

高等职业院校国家技能型紧缺人才培养培训工程规划教材
· 计算机应用与软件技术专业



网络系统 集成技术与实训

孙卫佳 主编 周连喆 胡明 副主编
张学金 主审



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

高等职业院校国家技能型紧缺人才培养培训工程规划教材·计算机应用与软件技术专业

网络系统集成技术与实训

孙卫佳 主 编

周连喆 副主编

胡 明

张学金 主 审

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书内容包括网络系统集成实用理论、实例和实训以及阅读材料等几个部分,主要讲述网络系统集成基本知识以及综合布线系统、局域网技术、广域网技术、网络互连等方面的理论知识和工程解决方案。本书层次清楚,内容既相互联系又相对独立,并且依据教学特点精心编排,方便读者根据自己的需要进行选择阅读。

本书系统性强,内容实用,既可作为承担国家技能型紧缺人才培养培训工程的高等职业院校和示范性软件职业技术学院的计算机应用与软件技术专业教材,也可作为大学本、专科相关专业课程的教材,同时也适合网络系统集成工程技术人员自学与参考。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

网络系统集成技术与实训/孙卫佳主编. —北京:电子工业出版社, 2005.2
高等职业院校国家技能型紧缺人才培养培训工程规划教材·计算机应用与软件技术专业
ISBN 7-121-00961-7

I. 网… II. 孙… III. 计算机网络—网络系统—高等学校:技术学校—教材 IV. TP393
中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 011771 号

责任编辑:王沈平 特约编辑:韩玉彬

印 刷:北京四季青印刷厂

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销:各地新华书店

开 本:787×1 092 1/16 印张:18.75 字数:480 千字

印 次:2006 年 8 月第 2 次印刷

印 数:3 000 册 定价:26.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。
联系电话:(010) 68279077。质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

出版说明

高等职业教育是我国高等教育体系的重要组成部分,也是我国职业教育体系的重要组成部分。社会需求是职业教育发展的最大动力。根据劳动市场技能人才的紧缺状况和相关行业人员资源需求预测,教育部会同劳动和社会保障部、国防科工委、信息产业部、交通部、卫生部启动了“职业院校制造业和现代服务业技能型紧缺人才培养培训工程”,明确了高等职业教育的根本任务是要从劳动力市场的实际需要出发,坚持以就业为导向,以全面素质为基础,以能力为本位,把提高学生的职业能力放在突出的位置,加强实践教学,努力造就数以千万计的制造业和现代服务业一线迫切需要的高素质技能型人才,并且优先确定了“数控技术应用”、“计算机应用与软件技术”、“汽车运用与维修”、“护理”等四个专业领域,在全国选择确定 200 多所高职院校作为承担技能型紧缺人才培养培训工程示范性院校,其中计算机应用与软件技术专业 79 所,软件示范性高职院校 35 所,数控技术应用专业 90 所,汽车运用与维修专业 63 所。为加快实施技能型人才培养培训工程,教育部决定,在 3~5 年内,高职院校学制要由 3 年逐步改为 2 年。

为了适应高等职业教育发展与改革的新形势,电子工业出版社在国家教育部、信息产业部有关司局的支持、指导和帮助下,进行了调研,探索出版符合高等职业教育教学模式、教学方法、学制改革的新教材的路子,并于 2004 年 4 月 3 日~13 日在南京分别召开了“计算机应用与软件技术”、“数控技术应用”、“汽车运用与维修”等 3 个专业的教材研讨会。参加会议的 150 多名骨干教师来自全国 100 多所高职院校,很多教师是双师型的教师,具有丰富的教学经验和实践经验。会议根据教育部制定的 3 个专业的高职两年制培养建议方案,确定了主干课程和基础课程共 60 个选题,其中,“计算机应用与软件技术专业”30 个;“数控技术应用专业”12 个;汽车运用与维修专业 18 个。

