



网络技术专家
NETWORK TECHNOLOGIST

网络组建 及应用

唐涛 白涛 编著
飞思科技产品研发中心 监制

典型实例精粹

融会具有丰富网络工程建设和教学经验的老师多年工作经验与心得体会。

通过企业网、校园网、网吧、无线网、智能小区、智能大厦、政府上网、电子商务、电子政务、机房建设、数据备份、网络防病毒、网络安全 14 个典型实例，详细介绍各种行业网络工程建设方法与技巧。

结合组网技术与应用实例，零距离展示设备选型、系统实现、综合布线流程和技巧。

归纳网络工程建设常见问题与解决办法，帮助读者有效解决实际问题，巩固知识点。



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

光盘内容为
网络课程视频教学文件



作者简介

唐涛，男，高级网络工程师，资深微软认证讲师，首届“中国网管员大赛”主考员，PROMETRIC 公司国际认证考试管理员，赛迪网校“全国信息技术人才培养工程”首席讲师。

在网络工程技术方面具有丰富的教学和实践经验，曾参与录制了“全国信息人才培养工程”软件水平考试网络类课程，负责过上百个大型网络工程的设计、构建与管理工。并在中国成教协会计算机培训中心、北京长城学院教育中心、北京飞宇网络学校、北大燕工教育研究院、北大方正软件学院等多家著名网络教学和培训机构，担任国际认证培训讲师，总授课量超过 6 000 小时。授课语言简洁、准确、通俗，特别注重学员实际技能的培养，深得学员好评。

光盘收录视频课程

1. 安装 Windows Server 2003 2. 配置 Windows Server 2003 环境 3. 配置网络连接
4. 创建和管理用户账号 5. 创建和管理组 6. 使用 NTFS 管理数据 7. 实现资源共享
8. 网络监视和优化 9. 配置打印机 10. 磁盘管理 11. 实现灾难保护 12. 远程桌面终端服务和远程协助 13. 配置 DHCP 服务器 14. 配置 DNS 服务器 15. 配置 WINS 服务器
16. 配置 Web 服务器 17. 活动目录简介 18. 创建 Windows Server 2003 域 19. 管理域用户和组 20. 实现组策略 21. 使用组策略控制环境 22. 使用组策略部署软件 23. 把计算机配置为路由器 24. 局域网与广域网互连 25. 配置远程访问服务器 26. 实现 Windows 2000 安全性 27. 网络排错

飞思在线: <http://www.fecit.com.cn>
飞思科技产品研发中心总策划



责任编辑: 王树伟

责任美编: 张 跃



ISBN 978-7-121-05082-4



9 787121 050824 >

本书贴有激光防伪标志，凡没有防伪标志者，属盗版图书。

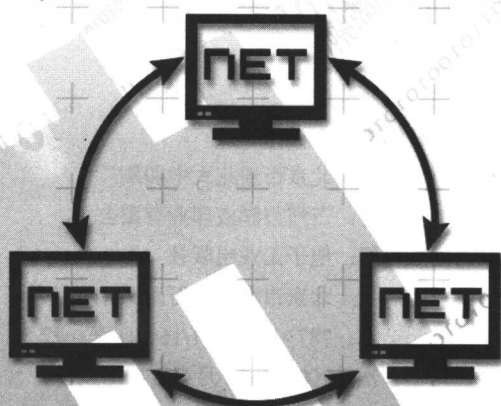
定价: 39.00元(含光盘1张)

网络技术专家
NETWORK TECHNOLOGIST

网络组建 及应用

唐涛 白涛 编著
飞思科技产品研发中心 监制

典型实例精粹



电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书是高级网络工程师及国际认证培训讲师的力作,是网络工程设计与建设的实践指导。全书从实用的角度出发,通过14个典型工程实例,详细介绍了不同领域、不同行业的网络工程建设方案、流程和技巧。具体包括:企业网、校园网、网吧、无线网、智能小区、智能大厦、政府上网工程、电子商务工程、电子政务工程、机房建设工程、数据备份、网络防病毒和网络安全等解决方案,最后归纳了网络组建过程中常见问题的解决办法。

本书语言简洁,层次清晰,内容丰富,实战价值高,所有案例均由实际的网络工程建设方案整理而来,具有很强的实用性、指导性和参考价值。同时,光盘里附赠了大量的网络课程视频教学文件,帮助读者巩固并提高所学知识,可谓物超所值。

