

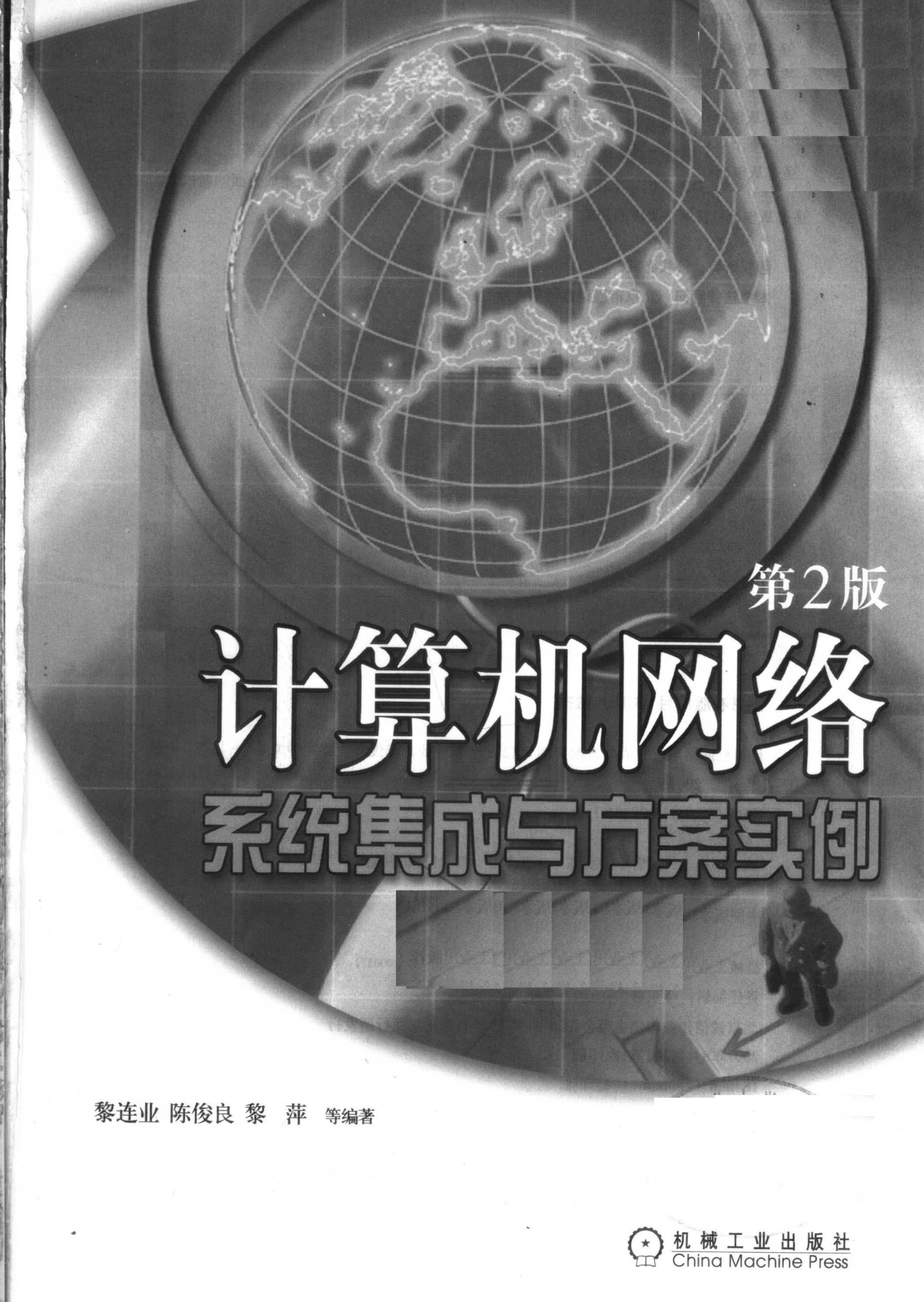
第2版

计算机网络 系统集成与方案实例

黎连业 陈俊良 黎 萍 等编著



机械工业出版社
China Machine Press



第2版

计算机网络

系统集成与方案实例

黎连业 陈俊良 黎 萍 等编著



机械工业出版社
China Machine Press

本书全面介绍计算机网络系统集成的理论知识与方案实例。主要包括：网络系统集成技术概述，系统集成环境，广域网组网技术，各类网络系统集成解决方案等。

本书取材新颖、内容丰富、实用性强，反映了当前计算机网络系统集成方面的新技术。适合从事计算机网络集成的相关专业人员参考。

版权所有，侵权必究。

本书法律顾问 北京市展达律师事务所

图书在版编目 (CIP) 数据

计算机网络系统集成与方案实例 第2版 / 黎连业, 陈俊良, 黎萍等编著 —北京: 机械工业出版社, 2001.9

ISBN 978-7-111-09161-1

I 计… II ①黎… ②陈… ③黎… III 计算机网络 IV TP393

中国版本图书馆CIP数据核字 (2001) 第045568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: 李东震

北京诚信伟业印刷有限公司印刷 · 新华书店北京发行所发行

2007年8月第2版第1次印刷

184mm × 260mm · 25印张

定价: 38.00元

凡购本书, 如有倒页、脱页、缺页, 由本社发行部调换

本社购书热线: (010) 68326294

前 言

计算机网络系统集成是一门集计算机技术与通信技术为一体的综合性交叉学科，它综合运用计算机与通信这两个学科的概念和方法，形成了自己独立的体系。计算机网络系统集成主要包括：网络通信基础、网络传输介质、计算机网络互连设备、综合布线系统、局域网与广域网技术、网络管理方法、计算机网络信息安全、软件平台、综合业务数字网、虚拟专用网(VPN)、帧中继网、X.25分组交换网、数字数据网DDN等。