这批教材的编写指导思想是以两年制高等职业教育技能型人才为培养目标,明确职业岗位对专业核心能力和一般专业能力的要求,重点培养学生的技术运用能力和岗位工作能力,并围绕核心能力的培养形成系列课程链路。教材编写注重技能性、实用性,加强实验、实训、实习等实践环节。教材的编写内容和学时数较以往教材有根本的变化,不但对教材内容系统地进行了精选、优化和压缩,而且适当考虑了相应的职业资格证书的课程内容,有利于学生在获得学历证书的同时,顺利获得相应的职业资格证书,增强学生的就业竞争能力。为了突出教学效果,这批教材将配备电子教案,重点教材将配备多媒体课件。

这批教材按照两年制高职教学计划编写。第一学期教学所用的基础教材将于 2004 年 9 月前出版。第二学期及之后的教材大部分将于 2004 年 12 月前出版。这批教材是伴随着高等职业教育的改革与发展而问世的,可满足当前两年制高等职业教育教学的需求,教材所存在的一些不尽如人意之处,将在今后的教学实践中不断修订、完善和充实。我们将在教育部和信息产业部的指导和帮助下,一如既往地依靠业内专家,与科研、教学、产业第一线人员紧密结合,加强合作,与时俱进,不断开拓,为高等职业教育提供优质的教学资源和服务。

电子工业出版社
高等职业教育教材事业部
2004 年 8 月

参与编写“高等职业院校国家技能型紧缺人才培养培训工程 规划教材”的院校及单位名单

吉林交通职业技术学院
长春汽车高等专科学校
山西交通职业技术学院
湖南交通职业技术学院
云南交通职业技术学院
南京交通职业技术学院
陕西交通职业技术学院
浙江交通职业技术学院
江西交通职业技术学院
福建交通职业技术学院
南京工业职业技术学院
浙江工贸职业技术学院
四川职业技术学院
郴州职业技术学院
浙江师范大学高等技术学院
辽宁铁岭农业职业技术学院
河北承德石油高等专科学校
邢台职业技术学院
保定职业技术学院
武汉工交职业学院
湖南生物机电职业技术学院
大庆职业学院
三峡大学职业技术学院
无锡职业技术学院
哈尔滨工业大学华德应用技术学院
长治职业技术学院
江西机电职业技术学院
湖北省襄樊机电工程学院
河南漯河职业技术学院
吉林电子信息职业技术学院
陕西国防工业职业技术学院
天津中德职业技术学院
河南机电高等专科学校
平原大学
苏州工业园区职业技术学院

九江职业技术学院
宁波大红鹰职业技术学院
无锡轻工职业技术学院
江苏省宜兴轻工业学院
湖南铁道职业技术学院
顺德职业技术学院
广东机电职业技术学院
常州机电职业技术学院
常州轻工职业技术学院
南京工程学院数控培训中心
上海市教育科学研究院
深圳职业技术学院
深圳信息职业技术学院
湖北轻工职业技术学院
上海师范大学
广东技术师范学院
包头职业技术学院
山东济宁职业技术学院
无锡科技职业学院
钟山学院信息工程系
合肥通用职业技术学院
广东轻工职业技术学院
山东信息职业技术学院
大连东软信息技术学院
西北工业大学金叶信息技术学院
福建信息职业技术学院
福州大学工程技术学院
江苏信息职业技术学院
辽宁信息职业技术学院
华北工学院软件职业技术学院
南海东软信息技术职业学院
天津电子信息职业技术学院
北京信息职业技术学院
安徽新华学院
安徽文达信息技术职业学院

杭州电子工业学院软件职业技术学院
常州信息职业技术学院
武汉软件职业学院
长春工业大学软件职业技术学院
淮安信息职业技术学院
上海电机高等专科学校
安徽电子信息职业技术学院
上海托普信息技术学院
浙江工业大学
内蒙古电子信息职业学院
武汉职业技术学院
南京师范大学计算机系
苏州托普信息技术学院
北京联合大学
安徽滁州职业技术学院
新疆农业职业技术学院
上海交通大学软件学院
天津职业大学
沈阳职业技术学院
南京信息职业技术学院
南京四开电子有限公司
新加坡 MTS 数控公司
上海宇龙软件工程有限公司
北京富益电子技术开发公司
安徽职业技术学院
河北化工医药职业技术学院
河北工业职业技术学院
河北师大职业技术学院
北京轻工职业技术学院
成都电子机械高等专科学校
广州铁路职业技术学院
广东番禺职业技术学院