本书非常适合网络技术人员使用,是各大网络院校和培训机构学员的理想教材;同时,对于具备一定的网络基础,但缺乏大型工程设计与组网经验,并想进一步提高自身技术水平的用户来说,也是一本难得的参考手册。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书的部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

网络组建及应用典型实例精粹 / 唐涛, 白涛编著. —北京: 电子工业出版社, 2007.10

(网络技术专家)

ISBN 978-7-121-05082-4

I. 网… II. ①唐…②白… III. 计算机网络 IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 147553 号

责任编辑: 王树伟

印 刷: 北京市通州大中印刷厂

装 订: 三河市鹏成印业有限公司

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

开 本: 787×1092 1/16 印张: 22.5 字数: 576 千字

印 次: 2007 年 10 月第 1 次印刷

印 数: 6 000 册 定价: 39.00 元 (含光盘 1 张)

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

编写此书的目的

计算机网络技术实际上是计算机技术和通信技术的结合。随着计算机网络技术的飞速发展,人们原来的生活、学习和工作等方式也随之改变。目前图书市场上,关于计算机网络技术的书籍很多,但大部分以理论和基础技术介绍为主,通过工程实例详细介绍各领域网络建设的书籍几乎没有。基于这种情况,作者编写了此书,通过大量实际的网络工程案例来介绍不同行业的网络工程建设方案与实现过程,为读者提供一条最直接、最快速的学习和参考途径。

本书内容导读

本书是网络工程设计与网络工程建设的实践指导书。全书从工程实用的角度出发,通过14个典型的工程实例,详细介绍了不同领域、不同行业的网络工程建设方案、流程和技巧。其中,第1章和第2章首先介绍了计算机网络基础知识和网络建设的流程,在网络建设流程中详细分析了网络建设中的每一个环节,引导读者快速入门。

从第3章到第16章,重点介绍了不同行业的网络工程建设方案与实现过程。具体包括:企业网、校园网、网吧、无线网、智能小区、智能大厦、政府上网工程、电子商务工程、电子政务工程、机房建设工程、数据备份、网络防病毒和网络安全等解决方案,同时附录里还归纳了网络组建中常见问题的解决办法。

本书特色归纳

(1) 本书由具有多年网络工程建设和教学经验的老师编著,融会了作者多年的工作经验与心得体会。

(2) 在实例讲解上,重点阐述了各种环境下的计算机网络的设计、配置和实施方法,并对网络的设计、应用中的实际问题 and 网络发展问题进行了讨论。因此,本书注重以实践为主,力求培养读者分析问题的能力和实践能力。

(3) 考虑到大多数网络书籍都是理论性很强,而忽略了其实践性,本书的实例以图文并茂的方式进行分析,每一个案例讲解中配有相应的物理结构图或者逻辑原理图,读者可以结合结构图例阅读,这样能起到更好的环境模拟效果。

(4) 书中归纳了网络工程建设中的常见问题与解决办法, 光盘里配有关于网络工程的视频教学文件, 便于读者对知识的巩固和提高。

本书读者对象

本书是一本综合性的网络建设书籍, 涉及面比较广, 但是没有对某一专业领域进行深究, 而是侧重于网络建设在各个领域中的实施。因此, 本书非常适合网络技术人员使用, 是各大网络院校和培训机构学员的理想教材; 同时, 对于具备一定的网络基础, 但缺乏大型工程设计与组网经验, 并想进一步提高自身技术水平的用户来说, 也是一本难得的参考手册。

本书主要由唐涛、白涛编写, 另外参与编写的人还有: 廖日坤、金镇、李宁宇、黄小惠、廖济林、庞丽梅、邱远彬、黄桂群、刘伟捷、黄乘传、李彦超、付军鹏、张广安、张洪波、贾素龙、李焱冰、王艳波和张剑等, 他们在资料收集、整理和技术支持方面做了大量的工作, 在此一并向他们表示感谢!