本书是基于系统集成所需要的知识而展开介绍的。本书的内容涉及面广泛，实例具有代表性，反映了当前计算机网络系统集成方面的新技术，较为系统地介绍了计算机网络系统集成的理论知识与方案实例。本书基本上反映了当前的应用技术，也是作者多年来的工程经验和实践体会的总结。

通过学习，学生在计算机网络方面的技能可以得到提高，以便适应社会的需要。适合作为大学本科网络工程专业、计算机专业和其他专业的网络系统集成课程教材，对于初次接触计算机网络系统集成的科技人员是一本非常好的参考书籍。

本书最后还集中介绍系统集成与行业解决方案：大中小企业网络系统集成解决方案，家庭办公环境网络解决方案，小型企业网络建立的解决方案，ISDN接入10M网络的有关问题和解决方案，中型企业网络组网方案，10/100M工作组网连上主干网解决方案，大型企业园区网解决方案，其他行业的典型方案，千兆位以太网网络组网方案，某市政府网络系统解决方案，金融界（银行、保险、证券、税务）解决方案，VoIP解决方案，电子商务系统的解决方案，多媒体与视频点播解决方案，ISP/ICP应用解决方案等。

本书是在作者的“计算机网络系统集成”培训教学内容的基础上编写的，参考了许多技术资料、期刊文章、书籍、内部刊物，以及部分学员交换的技术资料。对于引用的文献名称和作者就不再一一列出，借此机会对引用资料的作者表示感谢！

本书由黎连业主笔，陈俊良、黎萍参加写作；黎娜、黎军对本书稿的修改做了大量工作；滕华、王月冬、单银根、王兆康、陈建华、张维、梁艳、张静、张洪波对本书提出了许多修改意见并对稿件进行了整理。滕华、王月冬为本书的录入校对、插图等做了工作。

本书是一部实用性很强的计算机网络系统集成书籍，可供下列人员阅读和参考：

- 从事计算机网络系统集成的工程师、管理人员；
- 高等院校相关专业师生；
- 使用计算机网络系统的技术人员；
- 对计算机网络系统集成行业感兴趣的人员。

由于作者水平有限，如书中有疏漏之处，请读者批评指正。

黎连业

于中国科学院计算技术研究所（二部）

目 录

前言

第一部分 系统集成基础

第1章 综述	1
1.1 系统简述	1
1.1.1 系统的概念	1
1.1.2 系统的定义	1
1.1.3 系统成立的必要条件	2
1.1.4 系统的基本结构	2
1.1.5 系统的特点	3
1.1.6 系统的种类	3
1.1.7 信息系统	3
1.2 系统集成	4
1.2.1 什么是集成	4
1.2.2 什么是系统集成	4
1.3 系统平台	9
1.3.1 网络平台	11
1.3.2 服务平台	11
1.3.3 应用平台	11
1.3.4 开发平台	11
1.3.5 数据库平台	12
1.3.6 网络管理平台	12
1.3.7 安全平台	12
1.3.8 用户平台	12
1.3.9 环境平台	12
1.4 选择平台与系统集成要考虑的因素	12
1.5 系统集成公司资质等级	14
第2章 网络通信基础	18
2.1 有线通信	18
2.2 拨号服务	19
2.3 蜂窝无线通信	20
2.3.1 寻呼系统	20
2.3.2 无绳电话	21
2.3.3 模拟蜂窝电话	21
2.3.4 数字蜂窝电话	23

2.3.5 个人通信服务	24
2.4 无线网络	24
2.4.1 无线局域网	26
2.4.2 无线网络通信传输媒介	27
2.4.3 无线网络的互连设备	28
2.4.4 无线网络的体系结构	28
2.4.5 无线局域网物理层	29
2.5 通信卫星	30
2.5.1 地球同步卫星	30
2.5.2 低轨道卫星	32
2.5.3 卫星与光纤的比较	32
第3章 网络传输介质	34
3.1 双绞线	34
3.1.1 双绞线概述	34
3.1.2 6类双绞线	40
3.1.3 7类线缆的有关问题	41
3.2 大对数双绞线	42
3.3 同轴电缆	43
3.3.1 同轴电缆的组成	43
3.3.2 细同轴电缆的网络结构	44
3.3.3 粗同轴电缆的网络结构	45
3.3.4 粗/细缆混合的网络结构	46
3.4 光缆	47
3.4.1 光缆的组成	47
3.4.2 光纤的种类	48
3.4.3 光纤通信系统简述	48
第4章 计算机网络互连设备	50
4.1 中继器	50
4.2 集线器	50
4.3 调制解调器	51
4.3.1 调制解调器的用途与分类	51
4.3.2 调制解调器在连网中的功能与方式	52
4.4 网卡	56
4.4.1 概述	56
4.4.2 网卡的类别	57