桂林电子工业学院高职学院
桂林工学院
河南职业技术师范学院
黄冈职业技术学院
黄石高等专科学校
湖北孝感职业技术学院
湖南信息职业技术学院
江西蓝天职业技术学院
江西渝州科技职业技术学院
江西工业职业技术学院
柳州职业技术学院
南京金陵科技学院
西安科技学院
西安电子科技大学
上海新侨职业技术学院
四川工商职业技术学院
绵阳职业技术学院
苏州工商职业技术学院
天津渤海职业技术学院
宁波高等专科学校
太原电力高等专科学校
无锡商业职业技术学院
新乡师范高等专科学校
浙江水利水电专科学校
浙江工商职业技术学院
杭州职业技术学院
浙江财经学院信息学院
台州职业技术学院
湛江海洋大学海滨学院
天津滨海职业技术学院

前 言

网络系统集成是进行计算机网络建设不可缺少的工程技术。它从完整的、系统的角度对计算机网络进行剖析,从工程建设的角度将计算机网络建设分为硬件的系统集成、软件的系统集成、数据和信息的集成、技术与管理的集成以及人与组织的高度集成。

网络系统集成解决了计算机网络建设中的“自动化孤岛”问题。通过系统分析,对问题提供整体解决方案。网络系统集成可将组成计算机网络的各种资源有机地整合在一起,一方面对用户强大的网络计算、资源共享的功能,另一方面又使计算机网络系统具有高度的可扩充性、可维护性和可管理性。

编写思路与目的

《网络系统集成技术与实训》一书,汇集了目前计算机网络建设的主流技术,全书以工程建设为主线,注重解决实际问题。结合编者多年的网络系统集成实践和教学经验,本着以工程技术为主、理论指导实践的原则,对网络系统集成理论进行了充分的阐述。书中给出了大量的工程实际问题,并结合这些实际问题,以阐述的网络系统集成理论为基础,从工程技术角度给出了理论分析清晰、可操作性强的解决方案。同时,为调动学生学习的积极性和兴趣,除第1章外,本书全部采用案例教学,即通过对一个个发生在实际生活中的故事,提出网络系统集成的问题,内容形象、生动,有利于学生的接受。为巩固学习效果,开拓学生视野,在每章的最后,都安排了一篇阅读材料,供学有余力的学生阅读,部分阅读材料采用了英文原文的方式,起到锻炼学生外语阅读水平的作用。

主要内容

本书分为10章。除在每章的讲解部分安排了大量的实例分析外,还在每章的理论讲解之后安排了两个或两个以上的实训题目,每个实训题目都详细地描述了实训目的、实训背景、实训环境、实训内容和实训步骤。在每章的理论内容和实训内容后面,安排了若干思考题供教师和学生课后复习使用。本书各章内容既相互联系又相对独立,并且依据教学特点精心编排,方便教师根据需要进行选择。

本书特色

本书采用案例教学,围绕解决工程的实际问题讲解理论知识,并通过实例和实训题目来具体应用所讲授的理论知识,强调理论联系实际,理论指导实践。为方便教师的教学,本教材配有教学用电子教案。

实际上,本书不仅适合于教学,也非常适合从事网络系统集成工作的工程技术人员阅读使用。通过对本教材的学习,结合其中的实例和实训题目进行练习和实习,就能在较短的时间内基本掌握网络系统集成技术。