由于时间仓促, 加之作者的水平有限, 书中难免存在一些不足之处, 欢迎广大读者批评和指正。

编 著 者

联系方式

咨询电话: (010) 68134545 88254160

电子邮件: support@fecit.com.cn

服务网址: <http://www.fecit.com.cn> <http://www.fecit.net>

通用网址: 计算机图书、飞思、飞思教育、飞思科技、FECIT

第1章 网络基础知识	1
1.1 计算机网络概述	1
1.1.1 计算机网络的定义	1
1.1.2 计算机网络的功能	2
1.1.3 计算机网络的组成 和结构	3
1.1.4 计算机网络的分类	4
1.2 网络体系结构与 TCP/IP	8
1.2.1 网络协议与网络体系 结构	8
1.2.2 OSI 参考模型	9
1.2.3 TCP/IP 体系结构	12
1.2.4 TCP/IP 各层的协议	14
1.2.5 TCP/IP 与 OSI 参考模型 的关系	16
1.2.6 IP 地址	17
1.2.7 TCP/IP 的安装与配置	19
1.3 网络技术	21
1.3.1 局域网技术	22
1.3.2 局域网体系结构与 IEEE 标准	22
1.3.3 局域网介质访问 控制方法	24

1.3.4 典型的局域网技术 ——以太网	28
1.3.5 无线局域网	32
1.4 网络传输介质与网络互连 设备	33
1.4.1 网络传输介质	33
1.4.2 网络互连设备	37
1.5 网络操作系统	43
1.5.1 网络操作系统概述	43
1.5.2 常见的网络操作系统	44
1.5.3 网络操作系统的选择	47
1.6 本章小结	48
第2章 网络建设流程	49
2.1 网络建设流程图	49
2.2 需求分析	51
2.2.1 需求分析简介	51
2.2.2 需求分析的方式	51
2.3 方案设计	52
2.3.1 设计目标与设计原则	52
2.3.2 网络体系结构设计	53
2.3.3 网络拓扑结构设计	53
2.3.4 网络安全设计	54
2.4 网络技术与设备选型	55

2.4.1	网络技术选型	55
2.4.2	网络传输介质的选择	56
2.4.3	网卡的选择	56
2.4.4	集线器/交换机的选择	57
2.4.5	路由器的选择	58
2.4.6	服务器的选择	59
2.4.7	工作站的选择	60
2.4.8	防火墙的选择	60
2.4.9	广域网接入方式的 选择	62
2.4.10	网络操作系统的 选择	63
2.4.11	网络管理系统的 选择	65
2.4.12	数据库管理系统的 选择	66
2.4.13	网络测试仪的选择	68
2.5	综合布线	68
2.5.1	综合布线简介	69
2.5.2	综合布线的优点	70
2.5.3	综合布线的组成部分	71
2.5.4	综合布线的实施	72
2.5.5	综合布线的验收	73
2.6	设备及系统配置	73
2.6.1	主干设备参数配置	74
2.6.2	广域网接入配置	74
2.6.3	服务器操作系统安装 与配置	75
2.6.4	客户机操作系统安装 与配置	84
2.6.5	资源共享的设置	90
2.6.6	应用软件的安装与 配置	91
2.6.7	网络管理系统配置	92
2.6.8	网络安全系统配置	93
2.7	网络测试	95
2.8	工程验收	96
2.9	用户培训	97
2.10	技术支持	97

2.11	本章小结	98
第3章	企业网组网实例——小型 办公局域网	99
3.1	小型办公局域网概述	99
3.1.1	局域网的概念	99
3.1.2	局域网的特点	100
3.1.3	局域网的功能	100
3.1.4	局域网的分类	101
3.2	小型办公局域网组网技术 点拨	101
3.2.1	局域网的拓扑结构	101
3.2.2	办公网络技术选择	104
3.3	小型办公局域网组网应用 实例	104
3.3.1	场景描述	104
3.3.2	网络需求	105
3.3.3	组网方案	105
3.3.4	设备选型	105
3.4	本章小结	113
第4章	企业网组网实例——大中型 办公局域网	115
4.1	大中型办公局域网概述	115
4.2	大中型办公局域网组网 技术点拨	116
4.2.1	大中型办公局域网的 建设要求	116
4.2.2	Intranet 技术特点与 安全问题	116
4.2.3	Intranet 未来的发展 趋势	118
4.3	大中型办公局域网组网 应用实例	119
4.3.1	场景描述	120
4.3.2	网络需求	120
4.3.3	网络建设方案	120
4.3.4	网络设备的选择	122
4.3.5	综合布线系统 (PDS)	123