4.5 网桥	59	5.2.5 性能因素	119
4.5.1 网桥的工作原理	59	5.2.6 抗攻击能力因素	119
4.5.2 网桥的功能	60	5.2.7 选择百兆、千兆防火墙的要素	119
4.6 交换机	62	5.3 选择路由器的要点	121
4.6.1 概述	62	5.3.1 选择策略	121
4.6.2 三种交换技术	62	5.3.2 选择路由器的注意事项	122
4.6.3 局域网交换机的种类及选择	63	5.3.3 选择路由器时应考虑的功能	124
4.6.4 交换机应用中几个值得注意的方面	64	5.4 选择工作站的要点	124
4.6.5 关于第2、3、4层交换的问题	66	5.5 选择服务器的要点	125
4.7 路由器	69	5.5.1 服务器	125
4.7.1 路由器的原理与作用	69	5.5.2 如何选择服务器	127
4.7.2 路由器的优缺点	70	5.6 选择不间断电源的要点	128
4.7.3 路由器的功能	70	5.6.1 电源干扰问题	128
4.8 网关	71	5.6.2 主要性能指标	128
4.9 防火墙技术	72	5.6.3 怎样选择UPS	129
4.9.1 防火墙的概念	72	第6章 国内十大重要网络简介	132
4.9.2 防火墙的产品分类	74	6.1 中国公用分组交换网 (ChinaPAC)	132
4.9.3 防火墙的发展史	77	6.2 中国数据数字网 (ChinaDDN)	134
4.10 不间断电源	80	6.3 中国公用帧中继网 (ChinaFRN)	135
4.11 存储技术与磁盘阵列技术	91	6.4 综合业务数字网 (ISDN)	136
4.11.1 存储技术简述	91	6.5 中国公用计算机互联网 (ChinaNET)	137
4.11.2 RAID基础	95	6.6 中国公用增值业务数据网	139
4.11.3 IDE RAID简介	99	6.7 中国金融数据通信网 (ChinaFINET)	141
4.11.4 磁带	99	6.8 中国教育和科研计算机网 (CERNET)	142
4.11.5 SVA共享虚拟磁盘阵列简述	102	6.9 中国科技网 (CSTNET)	144
4.12 服务器	107	6.10 国内其他重大的网络工程	145
第5章 计算机网络系统集成设备 选择要点	109	第二部分 系统集成环境	
5.1 选择交换机的要点	109	第7章 综合布线系统	149
5.1.1 选择千兆交换机的原则	109	7.1 概述	149
5.1.2 选择交换机时需要注意的事项	109	7.2 综合布线系统的优点	152
5.1.3 怎样选择交换机	110	7.3 综合布线系统标准	153
5.1.4 判断千兆交换机性能好坏的主要 因素	111	7.4 综合布线系统的设计等级	154
5.1.5 千兆交换机如何分类	113	7.5 综合布线系统的设计要点	155
5.1.6 交换机技术发展趋势	113	第8章 局域网与广域网技术	156
5.2 选择防火墙的要点	114	8.1 局域网技术	156
5.2.1 宏观因素	114	8.1.1 IEEE 802局域网标准	156
5.2.2 选择防火墙的基本原则	115	8.1.2 以太网	158
5.2.3 管理因素	118	8.1.3 快速以太网	159
5.2.4 功能因素	118	8.1.4 千兆位以太网	160

8.1.5 光纤分布数据接口	160	11.2 MIS平台选型分析	206
8.1.6 ATM局域网技术	161	11.2.1 C/S模式与B/S模式	206
8.2 万兆以太网与万兆以太网组网方案	166	11.2.2 B/S与C/S模式的分析	209
8.2.1 万兆以太网的主要优势	166	11.3 网络操作系统选型分析	210
8.2.2 万兆以太网应用环境与解决的问题	167	11.4 数据库管理系统的选型	210
8.2.3 万兆以太网对传输介质的要求	167	11.4.1 数据库产品的比较	210
8.2.4 万兆以太网光纤连接器件	168	11.4.2 数据库产品选择要点	211
8.2.5 万兆以太网光纤链路衰减要求	168	11.5 软件工程	212
8.2.6 万兆以太网组网方案	171	11.5.1 软件工程的定义	212
8.3 广域网技术	172	11.5.2 软件工程研究的内容	212
8.3.1 什么是广域网	172	11.5.3 软件工程项目的目标	213
8.3.2 广域网的特点	172	11.5.4 软件工程面临的问题	213
8.3.3 广域网协议	172	11.6 软件生存周期及其模型	214
8.4 TCP/IP协议	172	11.6.1 软件生存周期	214
8.4.1 简介	172	11.6.2 软件生存周期模型	215
8.4.2 Internet的网络编址	173	11.7 软件开发方法和开发工具	217
第9章 网络管理方法	178	11.7.1 软件开发方法	217
9.1 网络管理概述	178	11.7.2 软件开发工具	218
9.1.1 网络管理协议的历史	178	11.8 软件生存周期过程	219
9.1.2 网络管理协议介绍	178		
9.1.3 基于Web的网络管理技术	179	第三部分 广域网组网技术	
9.2 网络管理功能	179	第12章 综合业务数字网	223
9.2.1 故障管理	180	12.1 概述	223
9.2.2 配置管理	180	12.2 ISDN与几种常用网络的比较	228
9.2.3 计账管理	180	12.3 中国ISDN发展现状	228
9.2.4 安全管理	180	12.4 Cisco 2500路由器ISDN配置示例	229
9.3 网络性能管理	180	第13章 虚拟专用网	231
9.4 网络用户管理	184	13.1 简述	231
9.5 对目录服务编程	186	13.2 Cisco系统VPN	232
9.6 用户访问管理	186	13.2.1 Cisco系统VPN的设计	233
9.7 网络信息管理	186	13.2.2 Cisco的虚拟拨号服务	233
9.7.1 信息收集	186	13.3 IP VPN的问题	236
9.7.2 数据与信息的关系	188	13.4 Intel公司直接拨号和VPN解决方案	238
第10章 计算机网络信息安全	190	13.4.1 Shiva VPN方案简述	238
10.1 概述	190	13.4.2 Shiva VPN解决方案	239
10.1.1 计算机系统安全技术标准	190	第14章 帧中继网	241
10.1.2 安全立法问题	192	14.1 简述	241
10.2 计算机网络信息安全的基本策略	196	14.2 帧中继的基本原理	241
第11章 软件平台	202	14.3 帧中继的特点	241
11.1 软件平台的功能要求	202	14.4 帧中继标准	242
		14.5 帧中继虚电路	246