主要作者

本书由长春工业大学孙卫佳任主编,周连喆和胡明任副主编,山东信息职业技术学院张学金任主审,王红梅、陈志雨、逢焕利、刘寒梅、韩冬和李楠等参加了本书的编写工作。孙卫

佳和陈志雨负责本书的统编和定稿工作。还有很多同志对本书的编写提供了许多帮助，编者在此一并表示感谢！

由于时间仓促，加之作者水平有限，不当之处在所难免，恳请读者批评指正。我们的 E-mail 地址是 ccutsoft@mail.ccut.edu.cn。

编 者

2004 年 8 月 8 日

目 录

第1章 网络系统集成概述	(1)
1.1 网络系统集成的提出	(1)
1.1.1 关于计算机网络的一些问题	(2)
1.1.2 网络系统集成	(3)
1.2 网络系统集成的主流技术	(5)
1.2.1 综合布线系统	(5)
1.2.2 局域网技术	(5)
1.2.3 局域网模型	(5)
1.2.4 生成树协议	(6)
1.2.5 快速以太网通道	(6)
1.2.6 虚拟局域网	(6)
1.2.7 访问控制列表	(6)
1.2.8 广域网技术	(7)
1.2.9 网络互连技术	(7)
1.3 网络系统集成的原则	(7)
1.4 网络系统集成的项目管理	(8)
1.4.1 项目管理	(8)
1.4.2 网络系统集成的文档	(9)
1.4.3 网络系统集成的方案结构	(9)
1.5 网络系统集成方案实例	(10)
1.6 实训内容	(15)
1.6.1 网络系统集成项目的组成	(15)
1.6.2 网络系统集成项目解决方案	(16)
本章小结	(16)
思考题 1	(17)
阅读材料 1	(18)
第2章 综合布线系统	(19)
2.1 引言	(19)
2.2 为什么采用综合布线系统	(20)
2.2.1 综合布线系统的产生	(20)
2.2.2 综合布线系统的优越性	(21)
2.3 综合布线系统的组成	(22)
2.3.1 工作区子系统	(22)
2.3.2 水平子系统	(23)
2.3.3 管理子系统	(25)
2.3.4 垂直干线子系统	(26)

