



普通高等教育“十一五”国家级规划教材



21世纪大学本科
计算机专业系列教材

张卫 俞黎阳 编著

计算机网络工程 (第2版)

<http://www.tup.com.cn>

- 根据教育部“高等学校计算机科学与技术专业规范”组织编写
- 与美国 ACM 和 IEEE *Computing Curricula 2005* 同步

清华大学出版社



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

21世纪大学本科计算机专业系列教材

计算机网络工程 (第2版)

张卫 俞黎阳 编著

清华大学出版社

北京

内 容 简 介

本书以计算机网络的各项基本技术和主流技术为基础,说明计算机网络中采用的比较成熟的结构,突出一般的计算机网络的设计、配置和管理方法,并对网络的设计、开发和应用中的实际问题和网络发展中的热点问题进行了讨论。本书注重理论与实践的结合,力求培养学生分析问题和解决问题的能力,适合学生循序渐进地学习。

本书的主要内容包括计算机网络工程的基础知识、以太网和无线局域网技术、广域网和接入网技术、Internet 和网络互连技术、网络服务器的建立和管理、网络安全技术、网络需求与规划、网络设计、网络管理和维护等。

本书可以作为高等院校有关专业本科生、研究生计算机网络工程课程的教材或参考书,同时也可供广大网络技术人员参考。本书可以与配套实验教材《计算机网络工程实验教程》一起使用。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络工程/张卫,俞黎阳编著. —2 版. —北京:清华大学出版社,2010.1

(21 世纪大学本科计算机专业系列教材)

ISBN 978-7-302-21407-6

I. 计… II. ①张… ②俞… III. 计算机网络—高等学校—教材 IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 201431 号

责任编辑:张瑞庆 李玮琪

责任校对:焦丽丽

责任印制:何 芊

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者:三河市春园印刷有限公司

装 订 者:三河市漂源装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260

印 张:21.5

字 数:524 千字

版 次:2010 年 1 月第 2 版

印 次:2010 年 1 月第 1 次印刷

印 数:1~5000

定 价:29.80 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。
联系电话:010-62770177 转 3103 产品编号:029622-01

21 世纪大学本科计算机专业系列教材编委会

名誉主任：陈火旺

主任：李晓明

副主任：钱德沛 焦金生

委员：（按姓氏笔画为序）

马殿富	王志英	王晓东	宁 洪	刘 辰
孙茂松	李大友	李仲麟	吴朝晖	何炎祥
宋方敏	张大方	张长海	周兴社	侯文永
袁开榜	钱乐秋	黄国兴	蒋宗礼	曾 明
廖明宏	樊孝忠			

秘书：张瑞庆

本书责任编辑：钱德沛

21 世纪是知识经济的时代,是人才竞争的时代。随着 21 世纪的到来,人类已步入信息社会,信息产业正成为全球经济的主导产业。计算机科学与技术信息产业中占据了最重要的地位,这就对培养 21 世纪高素质创新型计算机专业人才提出了迫切的要求。

为了培养高素质创新型人才,必须建立高水平的教学计划和课程体系。在 20 多年跟踪分析 ACM 和 IEEE 计算机课程体系的基础上,紧跟计算机科学与技术的发展潮流,及时制定并修正教学计划和课程体系是尤其重要的。计算机科学与技术的发展对高水平人才的要求,需要我们从总体上优化课程结构,精炼教学内容,拓宽专业基础,加强教学实践,特别注重综合素质的培养,形成“基础课程精深,专业课程宽新”的格局。

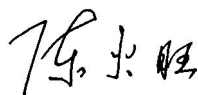
为了适应计算机科学与技术学科发展和计算机教学计划的需要,要采取多种措施鼓励长期从事计算机教学和科技前沿研究的专家教授积极参与计算机专业教材的编著和更新,在教材中及时反映学科前沿的研究成果与发展趋势,以高水平的科研促进教材建设。同时适当引进国外先进的原版教材。

