算机领域中发展最快的技术之一。计算机网络的发展动力是需求牵引、技术驱动、市场刺激。

计算机网络经过了由简单到复杂逐步发展的过程,我们回顾它的发展历史,大致有如下几个发展阶段和重大事件。

1. 面向终端的计算机通信网络

早期的计算机数量很少,价格昂贵,而且是高度集中的,一台计算机只能提供给一个用户使用。后来,随着计算机软、硬件的发展,出现了高速大容量存储器系统,并开发了多道程序和分时操作系统,使计算机能够同时处理多个任务,而且通过终端允许多个用户同时访问这一台计算机。为了提高资源的利用率,又通过通信功能,使分布在不同办公室的本地终端,甚至不同地理位置的远程终端都能通过公共电话网及相应的通信设备与一台计算机相连,登录到计算机上,使用该计算机系统,让远程用户同样可以方便地使用计算机。这就有了通信与计算机的结合,这种具有通信功能的单机系统如图 1.1(a)或多机系统如图 1.1(b)就被称为第一代计算机网络——面向终端的计算机通信网络,也是计算机网