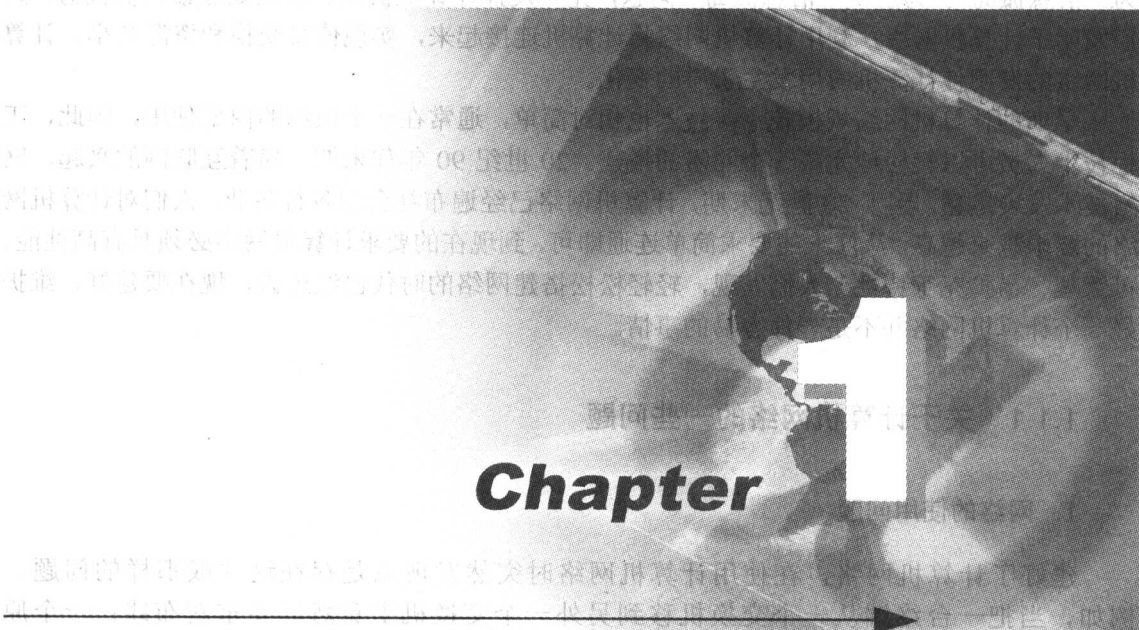
2.3.5	建筑群子系统	(26)
2.3.6	设备间子系统	(27)
2.4	综合布线系统的设计等级	(27)
2.4.1	基本型综合布线系统	(28)
2.4.2	增强型综合布线系统	(28)
2.4.3	综合型综合布线系统	(29)
2.5	综合布线系统的标准及测试	(29)
2.5.1	综合布线系统的标准	(29)
2.5.2	综合布线系统的测试	(30)
2.6	综合布线系统的传输媒体	(31)
2.6.1	双绞线	(31)
2.6.2	光纤	(34)
2.7	综合布线系统的电磁干扰及防护	(34)
2.7.1	布线系统内在结构及材料的抗干扰性	(35)
2.7.2	干扰源对设备和传输线路的影响	(36)
2.8	综合布线应注意的问题	(36)
2.8.1	设计阶段	(36)
2.8.2	施工阶段	(37)
2.8.3	检查与验收阶段	(38)
2.9	综合布线要点	(38)
2.9.1	选择一组综合布线系统的标准或规范	(38)
2.9.2	必须严格遵守的几项原则	(38)
2.9.3	综合布线系统设计与实施中应注意的问题	(39)
2.10	实训内容	(41)
2.10.1	RJ45 接线	(41)
2.10.2	模块接线	(42)
2.10.3	配线架接线	(43)
2.10.4	双绞线测试	(44)
	本章小结	(44)
	思考题 2	(45)
	阅读材料 2	(46)
第 3 章	局域网技术	(48)
3.1	引言	(48)
3.2	局域网概述	(49)
3.2.1	局域网技术的发展	(49)
3.2.2	局域网的体系结构	(50)
3.2.3	局域网的技术标准	(51)
3.3	以太网技术	(56)
3.3.1	以太网技术概述	(56)

3.3.2	以太网技术标准	(59)
3.3.3	以太网传输媒体和设备	(64)
3.4	实训内容	(70)
3.4.1	网卡的配置方法	(70)
3.4.2	集线器的连接方式	(72)
3.4.3	Cisco 交换机的配置方法	(73)
本章小结		(78)
思考题 3		(78)
阅读材料 3		(79)
第 4 章	快速以太网通道	(81)
4.1	引言	(81)
4.2	快速以太网通道概述	(82)
4.2.1	快速以太网通道技术介绍	(82)
4.2.2	快速以太网通道技术原理	(84)
4.2.3	快速以太网通道的优点	(87)
4.3	Cisco 快速以太网通道技术	(88)
4.3.1	Cisco 快速以太网通道技术介绍	(88)
4.3.2	Cisco 快速以太网通道技术的优点	(89)
4.3.3	Cisco 快速以太网通道的构成	(90)
4.3.4	Cisco 快速以太网通道的拓扑结构	(90)
4.3.5	配置快速以太网通道	(92)
4.3.6	配置实例	(97)
4.4	实训内容	(100)
4.4.1	在 Cisco Catalyst 交换机上配置 4 端口快速以太网通道	(100)
4.4.2	在 Cisco Catalyst 交换机上配置 2 端口吉位以太网通道	(101)
4.4.3	在 Cisco Catalyst 交换机上配置 2 端口三层吉位以太网通道	(102)
本章小结		(104)
思考题 4		(104)
阅读材料 4		(105)
第 5 章	生成树协议	(109)
5.1	引言	(109)
5.2	生成树技术概述	(110)
5.2.1	广播风暴	(110)
5.2.2	网桥表不稳定	(112)
5.2.3	生成树协议基本工作原理	(112)
5.3	生成树算法原理	(114)
5.3.1	网桥协议数据单元	(114)
5.3.2	生成树算法	(117)
5.3.3	生成树端口状态	(120)
5.3.4	生成树的稳定时间	(121)