4.3.6	网络的对外连接	124
4.3.7	网络管理	124
4.3.8	工程的实施与管理	125
4.3.9	售后服务与技术支持	127
4.3.10	技术培训	128
4.3.11	网络工程报价单	128
4.4	本章小结	129
第5章	网吧组网实例	131
5.1	网吧网络概述	131
5.2	网吧组网技术点拨	132
5.3	网吧组网应用实例	133
5.3.1	场景描述	133
5.3.2	网络需求	133
5.3.3	组网方案	134
5.4	本章小结	146
第6章	校园网组网实例	147
6.1	校园网概述	147
6.2	校园网组网技术点拨	147
6.3	校园网组网实例	149
6.3.1	项目概述	149
6.3.2	需求分析	149
6.3.3	总体设计原则	151
6.3.4	计算机网络系统 实现方案	151
6.3.5	主机系统实现方案	152
6.3.6	应用系统实现方案	153
6.3.7	综合布线系统实现 方案	154
6.3.8	工程实施计划和验收 标准	155
6.3.9	售后服务与技术支持	156
6.3.10	技术培训	157
6.3.11	K 学院校园网工程 报价单	157
6.4	本章小结	159
第7章	智能小区组网实例	161
7.1	智能小区网络概述	161

7.2	智能小区网组网技术点拨	162
7.2.1	智能小区网络平台 概述	162
7.2.2	智能小区网设计	162
7.2.3	智能小区的系统构成	163
7.2.4	技术实施方案	163
7.3	智能小区组网应用实例	164
7.3.1	场景描述	164
7.3.2	网络需求	165
7.3.3	组网方案	165
7.3.4	网络设备选型	166
7.3.5	小区综合布线体系建设	168
7.3.6	系统实施	173
7.3.7	系统测试	174
7.3.8	系统试运行及验收	175
7.3.9	工程进度	175
7.3.10	C 小区网络系统工程 报价单	175
7.4	本章小结	176
第8章	智能大厦组网实例	177
8.1	智能大厦网络概述	177
8.2	智能大厦网络技术点拨	178
8.2.1	智能大厦的功能与 结构	178
8.2.2	智能大厦计算机网络 系统组成	180
8.2.3	智能大厦对网络系统 的具体要求	180
8.2.4	网络系统的设计 原则	180
8.2.5	智能大厦的网络结构	181
8.3	智能大厦网络组网实例	181
8.3.1	环境描述	181
8.3.2	网络需求	182
8.3.3	网络设备选型	182
8.3.4	组网方案	183
8.3.5	综合布线系统实现	187
8.3.6	网络系统实现	189

8.3.7	售后服务与技术 支持	190	10.2.2	政府上网的实现 步骤	211
8.3.8	方案特点总结	190	10.2.3	政府上网接入方式	212
8.4	本章小结	191	10.2.4	实施政府上网工程 需要注意的问题	212
第 9 章	无线网络组网实例	193	10.3	政府上网工程组网应用 实例	214
9.1	无线网络概述	193	10.3.1	场景描述	214
9.2	无线网络组网技术点拨	195	10.3.2	用户需求	214
9.2.1	无线网络传输方式	195	10.3.3	网络需求	215
9.2.2	无线网络接入的 方式	195	10.3.4	系统集成所遵循的 设计原则	216
9.2.3	无线网络的优点	196	10.3.5	办公信息管理系统 设计目标	216
9.2.4	无线网络的技术	196	10.3.6	网络总体规划	217
9.2.5	无线网络安全防范 措施	197	10.3.7	设备选型	218
9.2.6	无线局域网络概述	197	10.3.8	组网方案	221
9.2.7	无线局域网标准	198	10.3.9	方案设计特点	222
9.2.8	无线局域网的技术 特点	198	10.3.10	项目的支持及培训	223
9.2.9	无线局域网的结构	199	10.4	本章小结	224
9.3	无线网络组网应用实例	200	第 11 章	电子商务工程组网实例	225
9.3.1	无线局域网络的 应用领域	200	11.1	电子商务工程概述	225
9.3.2	无线网络实例 1——小型 办公、家庭用户	200	11.1.1	电子商务的基本 概念	226
9.3.3	无线网络实例 2——大型 无线网络系统	203	11.1.2	电子商务的特性	226
9.3.4	无线网络实例 3——蓝牙 技术的应用	205	11.1.3	电子商务分类	227
9.4	本章小结	207	11.1.4	实施电子商务的 意义	228
第 10 章	政府上网工程实例	209	11.2	电子商务工程组网技术 点拨	229
10.1	政府上网工程概述	209	11.2.1	电子商务的组成 要素	229
10.1.1	政府上网的意义	209	11.2.2	电子商务的功能	230
10.1.2	政府上网工程主要 内容	210	11.2.3	电子商务系统的 结构	231
10.2	政府上网工程组网技术 点拨	211	11.2.4	电子商务建设原则	231
10.2.1	政府上网工程的 范畴	211	11.2.5	企业电子商务系统 建设步骤	232