14.6	中国帧中继网	247
14.7	Cisco 2500路由器F.R配置示例	250
第15章	X.25分组交换网	251
15.1	分组交换的含义	252
15.2	分组交换的特点与连接方式	252
15.3	HDLCL帧格式与X.25帧格式	252
15.4	分组交换网的组成	253
15.5	中国公用分组交换网(ChinaPAC)	254
15.6	Cisco 2500路由器X.25配置示例	256
第16章	数字数据网	258
16.1	什么是DDN	258
16.2	DDN的组成	258
16.3	DDN的特点和优势	258
16.4	DDN网络业务	259
16.5	用户终端接入DDN	259
16.6	DDN与用户网络互连	260
16.7	中国公用数字数据网(ChinaDDN)	261
16.8	Cisco 2500路由器DDN配置示例	261

第四部分 系统集成与行业解决方案

第17章 各种企业网络系统集成解决

方案	263
17.1 简述	263
17.2 家庭办公环境网络解决方案	263
17.3 小型企业网络建立的解决方案	264
17.4 ISDN接入10M网络的有关问题 和解决方案	267
17.4.1 ISDN的安装与业务费用	268
17.4.2 用户终端设备简要说明	268
17.4.3 ISDN接入方案	269
17.5 中型企业网络组网方案	273
17.5.1 10M产品要能自动升级到100M	275
17.5.2 带宽不足升级成100M交换网	276
17.5.3 小型网络: 10/100M共享式工作 组网络方案	277
17.5.4 中小型网络: 100M交换式工作 组网络方案	278
17.6 企业级大型网络: 10/100M工作组 网连上主干网解决方案	279
17.7 大型企业园区网解决方案	280
17.8 其他行业的典型方案	283

17.8.1 金融系统网络解决方案	283
17.8.2 公安信息网络解决方案	285
17.8.3 政府上网解决方案	287
17.9 千兆位以太网组网方案	290
17.9.1 某图书馆干线千兆网的框架结构	290
17.9.2 某网管大楼CoreBuilder 9000 应用实例	292
第18章 某市政府网络系统解决方案	296
18.1 现状分析	296
18.2 工程目标	296
18.3 网络设计思想	297
18.4 网络系统设计	297
18.4.1 网络拓扑结构	297
18.4.2 网络系统的组成	298
18.4.3 系统选择	300
18.4.4 服务器选择	302
18.4.5 防火墙	302
18.4.6 网管系统软件配置	303
18.4.7 服务器操作系统	304
18.5 应用系统平台设计	304
18.5.1 NT Server	304
18.5.2 SQL Server	306
18.5.3 Microsoft Exchange Server	307
18.5.4 Microsoft Proxy Server	308
18.5.5 Microsoft FrontPage	309
18.5.6 Microsoft Office	311
18.5.7 Microsoft Internet Explorer	313
第19章 金融界网络系统解决方案	314
19.1 商业银行网络系统解决方案	314
19.2 商业银行城市综合业务网络 系统解决方案	316
19.2.1 系统概述	316
19.2.2 网络设计	316
19.2.3 通信子网建设	318
19.2.4 资源子网建设	319
19.2.5 软硬件平台选择	320
19.3 证券网络解决方案	321
19.3.1 网络技术在证券行业的应用	321
19.3.2 证券网络系统设计的几个问题	322
19.3.3 典型的证券网络结构	323
19.3.4 容错技术在证券网络中的应用	323

19.3.5 某证券公司网络系统高可靠 解决方案	325	21.3 首都在线电子商务解决方案	357
19.3.6 证券千兆位以太网升级解决 方案	326	第22章 多媒体与视频点播解决方案	360
19.4 某省银行系统综合业务网络解决 方案	328	22.1 简述	360
19.4.1 建网的必要性	328	22.2 多媒体的三种应用模式	360
19.4.2 网络业务	328	22.3 IVOD (互联网视频点播) 实现 方案	362
19.4.3 网络层次结构	329	22.4 酒店视频点播解决方案 (HVOD)	363
19.4.4 建网条件分析	329	第23章 英特尔公司的ISP/ICP应用 解决方案	365
19.4.5 建网步骤	329	23.1 TurboLinux Cluster群集技术在 ISP/ICP上的应用解决方案	365
19.4.6 网络方案	330	23.2 网络呼叫中心 (Web Call Center) 解决方案	368
19.5 某省保险系统Intranet网络解决方案	333	23.3 亚信 (AsiaInfo) 大规模邮件系统 解决方案	370
19.5.1 必要性	333	23.4 天府热线网维通 (Easy View) 服务器 管理软件在主机托管业务中的解决 方案	373
19.5.2 需求分析	333	23.4.1 综述	373
19.5.3 网络方案	334	23.4.2 解决方案	374
19.5.4 网络设备选择	335	23.5 Intel VPN技术在深圳万用网 (SZ OnLine) 的应用	377
19.5.5 服务器设备选择	336	23.6 Intel技术在上海远东国际广场智能 网络上的应用	378
19.5.6 网络操作系统	337	23.7 应用Intel VPN技术帮助天府热线 实现安全的主机托管	379
19.5.7 用户终端	337	23.8 Internet电话/传真成功案例	382
19.5.8 数据库管理系统	337	23.9 呼叫中心成功案例	384
19.5.9 网络安全	338	附录 计算机信息系统集成资质认证 申报程序有关的问题	386
第20章 VoIP解决方案	339		
20.1 通话方式的演变	339		
20.2 减少带宽占用	340		
20.3 安全及网络拥塞问题	340		
20.4 基于透明中继技术的VoIP解决方案	340		
第21章 电子商务系统的解决方案	346		
21.1 Intel公司的电子商务解决方案	346		
21.2 IBM Start Now电子商务解决方案	353		