5.3.5	生成树中的计时器	(121)
5.3.6	拓扑结构的变化	(122)
5.3.7	生成树算法运行实例	(123)
5.4	以太网中的生成树技术	(123)
5.4.1	以太网交换机在 MAC 层的体系结构	(124)
5.4.2	生成树协议	(125)
5.5	Cisco 生成树协议技术配置命令	(125)
5.5.1	生成树协议的配置	(125)
5.5.2	生成树协议配置实例	(127)
5.6	快速生成树协议	(128)
5.6.1	快速生成树协议概述	(128)
5.6.2	多生成树协议概述	(129)
5.6.3	与传统生成树协议的互操作性	(130)
5.6.4	Cisco 快速生成树协议	(130)
5.6.5	配置 FSTP 快速收敛功能	(133)
5.7	实训内容	(136)
5.7.1	在 Cisco 交换机上配置生成树协议	(136)
5.7.2	检验生成树协议的运行	(137)
	本章小结	(138)
	思考题 5	(138)
	阅读材料 5	(140)
第 6 章	虚拟局域网	(143)
6.1	引言	(143)
6.2	虚拟局域网的理论基础	(145)
6.2.1	虚拟局域网概述	(145)
6.2.2	静态虚拟局域网技术	(147)
6.2.3	中继	(148)
6.2.4	管理域	(150)
6.2.5	建立静态虚拟局域网的任务列表及实例	(151)
6.2.6	动态虚拟局域网技术	(153)
6.2.7	三层交换	(155)
6.2.8	虚拟局域网理论要点	(156)
6.3	虚拟局域网解决方案	(156)
6.3.1	对现有局域网的分析	(156)
6.3.2	虚拟局域网设计	(157)
6.3.3	蓝天证券公司局域网的实现	(158)
6.4	实训内容	(159)
6.4.1	在一台交换机上划分静态虚拟局域网	(159)
6.4.2	设置中继	(162)
6.4.3	划分动态虚拟局域网	(164)

本章小结	(165)
思考题 6	(165)
阅读材料 6	(166)
第 7 章 访问控制列表	(172)
7.1 引言	(172)
7.2 访问控制列表技术概述	(173)
7.2.1 访问控制列表的提出	(173)
7.2.2 访问控制列表的工作原理	(174)
7.2.3 关于访问控制列表的几个问题	(175)
7.3 基于 TCP/IP 的访问控制列表技术	(178)
7.3.1 访问控制列表分类	(178)
7.3.2 传统访问控制列表	(178)
7.3.3 现代访问控制列表	(184)
7.4 访问控制列表的应用	(188)
7.5 实训内容	(189)
7.5.1 路由器的配置	(189)
7.5.2 标准访问控制列表的配置	(191)
7.5.3 扩展访问控制列表的配置	(192)
本章小结	(194)
思考题 7	(195)
阅读材料 7	(196)
第 8 章 局域网模型	(203)
8.1 引言	(204)
8.2 OSI 参考模型与 IEEE 802 参考模型	(204)
8.3 局域网模型	(207)
8.3.1 局域网的分段	(207)
8.3.2 多层交换	(209)
8.3.3 局域网交换机分类	(210)
8.4 局域网分层模型	(212)
8.4.1 分层结构	(212)
8.4.2 小型局域网	(214)
8.4.3 中型局域网	(214)
8.4.4 大型局域网	(215)
8.5 双核心模型及其应用	(217)
8.6 局域网模型分析	(218)
8.6.1 局域网分段的分析	(218)
8.6.2 局域网分层的分析	(219)
8.7 实训内容	(219)
8.7.1 组建紧缩的双核心模型局域网	(219)
8.7.2 组建双核心模型局域网	(220)

