



北京希望电子出版社
Beijing Hope Electronic Press
www.bhp.com.cn

21 世纪计算机网络工程丛书(4)

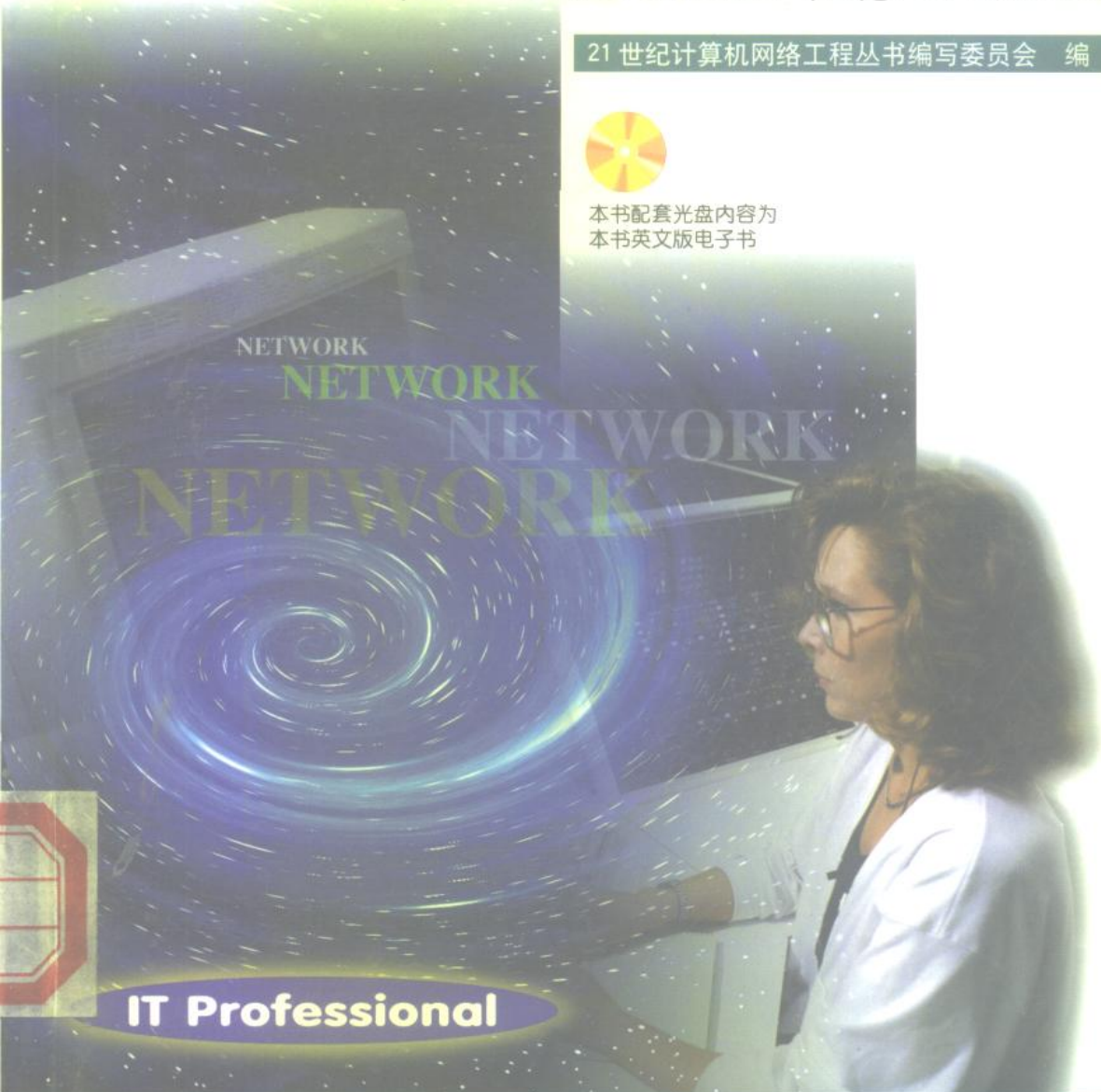
网络维护与管理

NETWORK MAINTENANCE AND ADMINISTRATION

21 世纪计算机网络工程丛书编写委员会 编



本书配套光盘内容为
本书英文版电子书



IT Professional

计 算 机 网 络 技 术 教 程 · 网 络 工 程 师 成 长 之 路



TP373
C08



北京希望电子出版社
Beijing Hope Electronic Press
www.bhp.com.cn

21 世纪计算机网络工程丛书(4)