第一部分 系统集成基础

第1章 综 述

计算机网络系统集成是一门集计算机技术与通信技术为一体的综合性交叉学科,它综合运用计算机与通信这两个学科的概念和方法,形成了自己独立的体系。计算机网络系统集成技术的主要内容包括:网络通信基础、网络传输介质、计算机网络互连设备、综合布线系统、局域网与广域网技术、网络管理方法、计算机网络信息安全、软件平台、综合业务数字网、虚拟专用网(VPN)、帧中继网、X.25分组交换网、数字数据网DDN等。

1.1 系统简述

1.1.1 系统的概念

随着计算机应用领域的日益广泛,特别是管理信息系统的发展,生产力、生产结构和人们的思想概念都发生了巨大的变化。过去由于我们受落后的管理模式制约,生产关系和管理手段与当今的信息社会不相适应。现在经济要腾飞,一要靠技术,二要靠管理。但是,在现代企业特别是大中型企业中,由于各职能部门的规模庞大并且业务分工很细,加之各部门都会制定一套适合自己发展的规划,故各部门各自按照自己制定的目标发展。生产部门希望提高产量,销售部门希望扩大销售额,财务部门希望降低成本,科研部门希望多出成果……这种管理模式虽然在某种程度上可发挥专业分工的好处,在管理中也起了很大的作用,但从整体上看,各职能部门之间的相互联系较差。因此,他们之间的横向协调可能会出现問題,甚至会发生冲突,最终导致各职能部门的目标不能与整体目标相一致。基于上述原因,故在计算机网络信息化时代的今天必须对传统的管理模式进行变革。这种变革应遵循以下原则:

- 管理组织要严密;
- 作业计算要准确;
- 经济效益要显著;
- 处理时间要迅速。

这种变革促使管理工作不能以局限于单一管理的手工作业方式来处理问题,而需要从复杂对象的总体出发来进行工作,也就是说从系统着眼,建立系统的观点,运用系统化的方法,进行系统的管理。这样就可以将单一的组织变为多维的组织,即管理部门可分为传统的职能部门和为完成某项专门任务而由各职能部门人员参加的专题组。我们把这种由静态的纵向组织和动态的横向系统构成的组织称为系统化的组织,这种组织既能充分发挥各职能部门的作用,又能达到总体目标,这就是“系统的概念”。

1.1.2 系统的定义

“系统”一词在不同的场合有不同的定义。几乎任何东西都可以称为“系统”,要包罗万象地加以定义是十分困难的。这里我们给出几种定义。

1) “系统”是多元素的有机结合体,就某种目的而言,它具有高效率 and 某些特定功能。

2) “系统”是由具有同一目标的若干相互联系、相互影响的部分结合成的有机整体。也就是说,一个科研部门、一项研究计划、一个财务汇总就可以被看作是一个系统。例如,企业管理系统是由销售、生产、财务、人事、总务这些相互影响、相互联系的部分结合成的有机整体,它的目的是为了完成经营计划。企业管理系统是一个处于运动状态的系统。

在典型的以计算机为基础的系统,输入和输出被表示成各种形式的信息。以计算机为基础的系统元素组合起来可完成所要求的变换功能。由于以计算机为基础的系统应用广泛,因而所表示的输入、输出以及系统的各元素是各不相同的。

3) 中国企业管理百科全书给管理信息系统下的定义是:“一个由人、计算机等组成的能进行信息收集、传送、储存、加工、维护和使用的系统。”

综上所述,对系统的描述有两种方法:

- 1) 整体系统分解为子系统,子系统再逐级分解下去,分解的层次取决于代价与效益。
- 2) 诸多的子系统组成了整体系统。

1.1.3 系统成立的必要条件

系统成立必须满足三个条件:目的、功能和机构。这三个条件是相互作用、相互影响的。

事物的存在总有一定目的,而系统又是“事物”的汇集。系统可粗分为两大类:一类是以“物”组成的系统,另一类是由“人”组成的系统。这两类系统都是为一定的目的服务的。例如,电子计算机(即电子数据处理系统)就是前一类系统,通常称为硬件系统,目的是处理数据;程序设计属于后一类系统,通常称为软件系统,目的是为科研、生产服务。

在日常生活中,各种各样的系统都有各种各样的目的。所谓目的,并不是指个别的具体行动,而是各项行动综合的结果,即要达到的目标。如果目的范围很大,那么要求的系统规模也很大。一般系统规模很大时应按处理对象分成几个不同的部分,分别构成若干个小规模的系统,然后再合并成整个系统,我们把系统的整体叫做“主系统”,把各个小规模系统叫做“子系统”。