11.3 电子商务工程组网应用		12.3.2 用户需求	256
实例	233	12.3.3 设备选型	256
11.3.1 场景描述	233	12.3.4 整体组网方案	257
11.3.2 网络需求	233	12.3.5 方案特点总结	258
11.3.3 电子商务平台建设	235	12.3.6 电子政务网络安全	
11.3.4 网络设备选型	238	解决方案	258
11.3.5 应用系统规划	241	12.4 本章小结	259
11.3.6 电子商务系统的安全规划	242		
11.3.7 项目进度、售后服务及培训	245	第13章 机房建设工程组网实例	261
11.3.8 系统方案总结	245	13.1 机房建设工程概述	261
11.4 本章小结	246	13.2 机房建设工程技术点拨	262
第12章 电子政务工程组网实例	247	13.2.1 数据中心机房的建设内容	262
12.1 电子政务工程概述	247	13.2.2 IDC的结构	264
12.1.1 什么是电子政务	247	13.3 机房建设工程组网应用	
12.1.2 电子政务的内容	248	实例	265
12.1.3 电子政务的应用分析	248	13.3.1 场景描述	265
12.1.4 中国电子政务发展情况	250	13.3.2 设计原则	266
12.1.5 电子政务对政府管理的影响和作用	251	13.3.3 工程建设技术标准	267
12.2 电子政务工程组网技术		13.3.4 项目需求分析	268
点拨	251	13.3.5 方案总体介绍	268
12.2.1 电子政务工程的功能与意义	251	13.3.6 方案详细设计	270
12.2.2 电子政务网对网络平台的要求	251	13.3.7 设备选型	275
12.2.3 电子政务网络总体架构	252	13.4 本章小结	277
12.2.4 电子政务内网设计	252		
12.2.5 电子政务外网设计	252	第14章 网络数据备份方案实例	278
12.2.6 电子政务各平台分析	252	14.1 网络数据备份概述	279
12.3 电子政务工程组网应用		14.2 网络数据备份技术点拨	280
实例	255	14.2.1 数据备份需求与措施	280
12.3.1 场景描述	255	14.2.2 存储备份的相关技术	282
		14.3 网络数据备份应用实例	288
		14.3.1 场景描述	288
		14.3.2 数据备份方式	288
		14.3.3 备份设计要求	290
		14.3.4 备份设备选择	292
		14.3.5 网络拓扑结构	296
		14.3.6 方案总体分析	296
		14.3.7 方案具体设计	297

14.3.8	产品配置清单	298
14.3.9	方案特点总结	299
14.4	本章小结	301
第 15 章	网络防病毒体系方案实例	303
15.1	网络防病毒概述	303
15.1.1	计算机病毒定义	304
15.1.2	计算机病毒的产生	304
15.2	网络防病毒技术点拨	304
15.2.1	计算机病毒的特征	305
15.2.2	计算机病毒分类	305
15.2.3	计算机病毒的传播 方式	306
15.2.4	计算机病毒的破坏 行为	307
15.2.5	计算机防病毒技术	308
15.3	网络防病毒体系组建应用 实例	308
15.3.1	场景描述	309
15.3.2	网络需求	310
15.3.3	网络病毒防护设计	311
15.3.4	防病毒系统产品 选型	312
15.3.5	杀毒产品部署	314
15.3.6	防病毒软件安装 实施	315
15.3.7	防病毒工程实施 方案	317
15.3.8	防病毒系统维护	319
15.3.9	应急保障服务	319