455468

网络维护与管理

NETWORK MAINTENANCE AND ADMINISTRATION

21 世纪计算机网络工程丛书编写委员会 编

本书配套光盘内容为
本书英文版电子书



00455468

NETWORK

NETWORK

NETWORK

IT Professional

计 算 机 网 络 技 术 教 程 · 网 络 工 程 师 成 长 之 路

内 容 简 介

本书是《21 世纪计算机网络工程丛书》中的一册,着重于解决网络管理与维护中可能出现的各种故障问题。

网络故障因其范围的广泛性和问题的复杂性历来是网络维护员和管理员最为头疼的问题。本书目的就是指导网络技术人员在实际工作中了解故障现象,找出产生故障的原因,并提出排除故障的手段和方法。全书分为 24 章,第一章是对网络故障概念性和针对性的介绍,并给出了排除故障的一般模式和解决故障前的准备,这对全书具有提纲挈领的作用。第二章是故障排除工具的介绍;从第三章开始,针对具体的网络,分别从硬件、介质、协议等各个方面提出了故障的检测与排除方法,尤其是针对一些较为流行的网络,如 Cisco, Novell, IBM 等给出解决方法。本书提出的故障问题具有典型性,并讨论了这些故障可能表现出的不同现象,使读者有较为清楚正确的认识;同时对于问题的解决都有详细的指导步骤,便于读者在工程设计中解决实际问题。作为教程,本书从第二章开始在每章末都附有习题,以方便读者进行总结和检测。

具有前瞻性,反映目前国际网络 90 年代末最新技术是本书第一大特色;高起点、高定位以及与市场网络产品同步则是本书第二大特色;概念清晰,所针对的问题具有现实性和代表性,解决方法具有实际指导性是本书第三大特色;全面、系统是本书第四大特色。

对于 21 世纪网络产业,本书具有“高瞻远瞩”的特点。本书可作为高等院校计算机专业网络课程教材,也可作为相关领域教学参考教材或培训教材,同时是计算机网络科技人员,尤其是从事网络管理和维护人员必不可少的技术指导手册。

为方便高校师生专业英语学习的目的,本书配套光盘特含本书英文版电子图书。

版 权 声 明

本书中、英文版著作权归“21 世纪计算机网络工程丛书编写委员会”所有,出版版权归北京希望电子出版社所有。未经出版者的书面许可,本书的任何部分不得以任何形式或任何手段复制或传播。

违者必究!

系 列 书 : 21 世纪计算机网络工程丛书(4)
书 名 : 网络维护与管理 NETWORK MAINTENANCE AND ADMINISTRATION
文本著作者 : 21 世纪计算机网络工程丛书编写委员会
C D 制 作 者 : 希望多媒体开发中心
C D 测 试 者 : 希望多媒体测试部
审 校 : 秦人华
责 任 编 辑 : 刘晓融
出版、发行者 : 北京希望电子出版社
地 址 : 北京海淀路 82 号, 100080
网址: www.bhp.com.cn
E-mail: lwmm@hope.com.cn
电话: 010-62562329, 62541992, 62637101, 62637102 (图书发行, 技术支持)
010-62633308, 62633309 (多媒体发行, 技术支持)
010-62613322-215 (门市) 010-62531267 (编辑部)
经 销 : 各地新华书店、软件连锁店
排 版 : 希望图书输出中心
C D 生 产 者 : 文录激光科技有限公司
文本印刷者 : 北京双青印刷厂
规格 / 开本 : 787 毫米×1092 毫米 16 开本 17.75 印张 400 千字
版次 / 印次 : 2000 年 1 月第 1 版 2000 年 3 月第 2 次印刷
印 数 : 5 000-10 000 册
本 版 号 : ISBN7-900024-87-5/TP·87
定 价 : 30.00 元 (ICD, 含配套书)

说明: 凡我社光盘配套图书若有自然破损、缺页、倒页、脱页, 本社发行部负责调换。

21 世纪计算机网络工程丛书

编 委 会 名 单

主 编：曹东启 约瑟夫·帕列洛 陈 宇

副主编：侯业勤 琼斯·雷蒙 沈 鸿 刘晓融

编 委：(按姓氏笔划排序)