本章小结	(221)
思考题 8	(221)
阅读材料 8	(222)
第 9 章 广域网技术	(226)
9.1 引言	(226)
9.2 广域网概述	(227)
9.2.1 广域网简介	(227)
9.2.2 广域网的特点	(229)
9.2.3 广域网的路由	(230)
9.2.4 广域网的组网方式	(232)
9.3 广域网传输技术	(234)
9.3.1 利用 PSTN 组建广域网	(234)
9.3.2 利用 DDN 组建广域网	(236)
9.3.3 利用帧中继组建广域网	(237)
9.3.4 利用 ADSL 组建广域网	(239)
9.4 实训内容	(241)
9.4.1 利用 PSTN 作为广域网链路实现智能终端远程接入局域网	(241)
9.4.2 利用 DDN 作为广域网链路实现不同局域网的互连	(245)
9.4.3 利用 ADSL 作为广域网链路实现局域网的互联网接入	(246)
本章小结	(247)
思考题 9	(248)
阅读材料 9	(249)
第 10 章 网络互连	(254)
10.1 引言	(255)
10.2 网络互连技术	(255)
10.2.1 网络互连概述	(255)
10.2.2 TCP/IP 协议	(256)
10.2.3 路由器	(262)
10.2.4 路由选择协议	(266)
10.3 网络互连解决方案	(266)
10.4 互联网简介	(269)
10.4.1 互联网的由来	(269)
10.4.2 互联网服务内容	(269)
10.5 实训内容	(271)
10.5.1 路由器信息查看	(271)
10.5.2 路由器基本命令训练	(272)
10.5.3 利用 DDN 实现局域网互连时的路由器配置	(274)
10.5.4 利用帧中继实现互联网的接入	(275)
本章小结	(276)
思考题 10	(276)
阅读材料 10	(278)
参考文献	(283)



Chapter

第1章 网络系统集成概述

本章重点学习网络系统集成的基础知识，描述在计算机网络建设、使用和维护过程中出现的一些常见问题，阐述网络系统集成的基本概念、网络系统集成的主要内容以及当前采用的主流技术，并从项目的角度讨论网络系统集成的实施，最后给出一个网络系统集成方案实例。

理论环节

- ☒ 了解网络系统集成的定义
- ☒ 理解网络系统集成的主要思想
- ☒ 掌握网络系统集成的主流技术
- ☒ 熟练掌握网络系统集成的内容、步骤、方法

实践环节

- ☒ 了解网络系统集成的内容
- ☒ 理解网络系统集成的步骤
- ☒ 掌握网络系统集成解决方案的编写方法

1.1 网络系统集成的提出

一台计算机如果不能快速、准确、及时地与其他计算机进行信息交换，则称这台计算机

为“信息孤岛”。为解决“信息孤岛”问题，充分发挥计算机快速、准确处理数据的优势，人们发明了计算机网络，利用计算机网络将计算机连接起来，实现信息交换和资源共享。计算机网络的发明使计算机应用发生了质的变化。

早期的计算机网络规模较小，技术也相对简单，通常在一个组织的内部使用，因此，工程技术人员可以轻松地完成一个网络的搭建。20 世纪 90 年代末期，随着互联网的兴起，网络技术发展迅猛。到了 20 世纪末期，计算机网络已经遍布社会的各行各业，人们对计算机网络的要求越来越高，从原来的要求简单连通即可，到现在的要求计算机网络必须具有高性能、可管理、易扩充等特性。人们发现，轻轻松松搭建网络的时代已经过去，现在要建好、维护好一个计算机网络并不是一件容易的事情。

1.1.1 关于计算机网络的一些问题

1. 网络的使用问题

建好了计算机网络，在使用计算机网络时突然发现总是存在这样或那样的问题。例如，当把一台终端从一个交换机移到另外一个交换机上竟然需要重新布线；一个原本工作很好的网络在进行新技术升级后却变得越来越慢；网络出现故障时却难以定位等。诸多的问题摆在了网络的建设者和维护者的面前，人们隐隐约约感觉到，计算机网络建设必须遵循严格的规律，必须按一定的结构建设和维护计算机网络，违背了这种规律和结构，势必导致计算机网络建设的失败和工作不正常。经过研究发现，建设一个好的计算机网络必须从综合布线、通信子网、资源子网这 3 部分入手，努力做到这 3 个部分既相对独立又有机地结合在一起，只有这样，才能建设一个运行良好的计算机网络。