要实现某一目的,就需要一定的“功能”。功能就是做某项工作的能力,但功能需要由“机构”具体地体现出来。总之,“行动”是由“功能”和“机构”来实现的。

机构可以说是对功能实施的一种组织形式。

1.1.4 系统的基本结构

任何一个系统都由五个基本要素组成:输入、输出、处理、反馈和控制。这些要素组成了系统的基本结构,如图1-1所示。

在图1-1中,一部分输出反馈给控制功能,并与所要求的限制比较,然后输出相应的信息对输入进行调整。对图1-1中的五个基本要素定义如下:

- 1) 输入是送入系统所需处理的原始资料。
- 2) 输出是送出处理所得的结果。
- 3) 处理是根据条件对输入的资料进行处理的过程。
- 4) 反馈是指当输出的结果不太令人满意或希望得到更好的结果时,重新对输入进行调整。
- 5) 控制主要监视1)~4)各作业步骤是否正常进行。

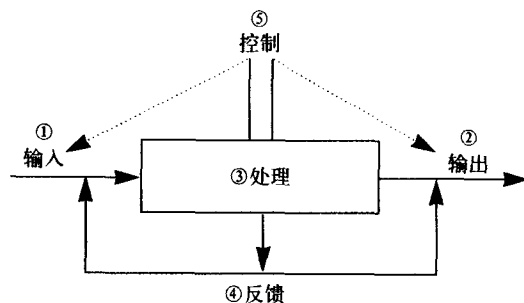


图1-1 系统基本结构图

把以上1)~5)有机地联系起来,就形成了一个系统的基本结构。例如,对一个计划系统来说,输入的是一项计划,经过执行处理得到结果输出,而输出的结果又反馈到输入,作为下次修订计划的重要依据。

1.1.5 系统的特点

任何系统都具有以下特点:

- 系统性:用系统的理论与方法看待工程。
- 综合性:工程应综合选择、应用各学科知识。
- 动态性:工程是一个或多个过程。
- 目标性:工程应实现实际的目标。
- 时间性:工程在某一时间内是重要的,超过这一时间就不重要了。
- 集合性:指任何一个系统至少由两个以上相互区别的要素组合而成。
- 相关性:系统的各要素之间是相互作用而又相互联系的。
- 适应性:系统都是处于一定的环境中。它需要不断地与环境交互,故应具有环境的适应性。
- 整体性:任何一个系统若要达到目标,不能仅考虑各子系统,而应同时注意到各子系统之间的相互联系,注意到整个系统与其所处的环境之间的相互关系,注意到整个系统的整体目标。

1.1.6 系统的种类

系统按其特性可以归纳为工程系统和事务系统两大类。

1) 工程系统。工程系统分析的对象是实体系统,如地学制图系统、地震系统、气象预报系统、机械系统等。分析的内容涉及技术上的可行性、结构的组成以及可用性和精确性。分析的手段是运用工程技术的科学理论方法。

2) 事务系统。事务系统分析的对象是软件系统,如经济系统、管理系统、财务系统等。分析的内容涉及管理与控制的可行方案,这些方案提供决策依据。

1.1.7 信息系统

信息系统是“用于收集、处理、存储、分发信息的相互关联的组件的集合,其作用在于支持组织的决策与控制”的系统。

信息系统从广义上讲,涉及整个系统的生命周期,也包括从无到有或由旧变新的系统开发项目的管理,系统投运后的运行管理及系统评价等。

信息产业部在《信息系统工程监理暂行规定》中将信息系统工程分为信息网络系统、信息资源系统、信息应用系统3类,并对每一类的含义进行了界定。

- 信息网络系统是指以信息技术为主要手段建立的信息处理、传输、交换和分发的计算机网络系统。
- 信息资源系统是指以信息技术为主要手段建立的信息资源采集、存储、处理的资源系统。
- 信息应用系统是指以信息技术为主要手段建立的各类业务管理的应用系统。

1.2 系统集成

1.2.1 什么是集成

到目前为止,集成(Integration)这一词还没有一个明确的定义,我们可以把集成理解为一个整体的各部分之间能彼此有机地、协调地工作,以发挥整体效益,达到整体性能好、功能强的目的。系统集成可以有效完成如下目标:

1) 提升并保障信息系统的能力和价值。

系统集成为企业信息系统提供了统一、强大、可扩展的业务运行环境,对业务系统的运行提供全面、强大的基础功能支持。真正有效地构建起企事业单位的整体信息系统。将管理和业务所需的平台整合在一起,为信息系统的能力和价值提供重要的保障。

2) 实现系统构架的统一和简化。

系统集成为企业提供了一个基础支撑体系,使企业基础业务要素和资源的构建、修改、共享和管理得到统一,从而大幅度简化了企业信息系统的构建,强化和规范了企业的业务管理。

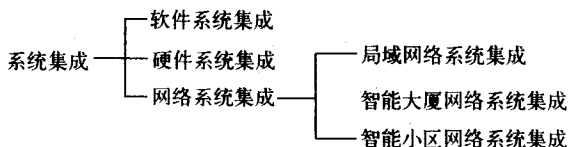
3) 实现信息系统的协作和集成。

系统集成使企业内不同类型、不同业务的应用系统能够真正集成在一起,以实现高效的协同工作和流程控制,并彻底改变了不同管理软件难以协作的状况。

1.2.2 什么是系统集成

系统集成(System Integration)可以理解为:根据用户需求,优选各种技术和产品,将各个分离子系统连接成为一个完整、可靠、经济和有效的整体,并使其协调工作,发挥整体效益,达到整体优化的目的。

对于系统集成,我们一般分解为软件系统集成、硬件系统集成和网络系统集成。由于计算机网络技术的迅速发展和应用范围的广泛深入,逐步出现了局域网络系统集成、智能大厦网络系统集成、智能小区网络系统等应用技术集成,如图1-2所示。