为了提高教学质量,需要不断改革教学方法与手段,倡导因材施教,强调知识的总结、梳理、推演和挖掘,通过加快教案的不断更新,使学生掌握教材中未及时反映的学科发展新动向,进一步拓宽视野。教学与科研相结合是培养学生实践能力的有效途径。高水平的科研可以为教学提供最先进的高新技术平台和创造性的工作环境,使学生得以接触最先进的计算机理论、技术和环境。高水平的科研还可以为高水平人才的素质教育提供良好的物质基础。学生在课题研究中不但能了解科学研究的艰辛和科研工作者的奉献精神,而且能熏陶和培养良好的科研作风,锻炼和培养攻关能力和协作精神。

进入 21 世纪,我国高等教育进入了前所未有的大发展时期,时代的进步与发展对高等教育质量提出了更高、更新的要求。2001 年 8 月,教育部颁发了《关于加强高等学校本科教学工作,提高教学质量的若干意见》。文件指出,本科教育是高等教育的主体和基础,抓好本科教学是提高整个高等教育质量的重点和关键。随着高等教育的普及和高等学校的扩招,在校大学本科计算机专业学生的人数将大量上升,对适合 21 世纪大学本科计算机科学与技术学科课程体系要求的,并且适合中国学生学习的计算机专业教材的需求量也将急剧增加。为此,中国计算机学会和清华大学出版社共同规划了面向全国高等院校计算机专业本科生的“21 世纪大学本科计算机专业系列教材”。本系列教材借鉴美国 ACM 和 IEEE 最新制定的 *Computing Curricula 2005* (简称 CC2005) 课程体系,反映当代计算机科学与技术学科水平和计算机科学技术的新发展、新技术,并且结合中国计算机教育改革成果和中国国情。

中国计算机学会教育专业委员会和全国高等学校计算机教育研究会,在清华大学出版社的大力支持下,跟踪分析 CC2001,并结合中国计算机科学与技术学科的发展现状和计算机教育的改革成果,研究出了《中国计算机科学与技术学科教程 2002》(China Computing Curricula 2002,简称 CCC2002),该项研究成果对中国高等学校计算机科学与技术学科教育的改革和发展具有重要的参考价值和积极的推动作用。

“21 世纪大学本科计算机专业系列教材”正是借鉴美国 ACM 和 IEEE CC2005 课程体系,依据 CCC2002 基本要求组织编写的计算机专业教材。相信通过这套教材的编写和出版,能够在内容和形式上显著地提高我国计算机专业教材的整体水平,继而提高我国大学本科计算机专业的教学质量,培养出符合时代发展要求的具有较强国际竞争力的高素质创新型计算机人才。



中国工程院院士

国防科学技术大学教授

21 世纪大学本科计算机专业系列教材编委会名誉主任

前言

FOREWORD

计算机网络是信息社会的重要支柱和基础设施。在社会走向信息化的过程中,需要有越来越多的懂得计算机网络技术的专业人员。为此,许多高等学校都设置了计算机网络及计算机网络工程等课程,专家、学者也编写了不少计算机网络方面的教材,这些工作为推动我国计算机网络的发展,培养计算机网络技术人才起到了积极的作用。

在计算机网络教材的内容上,作者是仁者见仁智者见智。现有的教材中,有的把计算机网络课程的内容归结为对网络分层体系结构以及各层通信协议的讨论和介绍。网络体系结构和通信协议在计算机网络系统中起着极为重要的作用,能够帮助学生掌握计算机网络的原理,了解计算机网络运行的基本机制和方法,但它并不是计算机网络的全部。学习了这些内容,学生能够说明计算机网络是什么,但是不会使用计算机网络设备,面对具体的计算机网络的设计和施工也束手无策,同时对原理的掌握也难以深入。有的教材则偏重于介绍某种特定的网络产品或者技术。学生能够比较具体地了解一些网络产品,掌握这些设备或产品的使用方法,但却难以从整体上把握计算机网络的设计方法和管理方法,对网络出现的问题缺乏分析和解决问题的能力,对网络技术的发展和相互之间的关系缺乏了解。从作者多年的计算机网络教学经验来看,计算机网络的教学发展到现在,具体的教学内容应该是理论和实际的结合,即通过课堂教学和实验,使学生掌握计算机网络的基本原理和发展趋势,并且具备基本的网络设计、分析、应用、管理的能力。这是学科发展和社会进步对学生的要求,也是我们编写这本教材的出发点。