2. 网络的性能价格比问题

一个组织投资建设一个计算机局域网，建成后，可能突然发现自己的网络落后了，不足以满足组织的业务对计算机网络的要求；也可能发现网络中许多功能目前都不需要。无论出现哪种情况，都将给组织带来损害。前者削弱了计算机网络对业务的支持力度，后者则出现了资源浪费的问题。导致这些问题的根本原因就是组织缺乏对计算机网络需求的理性评估，没有充分利用性能价格比来考虑问题。

事实上，性能价格比应该是计算机网络建设中的一个关键指标，追求高的性能价格比是网络系统集成必须遵循的原则。

3. 网络的可管理和易扩充性问题

一个可管理和易扩充的计算机网络不仅可以使管理员事半功倍，而且可以最大限度地发挥网络的功能。如果在网络的建设过程中不充分考虑这些问题，当网络建设完成后就会发现诸如网络设备不兼容、网络建设采用的标准不一致导致不能对网络进行统一管理或者当需要为网络增加一台主机时却不能实现等众多问题，这些问题的产生都不可避免地影响网络的应用。为避免上述问题的出现，在网络建设中必须严格遵守网络的可管理和易扩充性原则。

1.1.2 网络系统集成

1. 网络系统集成的概念

近年来,为解决计算机网络建设中出现的各种问题,人们尝试了不少办法,最终网络系统集成技术成为解决计算机网络建设中诸多问题的有效手段。那么,什么是网络系统集成呢?要回答这个问题,首先要理解“系统”与“集成”的概念。

系统(system):由相互作用和相互依赖的若干组成部分结合而成的,具有特定功能的有机整体。

集成(integration):一个整体的各部分之间彼此能有机、协调地工作,以发挥整体效益,达到整体优化的目的。

目前,关于网络系统集成还没有一个统一的概念,一般可理解为根据用户的需求,优选各种网络技术和产品,然后将各个分离的子系统连接成一个完整、可靠、经济和有效的计算机网络的过程。

网络系统集成不仅涉及到技术问题,而且也涉及到经济、管理、人文、心理和艺术等问题,是一个非常复杂的综合问题。

2. 为什么需要网络系统集成

在 1.1.1 节中所提到的问题是普遍存在的,产生这些问题的原因是由于人们更注重计算机网络系统的局部建设和发展,从而导致了一个性能较高的小系统的产生;但是由于没有考虑整体的效用,因此使得在整个大的网络系统内出现了性能低下、不能实现充分的资源共享、不能实现统一管理等问题。分布在各个小系统中大量的冗余设备和冗余数据造成了整个系统较低的性能价格比,同时也由于各个小系统独立规划、独立建设,导致了各个小系统之间的不兼容,这是导致整个系统性能低下、不能实现充分的资源共享、不能实现统一的管理等问题的主要根源,通常将这样的小系统称为“自动化孤岛”。

为消除“自动化孤岛”,构造一个能实现充分的资源共享、统一的管理以及具有较高的性能价格比的系统,引入了网络系统集成技术。通过网络系统集成技术将组织内部的“自动化孤岛”集成起来并与外部网络连网,形成能真正实现信息高度共享、通信联络通畅、彼此有机协调的系统。

3. 网络系统集成的主要内容

网络系统集成主要包括以下几方面的内容。

(1) 网络硬件的集成。网络硬件的系统集成包括通信子网的硬件系统集成和资源子网的硬件系统集成。通信子网的硬件系统集成主要包括:

- 网络的综合布线系统;
- 网络的交换设备集成;
- 网络的边缘设备集成。

资源子网的硬件系统集成主要包括:

- 各种服务器的集成;
- 各种冗余设备的集成;