15.4	本章小结	320
第 16 章	网络安全方案实例	321
16.1	网络安全概述	321
16.1.1	网络安全的概念	321
16.1.2	网络安全潜在的 威胁	323
16.2	网络安全技术点拨	323
16.2.1	网络安全体系级别	323
16.2.2	现有安全机制与 服务	323
16.2.3	安全策略的重要性	324
16.2.4	网络安全主要技术	324
16.2.5	主要的的安全服务	325
16.3	网络安全组网应用实例	326
16.3.1	场景描述	326
16.3.2	需求分析	327
16.3.3	系统总体规划	328
16.3.4	安全产品的选型	332
16.3.5	安全方案设计	334
16.3.6	防火墙提供的安全 措施	336
16.3.7	防病毒的整体解决 方案	336
16.3.8	方案的特点总结	339
16.3.9	实施计划	339
16.3.10	售后服务与技术 支持	341
16.4	本章小结	342

附录 A	网络工程常见问题解答	343
------	------------------	-----

第 1 章 网络基础知识

本章主要介绍计算机网络的概念、网络体系结构与 TCP/IP、网络技术、网络传输介质与网络互连设备，以及网络操作系统等内容。本章内容的安排，是让读者先了解计算机网络的一些基础知识，为后面的实例学习迈出第一步。

1.1 计算机网络概述

计算机从诞生到现在已经有 50 多年了。随着科学技术的不断发展，面对浩如烟海的知识与信息，仅仅依靠单台计算机“孤军奋战”已经难以发挥更大的作用了。于是，人们开始注意到计算机网络的使用。计算机技术与通信技术的结合产生了计算机网络技术，越来越多的人开始将计算机连接起来，组成计算机网络，从而实现信息资源的共享。而且，随着计算机网络技术的不断发展与日益普及，计算机网络在我们的生活中显得越来越重要，越来越多的人希望了解网络知识，学习网络技术，掌握计算机网络技术已成为现代人必备的基本素质。

1.1.1 计算机网络的定义

那么，到底什么是计算机网络呢？通俗地说，网络是一组互连的计算机。我们使用通信线路和网络设备将不同的计算机连接起来，使它们之间可以相互通信，这时，我们也就构建了一个计算机网络。我们平时所接触的办公网络、校园网络，以及我们访问的 Internet，都属于计算机网络。网络的规模可大可小，最小的计算机网络可以是两台计算机的互连，

最大、最复杂的计算机网络是全球范围的计算机互连。

最后，我们可以给计算机网络下一个定义：计算机网络，是利用通信线路将地理位置分散的、具有独立功能的许多主机连接起来，按照特定的协议标准进行通信，以实现资源共享的系统。

从以上的定义中看出计算机网络涉及到3个要素：

- 至少有两台计算机互连。
- 通信设备与通信线路。
- 网络软件，是指通信协议和网络操作系统。

目前，计算机网络的发展，正在进一步引起世界范围内产业结构的变化，促进全球信息产业的发展。人们已经看到：计算机越普及，应用范围越广，就越需要将计算机互连起来构成网络。在信息技术高速发展的今天，“计算机就是网络，网络就是计算机”的概念越来越被人们所接受，计算机应用正在进入一个全新的网络时代。

1.1.2 计算机网络的功能

随着计算机网络技术的不断发展和日益普及，计算机网络的应用已渗透到社会的各个领域，其功能也得到不断扩展。归纳起来，计算机网络的功能主要有以下几个方面。

1. 数据通信

计算机网络为我们提供了最快捷、最经济的数据传输和信息交换的手段。例如在一个企业网内部可以非常方便地将一个文件从一台计算机传递到另一台计算机，而通过因特网可以在几秒钟内将一封电子邮件由中国传送到世界各地。另外，现在普遍使用的银行系统的通存通兑业务、民航和铁路的自动售票系统都是依赖于计算机网络所提供的数据通信功能来实现的。

2. 资源共享

构建计算机网络的主要目的是实现资源共享。所谓资源共享是指所有网内用户均能使用网内计算机系统的全部或部分资源，使网络中的各个计算机能够互通有无，分工协作，从而大大提高系统资源的利用率。在计算机网络中，可共享的资源包括硬件资源、软件资源 and 数据资源。

(1) 硬件共享

硬件共享主要指共享网络中的输入/输出设备、存储设备和大型的计算机等资源，如打印机、光驱、硬盘和调制解调器等。通过硬件共享可以避免重复购买各种硬件设备，既节省费用又便于管理。例如把网络中的打印机共享后，整个网络的所有计算机可以共同使用一台打印机来打印文件，既方便又节省费用。