计算机网络既是一项高度综合和交叉的技术,又有独特的科学规律。本书编写的基本思路是以计算机网络的各项基本技术为基础,说明计算机网络中采用的比较成熟的思想 and 结构,突出一般的计算机网络的设计、配置和管理方法,培养学生分析问题和解决问题的能力。本书具有适度的原理性的说明,侧重于工程,用理论指导工程的实施,反映计算机网络目前的状况和主流技术。

本书第1版自2004年8月出版以来,得到了全国众多高校和高职院校师生的厚爱,向我们提出了不少宝贵的意见和建议,在此深表感谢!2007年10月,本书第1版荣获“2007年度上海市优秀教材二等奖”,给了我们莫大的鼓舞。

从第1版出版到现在,又过去了5年,这5年计算机网络仍在不断发展,产生了很多新技术,有些技术逐渐成熟,也有些技术被舍弃。现在来看本书第1版,其中有些内容显得陈旧,有些脱离了技术发展的主流,有些新技术没有得到反映,因此已不能适应当前计算机网络工程等课程的教学需要。根据5年来使用该教材的经验,综合各方面的意见和建议,我们

重新审定了全书大纲,进行了全面的修订,增删调整了部分章节,更新补充了大量新技术。

修订后的全书共分9章。第1章简要介绍计算机网络工程的内容、计算机网络在信息系统中的位置和网络体系结构;第2~6章作为网络工程的基础分别阐述目前最常用的以太网技术、广域网和网络接入技术、Internet和路由器技术、网络服务技术、网络安全技术等;第7章阐述网络工程的需求分析和规划;第8章系统地介绍网络设计的方法和实例;第9章较全面地介绍了网络管理与维护的技术和方法。而本书第1版中所附的10个实验,经补充修订后已另行出版了《计算机网络工程实验教程》一书,不再保留。

本书主要供高等院校计算机专业高年级本科生和硕士研究生作教材使用,同时也可供计算机网络设计人员、施工开发人员以及管理人员参考。读者可以在学习“计算机网络”课程后,再学习本书,并参加实验,以获得计算机网络工程方面的知识和技能。如果受到课时的限制,也可以直接学习本书。

本书第2版的编写得到了“华东师范大学精品教材建设专项基金”的资助;还得到了锐捷网络常鸣润工程师和华东师范大学网络中心常潘工程师的大力支持和帮助,感谢他们提供了大量技术资料和部分网络设备。同时,还要感谢参与本书第1版编写工作的王能教授和陆刚副教授。

本书的编写得到了北京航空航天大学钱德沛教授的帮助和支持。钱教授审阅了全书,并对本书提供了许多宝贵意见,在此表示衷心的感谢。本书还引用了许多公开的资料,在此向资料撰写者致以谢意。

参加本书编写的有张卫(第1章、第2章一部分、第3章、第6章和第7章)、俞黎阳(第2章一部分、第4章、第5章和第8章)、王能(第2章一部分)和陆刚(第9章)。全书由张卫统稿。由于作者水平所限,书中难免存在错漏之处,敬请广大读者批评指正。