王 刚 米勒·汉克斯 龙启铭 刘道云 曲晓光

陈 敏 蒂姆·陈 陈河南 陆卫民 帕曼·杰克

胡昌振 阎保平 黎连业

执笔人：米勒·汉克斯

刘道云 等

序

当前,人们谈论最多的话题之一是网络时代、网络经济、年轻的亿万富翁等。如今网络电话、网上寻呼和视像会议等各种新颖的移动通信方式正日益普及;网上药店、远程会诊等全新的服务方式使无数疑难病症得以解决;网上鲜花快递、鲜花礼仪等新的服务为无数的亲人带来了意外的惊喜;网上商场、网上超市和网上书店等全新的电子商务正飞速发展;网上银行快速、准确安全的金融服务使世界正发生新的变化;MP3、互动电视和网络电视等新颖的服务使人们真正生活在一个多彩的世界;网上旅游业、为旅客提供网上预订机票和预定旅馆等服务为人们的工作和生活带来了极大的方便;网上报刊这种崭新的传播途径使地球上的居民相互间的沟通 and 交流更加方便和亲切;现在不少科学家、工程师和发明家挥师上网,网上学术交流、网上发明创造、网上协作攻关等全新的科技活动如火如荼。

网络市场现在已经形成了一个高达 8 千亿美元的庞大市场,美国西思科(Cisco)公司董事长约翰·钱伯斯说:“借助计算机网络,我们用了不到 10 年的时间就达到了其它产业 100 年才能达到的水平。”据国际数据公司 IDG 统计,1998 年美国用于与网络有关的设备和服务的支出达到 604 亿美元,预计到 2002 年将达到 2032 亿美元。全球网络服务销售收入将从 1998 年的 78 亿美元增至 2003 年的 785 亿美元。1998 年西欧发达国家对网络的投入为 440 亿美元,1999 年将达到 600 亿美元,2000 年将突破 1000 亿美元,达到 1050 亿美元,2001 年将达到 1300 亿美元,2002 年可望达到 1700 亿美元。这些数字给我们带来的是鼓舞,是机遇,是挑战。

21 世纪是网络时代,网络经济大潮波涛滚滚、汹涌澎湃,社会生活节奏加快,要求人们在这场知识和经济实力的较量中,加快前进的步伐,才能适应现代科技知识的快速更新换代。据我国有关部门统计,21 世纪我国最短缺的人才领域之一是计算机网络工程人员和计算机网络管理人员。为满足社会对计算机网络人才日益高涨的需求,我们特组织我国 IT 领域的部分计算机、通信专家和美国耶鲁大学、麻省理工学院的部分计算机和通信专家共同策划和开发了为培养 21 世纪网络工程专业人才用的丛书,分两批出版,首批为 5 册:《网络技术基础》、《网络设计基础》、《网络典型案例精解》、《网络维护与管理》和《网络核心技术备查》,将伴随着千禧年的钟声面市,以飨读者。

《网络技术基础》一书目的在于帮助读者了解、学习和掌握 90 年代末期国际各种网络通信技术,从而可以从一个较高的起点步入网站的规划、设计、实施、管理和维护。该书详细讨论了当今最新的各种网络通信技术和相关的网络协议,从局域网络到广域网络、从小规模网络到大规模网络,尤其是目前一些较为流行的网络,如 Cisco、Novell、IBM、Intel 等相关网络的结构设计和技术等。前三章讨论了网络互连以及局域网和广域网的简单模式,帮助读者初步认识网络世界;从第四章开始,以每一章一个主题的形式详细阐述网络的各种类型、层次的技术和协议,包括从桥接、交换、路由选择、以太网、混合介质桥接到 AppleTalk、DECnet、网络安全、网络高速缓存技术;从 Internet 协议、NetWare 协议、开放系统互连协议、IBM 系统网络体系结构路由选择协议、内部网关路由选择协议、NetWare 链路服务协议到开放系统互连 OSI 路由选择协议、开放最短路径优先协议等。

《网络设计基础》一书由 13 章和 4 个附录组成,全面、系统地介绍了互联网的基本概念、网络设计基础等,内容包括大规模 IP 网络、SRB 网络、SDLC 和 SDCLC 以及 QLLC 网络、APPN 网络、DLSW+ 网络、ATM 网络、分组服务网、DDR 网络、ISDN 网络、交换式 LAN 网络等的设计基础和设计技术。书中提供了大量的实例,对上述各种网络的应用范围、优势、局限性进行了具体的比较与分析。通过本书读者可以学习、了解和掌握当今最新的网络互连技术的发展过程和现状。