1. 软件系统集成

软件系统集成是指为某特定的应用环境架构的工作平台。通俗地说:为某一特定应用环境,提供要解决问题的架构软件的相互接口,为提高工作效率而创造环境。

现在许多软件制造商都把自己的产品进行集成,为客户提供更好的服务。例如,美国微软公司将Windows操作系统软件与Web浏览器集成在一起,使得用户访问因特网更加方便,系统功能得到大大增强。我们将在第8章中讨论软件系统集成问题。

2. 硬件系统集成

使用硬件设备把各个子系统连接起来,以达到或超过系统设计的性能技术目标。例如,办公自动化制造商把计算机、复印机、传真机等硬件设备进行系统集成,为用户创造高效、便利的工作环境。计算机网络系统集成商把交换机、防火墙、路由器、工作站、服务器、不间断电源(UPS)、网络数据存储设备等进行系统集成,为用户创造高效、便利的网络工作环境。

3. 网络系统集成

网络系统集成开始仅限于计算机局域网。随着网络技术的应用发展,又出现了智能大厦网络系统集成和智能小区网络系统集成。

图1-2 系统集成的内容

(1) 局域网系统集成

局域网系统集成主要内容有：网络互连设备、传输介质、布线系统、服务平台、网络操作系统等，其构成如图1-3所示。

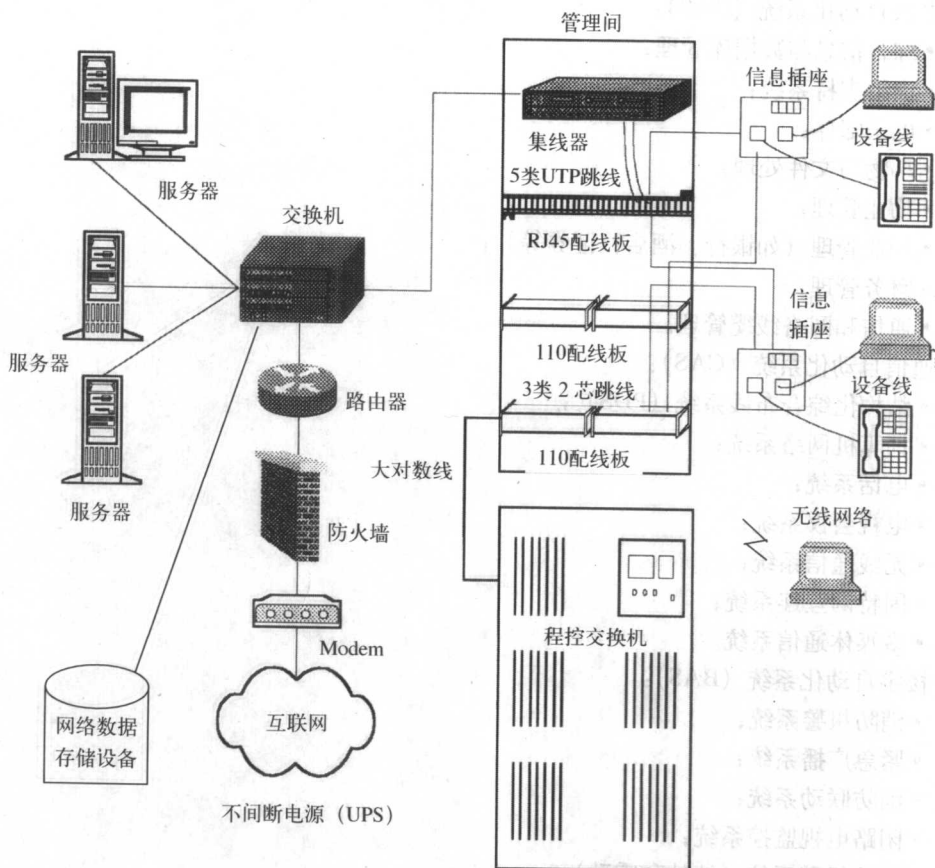


图1-3 局域网系统集成

(2) 智能大厦网络系统集成

通常智能大厦为了满足多种不同功能和管理的需要，建立了若干个不同结构模式和功能的计算机系统。例如，作为大厦内部各种机电设备自动监控的楼宇自控系统(BAS)；用于大厦内办公方面各种信息共享的办公自动化系统(OAS)以及为了大厦内外实现电话通信和计算机网络通信的通信自动化系统(CAS)，这就是智能大厦的3A智能化系统。每一个A系统又由若干个子系统组成，可以独立完成各自动化系统的全部功能。在这里不但要了解3A系统的各子系统的组成，更重要的是要充分理解3A系统的集成方式，如图1-4所示。

一般3A智能大厦的系统集成应满足以下四个方面的要求：

- 系统的中心管理采用分布式计算机系统结构；

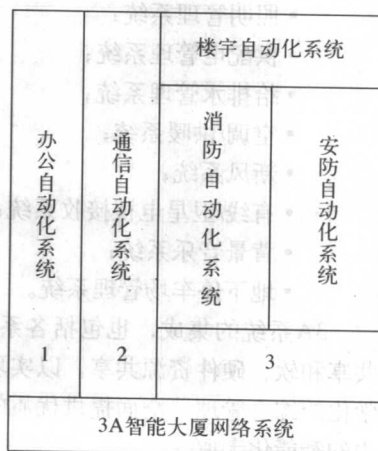


图1-4 3A智能大厦网络系统集成示意图

- 各子系统应该运行在同一个高速网络环境中；
- 各子系统应采用统一的监控和管理软件界面；
- 各子系统监控级的硬件和软件采用模块化结构，且是通用的和可替换的。

1) 办公自动化系统 (OAS):