作 者

2009年7月

第 1 章 概述	1
1.1 计算机网络工程与信息系统集成	1
1.1.1 计算机信息系统的结构	1
1.1.2 信息系统的集成	2
1.1.3 计算机网络工程的特点	3
1.2 计算机网络体系结构	4
1.2.1 网络的体系结构和协议	4
1.2.2 OSI 参考模型	5
1.2.3 TCP/IP 模型	6
1.3 网络的拓扑结构	8
小结	11
习题	11
第 2 章 局域网技术	12
2.1 局域网参考模型	12
2.2 以太网的发展	15
2.3 以太网的基本技术	16
2.3.1 媒体访问控制技术	16
2.3.2 数据帧格式	19
2.3.3 曼彻斯特编码技术	21
2.4 10Mbps 以太网	21
2.4.1 10Mbps 以太网的连接种类	21
2.4.2 集线器	25
2.4.3 网卡	27
2.5 100Mbps 快速以太网	29
2.5.1 快速以太网的结构	29
2.5.2 自动协商和适应技术	30
2.5.3 快速以太网组网	31
2.6 1Gbps 快速以太网	33

2.6.1	1Gbps 以太网的结构和分类	33
2.6.2	1Gbps 以太网的连接特点	34
2.6.3	1000BASE-T 的编码技术	35
2.6.4	帧扩展和帧突发技术	35
2.6.5	10Gbps 以太网	36
2.7	以太网交换技术	37
2.7.1	以太网交换原理	37
2.7.2	全双工以太网技术	41
2.7.3	以太网交换机	41
2.7.4	交换机组网实例	49
2.7.5	交换机的配置	50
2.7.6	交换机配置实例	54
2.8	虚拟局域网	58
2.8.1	虚拟局域网技术概述	58
2.8.2	虚拟局域网的交换方式	60
2.8.3	虚拟局域网的标准和协议	60
2.8.4	虚拟局域网的划分方式	61
2.8.5	VLAN 的设计	62
2.8.6	交换机中 VLAN 的配置	63
2.8.7	VLAN 与 MSTP 协议	65
2.9	无线局域网	66
2.9.1	数据的无线传输	66
2.9.2	无线局域网技术和标准	68
2.9.3	802.11 无线局域网的网络结构	70
2.9.4	IEEE 802.11 的媒体访问协议	72
2.10	蓝牙技术	76
小结		77
习题		78

第3章 广域网和网络接入 79

3.1	接入网技术	79
3.1.1	电话网和拨号接入	79
3.1.2	ISDN 接入技术	83
3.1.3	xDSL 接入技术	86
3.1.4	HFC 和 Cable Modem	89
3.1.5	光纤接入网	92
3.1.6	无线接入技术	95
3.2	公用数据网	100
3.2.1	公用数据网的概念和组成	100

3.2.2	X.25 协议栈	102
3.2.3	使用公用数据网连接两个或多个局域网	104
3.3	帧中继	104
3.3.1	帧中继的特点和基本技术	104
3.3.2	帧中继协议	105
3.3.3	基于帧中继组网	107
3.4	数字同步体系 SONET/SDH	107
3.4.1	SONET/SDH 标准	108
3.4.2	SONET/SDH 的分层结构	109
3.4.3	SONET/SDH 的有效负载和帧结构	109
3.4.4	SDH 网络构建	110
3.4.5	IP over SDH	114
3.5	数字数据网	114
小结		116
习题		116
第 4 章	网络的互连技术	118
4.1	网络互连协议	118
4.1.1	IP 协议原理	118
4.1.2	IP 地址的划分	122
4.1.3	IP 地址的动态分配	125
4.1.4	NAT 技术	128
4.2	路由器	130
4.2.1	路由器的功能	130
4.2.2	路由器的工作机制	131
4.2.3	Internet 的路由协议	135
4.2.4	使用路由器组网	148
4.2.5	路由器组网特点	150
4.2.6	路由器的使用	151
4.3	第三层交换技术	155
4.3.1	局域网的第三层交换	156
4.3.2	广域网的第三层交换	158
4.3.3	利用三层交换组网	159
4.4	虚拟专用网	162
4.4.1	概念与结构	162
4.4.2	VPN 的协议	164
4.4.3	VPN 的建立	166
小结		167
习题		167