(2) 软件共享

计算机网络的软件共享功能可以使我们将软件安装在某一台计算机上，让其他计算机远程调用并使用这个软件，既降低了软件安装和维护的工作量，又方便了用户的使用和管理。

(3) 数据共享

通过数据共享功能可以使网络用户使用其他计算机的数据。例如在同一网络中的计算

机可以读取和复制另一台计算机的文件。通过因特网,甚至可以共享世界各地计算机中的文件资源。

3. 提高计算机的可靠性和可用性

在计算机网络中,同一资源可以分布在系统中的多处,一旦系统某部分出现故障,即可从另一部分获得同样的资源,从而避免因个别部件或局部故障而导致整个系统失效。这种可靠性对于军事、电力或银行等对可靠性要求极高的领域尤为重要。例如在美国“911”事件发生时,某家处于事件现场的银行系统全部被毁,但这家银行的业务并没有停止,因为这家银行在另外一处的计算机系统自动接管了这家银行的所有业务。

4. 促进分布式计算与协同工作

利用计算机网络的分布式计算和协同工作的特性,可以将一些大型且复杂的处理任务分散到不同的计算机上,这样既可以使一台计算机负担不会太重,又扩大了单机的功能,从而实现分布式处理,起到了均衡负荷的作用。例如在开发大型软件时,通常将软件分成若干模块,并由不同人开发各个模块,最后再将不同模块整合到一起,这样的方法可以提高软件开发的效率。

1.1.3 计算机网络的组成和结构

要成为一名优秀的网络工程师,首先需要熟悉计算机网络的组成和结构,了解必要的理论知识。本节首先介绍计算机网络的基本组成。

1. 计算机网络的基本组成

与计算机系统一样,一个完整的计算机网络也是由硬件系统和软件系统两大部分组成的。

1) 硬件系统

计算机网络的硬件系统一般指网络中的计算机、传输介质和网络连接设备等。

(1) 计算机

计算机是计算机网络的基本模块,主要完成数据信息的收集、存储、处理和输出等任务,是网络信息的生产者和加工者。计算机网络中的计算机根据其功能分为服务器和工作站。服务器的主要功能是通过网络操作系统控制和协调网络中各工作站的运行,处理和响应各工作站同时发来的各种网络操作请求,提供各种网络服务。服务器通常是网络中配置较好、性能较高的计算机。工作站又称为客户机,是网络中各用户的工作场所,通常是一台微机或终端,其性能一般低于服务器。工作站通常要从服务器获得各种网络服务,并接受服务器的统一管理。

(2) 传输介质

计算机网络中的传输介质主要负责将网络中的计算机和网络设备连接起来,并提供数据信息的传输通道。常用的传输介质包括同轴电缆、双绞线、光纤和无线介质等。

(3) 网络连接设备

计算机网络中的连接设备主要负责网络中各计算机的互连、数据信息的转发及数据格式的转换等。常用的网络连接设备包括网卡、集线器、中继器、交换机和路由器等。

2) 软件系统

计算机网络的软件系统包括网络操作系统、网络通信协议及网络应用软件等。

(1) 网络操作系统

网络操作系统的作用是管理网络的软、硬件资源，使网络中的计算机可以相互通信。常见的网络操作系统有 UNIX、NetWare、Windows NT/2000/2003 和 Linux 等。