《网络典型案例精解》一书由 13 章构成,内容分别从网络典型案例出发,在较高的层面对网络中

各种复杂问题进行了分析,提出了具体的、建设性的整合方案,主要涉及:网络安全性,多协议网络集成,提高网络信息更新速度,提高 ISDN 使用效率,降低网络运行代价,网络拓扑变化对网络的影响,自动系统中 BGP(边界网关协议)工作原理与运作,远程站点与中央站点网络通信以及如何使视频、音频在网络中流畅传输等方面的内容。

《网络维护与管理》一书着重于解决网络管理与维护中可能出现的各种故障问题。网络故障因其范围的广泛性和问题的复杂性历来是网络维护员和管理员最为头痛的问题。本书目的就是指导网络技术人员在实际工作中了解故障现象,找出产生故障的原因,并提出排除故障的手段和方法。全书分为 24 章,第一章是对网络故障概念性和针对性的介绍,并给出了排除故障的一般模式和解决故障前的准备,这对全书起到了提纲挈领的作用;第二章是故障排除工具的介绍;从第三章开始,针对具体的网络,分别从硬件、介质、协议等各个方面提出了故障的检测与排除方法,尤其是针对一些较为流行的网络,如 Cisco, Novell, IBM 等给出了解决方法。本书提出的故障问题具有典型性,并讨论了这些故障可能表现出的不同现象,使读者有较为清楚正确的认识;同时对于问题的解决都有详细的指导步骤,便于读者在工程设计中解决实际问题。作为教程,本书从第二章开始每章末都附有习题,以方便读者进行总结和检测。

《网络核心技术备查》一书着重于解决在网络工程的组网、设计和实现过程中的一些核心技术术语,各种典型网络工程结构图、路由交换器的配置及其重要技术术语等的释义,是一部技术性、实用性极强的综合工具书。全书由三个部分构成。第一部分是英汉对照的“双解辞典”,提供了 4000 余条词目,内容涉及计算机网络技术与工程、通信理论与技术、网络操作系统、因特网等领域及常用的网络缩略语。对网络基础术语和最新概念作了规范而权威的解释。读者通过查阅可透彻地理解这些术语的含义。对于英语不太熟悉的读者,这部分又是一本很好的计算机专业英语学习材料。第二部分是“双语词汇”,共收编术语约 6000 条,可供读者作速查词义之用。第三部分的“网络工程师公文包”提供了精选的近 200 幅网络工程设计图谱,为工程设计人员提供了不可多得的参考实例。

具有前瞻性,反映目前国际网络 90 年代末最新技术是本丛书第一大特色;高起点、高定位以及与市场网络产品同步则是本丛书第二大特色;概念清晰,所针对的问题具有现实性和代表性,解决方法具有实际指导性是本丛书第三大特色;全面、系统是本丛书第四大特色。

藉本丛书出版之际,特别感谢世界通信巨头 Cisco 公司的首席技术顾问、美国 ATD 国家实验室主任、耶鲁大学教授约瑟夫·帕利洛先生,本丛书就是在他的大力帮助和协调下才得以完成。感谢美国国家网络安全委员会成员、麻省理工学院教授琼斯·雷蒙女士,耶鲁大学教授米勒·汉克斯先生, Cisco 公司技术主任蒂姆·克拉克博士, 3COM 全球技术支持部法姆·基夫博士,朗讯公司北美研究中心主任埃立克·李察先生等,由于他们的全力参与和辛勤劳动,本丛书能够及时完稿。感谢中科院院士、国际知名的计算机专家曹东启教授,由于他的热情支持和无私帮助,本丛书可以及时面市。

特别要感谢的是本丛书的翻译人员:谢建勋、刘大伟、王银华、任敏、蒋杰、刘道云、邹捷、黄建江、姜玉珍、吴江华、张利民、王宇光;编辑人员:刘晓融、马宏华、王玉玲、周艳、周凤明、苏静、郭淑珍、赵玉芳、徐建华;录排人员:全卫、杜海燕、李毅、刘桂英、董淑红、马君、周宇、邓娇龙;美工设计人员:张洁、徐立平;光盘制作人员尹飒爽等,是他们的加班、加点、忘我的工作,才使本丛书如期付梓出版。