第5章 网络服务技术	169
5.1 操作系统平台	169
5.1.1 Windows 操作系统	169
5.1.2 UNIX 操作系统	170
5.1.3 Linux 操作系统	172
5.1.4 操作系统的选择	173
5.2 建立 DNS 服务	173
5.2.1 Internet 的域名系统	173
5.2.2 DNS 的工作原理	175
5.2.3 Windows Server 2003 下安装和配置 DNS 服务器	177
5.2.4 Linux 下配置 DNS 服务器	180
5.3 建立 WWW 服务和 FTP 服务	186
5.3.1 WWW 概述	186
5.3.2 Windows Server 2003 下配置 WWW 服务	189
5.3.3 Linux 下配置 WWW 服务	191
5.3.4 FTP 服务概述	196
5.3.5 Windows Server 2003 下配置 FTP 服务	197
5.4 建立 E-mail 服务	198
5.4.1 E-mail 服务概述	198
5.4.2 Linux 下配置 E-mail 服务	201
5.5 建立 DHCP 服务	204
5.6 Windows 远程访问服务	207
5.6.1 Windows Server 2003 远程访问服务概述	207
5.6.2 拨号网络方式远程访问服务的配置	207
5.6.3 VPN 方式远程访问服务的配置	209
小结	210
习题	210
第6章 网络安全技术	211
6.1 网络安全概述	211
6.1.1 网络的安全性要求	211
6.1.2 网络安全威胁分析	212
6.1.3 提高网络安全性的策略	212
6.1.4 网络安全标准	213
6.2 信息传递的安全技术	214
6.2.1 数据加密	214
6.2.2 身份认证	217
6.2.3 数字签名	219

6.3	网络服务器的访问控制	220
6.3.1	访问控制和账户管理	220
6.3.2	用户权限控制	221
6.3.3	访问控制表	222
6.4	防火墙	223
6.4.1	防火墙的基本概念	223
6.4.2	防火墙的构成	224
6.4.3	数据报过滤技术	227
6.4.4	FireWall-1 防火墙	228
6.5	网络代理服务器	231
6.5.1	代理服务技术	231
6.5.2	Socks 方法	232
6.5.3	代理服务与数据报过滤技术的比较	232
6.5.4	代理服务器的使用	233
6.6	系统内部安全技术	233
6.6.1	漏洞扫描	233
6.6.2	入侵检测	235
6.6.3	安全审计	238
6.6.4	病毒防范	239
6.7	DDoS 攻击和防范	241
6.7.1	DDoS 攻击	241
6.7.2	DDoS 攻击的预防	242
6.7.3	DDoS 攻击的检测	242
6.7.4	DDoS 攻击的防御	243
小结		244
习题		245
第 7 章	网络的需求分析和规划	246
7.1	网络的建设和规划	246
7.1.1	建设计算机网络的原则	246
7.1.2	组网模式	247
7.1.3	计算模式	247
7.1.4	网络工程的步骤	248
7.2	需求信息收集	249
7.2.1	收集需求信息的意义和任务	249
7.2.2	收集业务需求	250
7.2.3	收集用户需求	252
7.2.4	收集应用需求	253
7.2.5	收集计算平台需求	253

7.2.6	收集网络需求	254
7.2.7	编写需求说明书	255
7.3	需求分析	256
7.3.1	需求分析的基本工作	256
7.3.2	网络设计目标分析	257
7.3.3	网络性能需求分析	258
7.3.4	网络流量描述和分析	260
7.3.5	网络设计的约束	261
7.3.6	可行性报告的撰写	262
7.3.7	网络系统实施规划	264
7.4	网络工程项目管理	265
7.4.1	管理的特点	265
7.4.2	管理的内容	266
7.4.3	项目人员组成	266
7.4.4	网络工程质量控制	267
7.5	工程监理	267
7.5.1	建立质量保证机制	268
7.5.2	网络建设方案的评审	269
7.5.3	确定施工单位	269
7.5.4	工程检验和验收	269
	小结	270
	习题	271