(2) 网络通信协议

网络通信协议是指网络中的计算机在互相通信时所遵循的规则，如 TCP/IP、IPX/SPX 等。详细内容我们会在后面的章节中进一步介绍。

(3) 网络应用软件

网络应用软件是指为某一应用目的而开发的网络软件。如目前常用的办公自动化系统、数据库管理系统及 Internet 通信软件等都属于网络应用软件。

2. 计算机网络的逻辑结构

计算机网络要完成数据处理与数据传输两大基本功能，所以从逻辑上可以将计算机网络划分为两个层次：通信子网与资源子网，如图 1-1 所示。

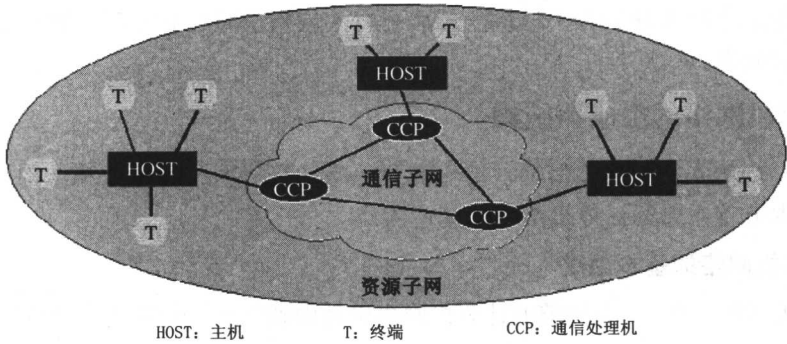


图 1-1 通信子网与资源子网

1) 资源子网

资源子网由主机、终端、通信子网接口设备和各种软件与信息资源组成，负责全网的数据处理并向网络用户提供网络资源和网络服务，是计算机网络的外层。

2) 通信子网

通信子网由网络通信控制处理机、通信设备和通信线路组成，负责全网的数据传输、转发等通信处理工作，是计算机网络的内层。

通信子网与资源子网是相辅相成的。通信子网为网络提供信息传输的通道，而资源子网为网络提供资源和服务。没有通信子网，资源子网的信息无法正常传输；没有资源子网，通信子网的传输功能也就失去了意义。

将计算机网络划分为通信子网与资源子网两层结构，便于研究和设计网络。其中通信子网专门完成数据传输功能，可以单独设计和建设，使网络用户可以集中精力进行资源子网的建设，从而大大促进计算机网络的发展。

1.1.4 计算机网络的分类

计算机网络可以按不同角度进行分类，如可以按网络所覆盖的地理范围分类、按网络的拓扑结构分类或按网络中计算机所处的地位分类等。

1. 按网络所覆盖的地理范围分类

按网络所覆盖的地理范围的不同, 计算机网络可分为局域网 (Local Area Network, LAN)、城域网 (Metropolitan Area Network, MAN) 和广域网 (Wide Area Network, WAN) 3 种类型。

(1) 局域网: 是指在较小的地理范围内由计算机、通信线路和网络连接设备组成的网络。局域网的分布范围可以是一个办公室、一幢大楼或一个园区。它的特点是分布距离近、传输速率高及数据传输可靠等。

(2) 城域网: 是指在一个城市范围内由计算机、通信线路和网络连接设备组成的网络。城域网覆盖范围介于局域网与广域网之间, 一般从数千米至数十千米, 如一个城市的银行系统全市联网, 实现全市的通存通兑, 这样的网络属于城域网。

(3) 广域网: 当网络的地理范围不断扩大, 可以把不同城市、不同地区及不同国家的计算机连接起来的时候, 也就形成了广域网。在广域网中, 连接着数量众多的计算机。我们经常访问的 Internet 就是一个典型的广域网。

2. 按网络的拓扑结构分类

网络拓扑结构指网络中计算机、线缆, 以及其他组件的物理布局。基本网络拓扑主要有 3 种模式: 总线形、星形和环形。

(1) 总线形拓扑结构

总线形拓扑结构是使用一条主干电缆连接所有计算机的一种连接方式, 如图 1-2 所示。

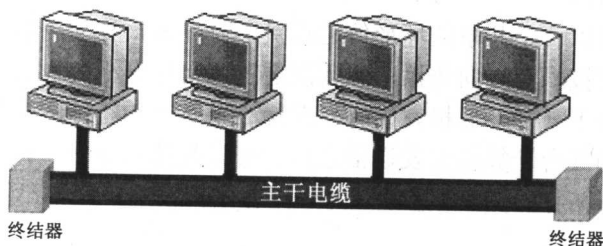


图 1-2 总线形拓扑

在总线上, 任何一台计算机发送信息时, 其他计算机必须等待。而且, 计算机发送的信息会沿着总线向两端扩散, 从而使网络中的所有计算机都会收到这个信息, 但是否能接收, 还取决于信息的目的地址是否与网络主机地址相一致。若一致, 则接收; 若不一致, 则不接收。

在总线形网络中, 信号会沿着网线发送到整个网络。当信号到达线缆的端点时, 将产生反射信号, 这种反射信号会与后续信号发生冲突, 从而使通信中断。为了防止通信中断, 必须在线缆的两端安装终结器, 以吸收端点信号, 防止信号反弹。

总线形网络拓扑结构的优点是结构简单, 易于安装, 成本低; 缺点是维护困难, 因为网络一旦出现断点, 整个网络将瘫痪, 而且故障点很难查找。

(2) 星形拓扑结构

星形拓扑结构存在一个中心设备, 每台计算机直接与中心设备相连, 形成星形的拓扑