尽管我们很努力,但书中仍会有不少需要修改之处,希望能得到各界读者的信息反馈,以期为大家提供更好的作品。

北京希望电子出版社

一九九九年十二月二十八日

目 录

第一章 网络互连故障的检测与排除概述	1
1.1 故障现象、问题、解决方法	1
1.2 排除故障的一般模式	1
1.3 排除故障前的准备	2
第二章 网络互连故障排除工具	3
2.1 使用路由器诊断命令	3
2.2 使用 Cisco 网络管理工具	5
2.3 第三方的网络互连故障排除工具	6
2.4 本章习题	8
第三章 硬件及系统引导故障的检测与排除	9
3.1 路由器引导	10
3.2 Cisco 7500 系列路由器的引导	12
3.3 Cisco 7000 系列路由器的引导	14
3.4 Cisco 4000 和 Cisco 3000 系列路由器引导	16
3.5 Cisco 2500 系列路由器引导	17
3.6 Cisco 2000 系列路由器的引导	18
3.7 Catalyst 5000 系列路由器引导	18
3.8 Catalyst 3000 系列路由器引导	20
3.9 Catalyst 2900 系列路由器引导	22
3.10 Catalyst 1600 Token Ring 交换机引导	23
3.11 LightStream 2020 引导	23
3.12 测试和校验互换组件	26
3.13 路由器不能从闪存中引导	26
3.14 当从闪存中引导时出现向量错误	27
3.15 路由器从闪存中部分引导, 出现引导提示符	28
3.16 路由器无法从 TFTP 服务器引导	29
3.17 路由器无法从另一个路由器上进行引导	30
3.18 超时和乱序信息包造成网络引导无法完成	31
3.19 无效路由造成无法进行网络引导	32
3.20 网络引导时代理 ARP 请求超时	32
3.21 网络引导时出现未定义装入模块错误	33
3.22 在 ROM 监控初始化后路由器挂起	33
3.23 路由器始终处于 ROM 监控模式	34
3.24 从 ROM 引导时出现乱码	35
3.25 当从 ROM 引导时出现本地超时错误	35
3.26 与没有设置的访问服务器连接的终端没有响应	35
3.27 本章习题	36
第四章 局域网传输介质的故障检测与排除	37
4.1 以太网故障排除	37
4.2 Token 环故障排除	38
4.3 FDDI 故障排除	39
4.4 本章习题	40
第五章 TCP/IP 故障的检测与排除	41
5.1 TCP/IP: 本地主机无法访问远程主机	41