- 综合信息与数据库管理；
- 决策支持系统；
- 电子邮件；
- 事物与文件处理；
- 物业管理；
- 行业管理（如银行、酒店、证券等）；
- 财务管理；
- 通信和网络线缆管理。

2) 通信自动化系统 (CAS):

- 结构化综合布线系统 (PDS)；
- 计算机网络系统；
- 电话系统；
- 电视会议系统；
- 无线通信系统；
- 因特网互连系统；
- 多媒体通信系统。

3) 楼宇自动化系统 (BAS):

- 消防报警系统；
- 紧急广播系统；
- 消防联动系统；
- 闭路电视监控系统；
- 双监报警系统（红外和震动）；
- 紧急报警按钮系统；
- 电子门禁系统；
- 照明管理系统；
- 供配电管理系统；
- 给排水管理系统；
- 空调/供暖系统；
- 新风系统；
- 有线/卫星电视接收系统；
- 背景音乐系统；
- 地下停车场管理系统。

3A系统的集成，也包括各系统和相应子系统的集成。集成的目的是要达到各系统的信息共享和软、硬件资源共享，以实现科学合理地运用大厦内全部资源。通过现代化、智能化、科学化的综合管理，全面提供优质的服务、高效率 and 低运行成本，从而创造一流的具有国际竞争力的智能化大厦。

系统集成是一种模式，它的目的是为了达到各系统的功能集成，将分散的智能综合为整体

高智能,以便提高大厦的智能化程度和对大厦的综合协调管理能力。

下面将智能大厦的智能化系统及其各子系统的功能做一个综合的描述。智能大厦的系统功能集成,主要分为两个层次,第一层为中心管理功能集成,第二层为各自动化系统及其子系统的功能集成,如图1-5所示。



图1-5 3A智能大厦网络系统功能示意图

(3) 智能小区网络系统集成

20世纪90年代初期,美国、欧洲等经济比较发达的国家先后提出了“智能住宅”(Smart Home)的概念。其基本思想是:“将家庭中各种与信息相关的通信设备、家用电器和家庭保安装置通过家庭总线技术(HBS)连接到一个家庭智能化系统上进行集中的或异地的监视、控制和家庭事务性管理,并保持这些家庭设施与住宅环境的和谐与协调”。他们在1988年编制了第一个适用于家庭住宅的电气设计标准,即《家庭自动化系统与通信标准》,也称之为家庭总线系统标准(HBS)。标准要求智能住宅的电气设计必须满足以下三个条件:

- 1) 具有家庭总线系统;
- 2) 通过家庭总线系统提供各种服务功能;
- 3) 能和住宅以外的外部网络连接。

我国于1994年正式提出了小康家居的标准,该标准首次将家居的安全性提到了重要的位置上。1997年初,开始制定《小康住宅电气设计(标准)导则》对小康住宅小区电气设计在总体上要满足以下要求:

- 1) 高度的安全性;
- 2) 舒适的生活环境;
- 3) 便利的通信方式;
- 4) 综合的信息服务;

5) 家庭智能化管理。

国家《小康住宅电气设计(标准)导则》对住宅小区的建设、安全防范、家庭设备自动化、通信与网络配置等方面提出了一星级、二星级、三星级标准。

一星级标准要满足以下功能:

1) 安全防范子系统:

- 出入口管理及周界防范报警;
- 闭路电视监控;
- 对讲与电视监控;
- 住户报警;
- 巡更管理。

2) 信息管理子系统:

- 对安全防范系统实施管理;
- 远程抄表与管理IC卡;
- 车辆出入与停车场管理;
- 供电设备、公共照明、电梯、供水等主要设备监控管理;
- 紧急广播与背景音乐系统;
- 物业管理计算机系统。

3) 信息网络子系统:

- 为实现1)、2)功能,进行综合布线;
- 每户不少于两对电话线和两个有线电视插座;
- 建立有线电视网。

二星级标准要满足以下功能:

- 二星级标准应具有一星级标准的全部功能;
- 在安全防范子系统中将其功能、技术水平有较大的提升;
- 在信息管理子系统中将功能、管理范围扩大;
- 信息传输通道应采用高速宽带网接入技术;
- 建设计算机网络,信息小区内共享并与Internet连接。

三星级标准要满足以下功能:

- 三星级标准应具有二星级标准拥有的功能:
- 光纤到楼宇;
- 家庭实现全智能管理;
- 小区实现智能管理。

国家康乐居示范工程智能化小区技术导则对系统功能给出了方向,具体如图1-6所示。

可以说,康乐居示范工程拉开了中国城市“住宅小区智能化”的序幕,深圳、广州、上海、北京等城市相继建设自己的示范小区。1999年1月建设部住宅产业化办公室召开关于小区智能化的会议,有关官员对小区的智能化系统提出了5个性能指标:安全性、耐久性、实用性、经济性和环境化。

住宅小区要具有自己的特色,根据我国的具体情况主要是规模较大,人口众多,相对独立,其内部综合功能较全。建设智能小区需要应用计算机网络、数字化控制、信息交互管理等新兴信息技术,并根据不同的实际情况、不同的实际需求,把这些技术综合集成起来。信息技术的发展日新月异,集成的方式和规模也不断升级,因此,“智能小区”集中体现了系统集成商的技术综合实力。智能小区网络系统集成构成如图1-7所示。