第8章 网络系统的设计 272

8.1	选择网络技术	272
8.2	网络分层设计	274
8.3	网络站点设计	275
8.4	地址分配与聚合设计	276
8.5	远程网接入设计	277
8.5.1	广域网接入设计	277
8.5.2	分支机构与远程用户接入设计	278
8.6	网络性能设计	279
8.7	网络冗余设计	279
8.7.1	设备冗余	280
8.7.2	软件容错	281
8.7.3	网络结构和冗余线路	281
8.8	网络安全性设计	282
8.9	网络设计实例	284
8.9.1	实例1: 家庭无线局域网	284
8.9.2	实例2: 大型校园网	285

8.9.3 实例 3: 大型企业全国骨干网	288
8.9.4 实例 4: VOIP 解决方案	289
小结	290
习题	290
第 9 章 网络管理与维护	291
9.1 网络系统的测试和验收	291
9.1.1 单体测试	291
9.1.2 网络综合测试	292
9.1.3 网络系统的验收	292
9.2 网络管理的功能	293
9.2.1 ISO 定义的网络管理功能	293
9.2.2 网络管理的其他功能	295
9.3 简单网络管理协议	296
9.3.1 SNMP 的发展	296
9.3.2 SNMP 模型	297
9.3.3 SNMP 体系结构	298
9.3.4 SNMP 管理信息结构	299
9.3.5 MIB- II	303
9.3.6 SNMP v1 的操作	304
9.3.7 SNMP v2 的扩展	305
9.3.8 SNMP v3	307
9.3.9 RMON	307
9.4 网络管理工具	310
9.4.1 状态监视工具	311
9.4.2 流量监视工具	311
9.4.3 路由监视工具	313
9.4.4 网络管理系统	314
9.5 网络故障分析和监视工具	315
9.5.1 Fluke OptiView 协议分析专家	315
9.5.2 实用的网络管理工具集: SolarWinds Toolset	316
9.5.3 网络流量监控软件: MRTG	319
9.6 网络系统的维护	320
9.6.1 系统失效原因分析	320
9.6.2 预防性维护	321
9.6.3 故障处理	322
9.6.4 系统的扩展与升级	323
小结	324
习题	324
参考文献	325

1.1 计算机网络工程与信息系统集成

社会的发展使得计算机信息系统的应用越来越广泛,众多的企事业单位和社会团体建立了基于计算机的信息系统。各个单位都有自己的行业特点,从工厂的生产销售管理系统到证券市场的证券管理系统,从政府的办公系统到医疗单位的管理系统,不同的系统在功能上区别很大,但是把信息系统建立在计算机网络上已成为一种趋势和基本要求。信息系统集成的目标,就是规范地为各种单位的应用设计和实施计算机信息系统。而计算机网络工程是信息系统集成的基本内容。

1.1.1 计算机信息系统的结构

现代的计算机信息系统具有随时给用户提供大量信息,支持用户间信息直接交互的功能。信息系统可分成布线系统、网络连接、操作系统、应用服务软件、应用软件、系统管理和系统安全等几个模块,其典型结构和相互之间的关系如图 1-1 所示。

信息系统	应用软件: OA、MIS、VOD、VOIP、电子商务、远程教育、电视会议等	系 统 管 理	安 全 管 理
系统平台	应用服务软件: DBMS、群件、开发工具、DNS、FTP、WWW、E-mail 等		
传输平台	系统软件: OS、TCP/IP 协议栈等		
网络平台	LAN、WAN、网络设备、因特网接入、传输媒体等		

图 1-1 计算机信息系统的结构

网络平台处在信息系统的最下面,是信息系统的基础,包括了网络连接和综合布线系统两部分,为信息系统提供通信服务。目前常用的通信媒体有双绞线、同轴电缆、光纤等。网络可分为局域网(LAN)、广域网(WAN)和接入网等类型。局域网目前大多选择以太网技术和设备,如集线器、交换机、路由器等。整个网络平台可以全部由以太网技术构成,也可以由各种网络技术混合组成。

在网络平台上集成了 TCP/IP 协议栈,形成了传输平台。TCP/IP 协议栈往往包含在操作系统内。常用的操作系统有 Windows、UNIX、Linux、NetWare、DOS 等。运行操作系

统的设备有服务器、工作站、终端、磁盘阵列等。

在传输平台的基础上集成了应用服务软件,如 TCP/IP 协议栈上常规的应用服务 WWW、FTP、DNS、E-mail 等,数据库管理系统(DBMS)群件,支撑软件以及开发工具(包括语言)等软件。这些软件构成了系统平台。常用的 DBMS 有 Informix、SQL、Oracle、DB2 等,群件则有 Lotus Notes、Exchange 等。

在系统平台上进行应用开发后形成了应用软件层,从而构成信息处理系统。常规的应用软件有办公自动化系统(OA)、管理信息系统(MIS)、辅助决策系统(DSS)以及信息发布和查询等。现代网络应用软件包括了诸多网络多媒体应用(如电视会议、广播电视、IP 电话和 IP 可视电话)以及电子商务等。

在基于网络的信息系统中,为了了解、维护和管理整个系统的运行,必须配置相应的软硬件进行系统管理。系统管理包括网络和应用管理两部分内容。网络管理的对象主要是网络平台所涉及的软硬件设备,负责网络平台故障、效能和配置的管理。应用管理比较复杂,其对象是系统服务和应用服务,涵盖了故障管理、效能管理、配置管理、安全管理和计费管理 5 个方面。

计算机信息系统的组成日益复杂,多厂商、跨技术领域的系统环境,管理制度、文化背景的不同,使得系统管理的难度越来越大,任何厂商都难以提供一个产品化的完整的管理方案。因此,需要有针对性、基于标准管理框架的软硬件构成系统管理模块。

对于计算机信息系统,安全问题至关重要。计算机信息系统内有可能存放着政府的机密数据、企业的商业机密、个人的隐私等,因此,安全问题是不同层次的用户共同关心的问题。在技术上,从底层的网络平台直到应用系统均存在安全问题,因此需要采取相应的安全措施,保护重要数据的安全。为了保障信息系统的的社会安全,可采取的安全措施包括数据的软硬件加密、防火墙、访问控制、认证、防病毒和数据备份等。安全不仅仅是技术问题,还涉及社会环境、法律、心理等方面的问题。

1.1.2 信息系统的集成

所谓集成就是把各个独立部分组合成具有全新功能的、高效和统一的整体过程。系统集成则是指在系统工程学的指导下,提出系统的解决方案,将部件或子系统综合集成,形成一个满足设计要求的自治整体的过程。系统集成是一种指导系统规划、实施的方法和策略,体现了改善系统性能的目的和手段。

信息系统的集成在计算机领域已成为提供整体解决方案,提供整套设备,提供全面服务的代名词。信息系统集成的对象就是图 1-1 中所示的几个部件和子系统。与系统集成对象相对应,系统集成的任务可以分成以下 4 个层次。

1. 应用功能的集成

应用功能的集成是指将用户的实际需求和应用功能在同一系统中加以实现。常见的应用需求有信息查询、检索、信件收发、数据分析等。用户通过应用功能是否实现来判定系统建设的成败。因此,应用功能的集成反映了系统集成者对用户系统建设目标的理解,同时也直接影响到后续层次的集成。应用功能的集成是在系统需求分析、系统设计及应用软件开发等阶段完成的,最终通过应用软件和支撑环境实现。

2. 支撑系统的集成

支撑系统的集成是指为了实现用户的应用需求和功能而必须建立的支撑环境的集成。