5.2	TCP/IP: 从错误的接口或协议获得路由	43
5.3	TCP/IP: 新接口上的路由选择不能正常工作	44
5.4	TCP/IP: 用某些软件连接主机时失败	45
5.5	TCP/IP: 发送 BOOTP 以及其它 UDP 广播时的故障	47
5.6	TCP/IP: 性能下降	48
5.7	RIP/IGRP: 路由从路由表中丢失	49
5.8	OSPF: 路由器无法建立网上邻居	52
5.9	OSPF: 路由表中丢失了路由	54
5.10	IP 增强 IGRP: 路由器没有建立网上邻居	57
5.11	IP 增强 IGRP: 路由从路由表中丢失	58
5.12	IP 增强 IGRP: 路由器始终是主动模式	60
5.13	BGP: 路由从路由表中丢失	61
5.14	BGP: 路由器没有发送路由	62
5.15	内部网关协议 (如 RIP, IGRP, OSPF 等) 的路由选择问题	62
5.16	HSRP: 主机无法到达远程网络	63
5.17	本章习题	64
第六章 Novell IPX 的故障检测与排除		65
6.1	客户机不能连接到同局域网内的服务器	65
6.2	Novell IPX: 客户机不能连接到远程局域网上的服务器	66
6.3	Novell IPX: 客户机不能通过包交换网络 (PSN) 连接到服务器	69
6.4	Novell IPX: 客户机不能通过 ISDN 连接到服务器	70
6.5	Novell NetBIOS: 使用 Novell NetBIOS 的应用程序不能通过路由器连接到服务	71
6.6	IPX RIP: 在 IPX 协议上 RIP 路由器没有连接	72
6.7	IPX RIP: Novell SAP 数据包没有通过运行 IPX 协议的 RIP 路由器传送	73
6.8	IPX Enhanced IGRP: 运行 IPX 协议增强型 IGRP 路由器没有连接	75
6.9	IPX Enhanced IGRP: 路由器没有建立正确的相邻关系	76
6.10	IPX Enhanced IGRP: Novell SAP 数据包不能通过运行 IPX Enhanced IGRP 的路由器传送	77
6.11	IPX Enhanced IGRP: 路由器停顿于主动模式	78
6.12	Enhanced IGRP 和主动/被动模式	79
6.13	Novell IPX: 客户机和服务器之间的连接断断续续	79
6.14	Novell IPX: 网络性能低下	81
6.15	本章习题	82
第七章 AppleTalk 配置和故障的检测与排除		83
7.1	AppleTalk 配置和故障的排除	84
7.2	AppleTalk 路由器配置不合适	88
7.3	Phase 1 和 Phase 2 规则冲突	89
7.4	Chooser 中不显示某些区域	89
7.5	设备列表中没有设备显示	92
7.6	网络服务断断续续	92
7.7	旧区域名继续在 Chooser 中显示	94
7.8	会话突然无故中断	95
7.9	连接到网络的路由器接口没有初始化	96
7.10	路由器端口停留在重启动状态或请求模式	97
7.11	客户机不能连接 AppleTalk Enhanced IGRP 网络环境中的服务器	97
7.12	AppleTalk Enhanced IGRP: 路由器没有正确确定相邻	98
7.13	路由从运行 AppleTalk Enhanced IGRP 的路由器的路由表中丢失	99

7.14	AppleTalk Enhanced IGRP: 网络性能低下	99
7.15	AppleTalk Enhanced IGRP: 在主动模式中路由器停顿	100
7.16	Enhanced IGRP 主动/被动模式	101
7.17	AURP: AppleTalk 路由不能通过 AURP 隧道传送	101
7.18	FDDITalk: 没有区域与路由有关联	102
7.19	ARA: ARA Client 不能与 ARA 服务器连接	102
7.20	ARA: Connection Hangs after "Communication At..." Message	103
7.21	ARA: 不能通过连接发送或接收 ARA 数据	104
7.22	ARA: 远程拨号会话执行很慢	104
7.23	本章习题	105
第八章	IBM 网络路由和桥接的故障检测与排除	106
8.1	Local SRB: 主机无法连接服务器	106
8.2	Local SRB: 路由没有工作	108
8.3	RSRB: 主机不能通过配置为 RSRB 的路由器连接到服务器	108
8.4	RSRB: 主机不能通过配置为 RSRB 的路由器连接到服务器	110
8.5	RSRB: 周期性通信失败	111
8.6	RSRB: NetBIOS 客户机不能连接到服务器	111
8.7	客户机不能通过配置为平移网桥的路由器通信	113
8.8	客户机不能通过桥接的路通信	114
8.9	路由器不能与 IBM SDLC 设备通信	115
8.10	SDLC: 断续连接	117
8.11	不能通过配置为支持 SDLLC 的路由器连接到主机	117
8.12	虚拟令牌环地址和 SDLLC	118
8.13	通过运行串行隧道的路由器会话失败	119
8.14	不能通过通道接口处理器建立正确的工作站公共连接访问	120
8.15	CIP 卡上的 Enabled LED 没亮	121
8.16	CIP 卡不能与主机联机	121
8.17	从路由器上的 CIP 卡连接主机失败, 主机也不能连接路由器上的 CIP 卡	122
8.18	主机不能通过路由器访问网络	122
8.19	运行路由的主机没有到远程网络的路由	123
8.20	本章习题	123
第九章	DECnet 协议故障的检测与排除	124
9.1	在多协议环境中应用 DECnet 协议	124
9.2	通过路由器与 DEC 主机连接失败(末端节点问题)	124
9.3	通过路由器与 DEC 主机连接失败(路由器问题)	126
9.4	末端节点无法找到指定的路由器	128
9.5	路由器或末端节点出现不正确的指定路由器	129
9.6	路由器无法建立邻接	130
9.7	路由节点邻接来回切换	131
9.8	第五阶段中枢纽链路没有第四阶段连接	132
9.9	性能不好	133
9.10	本章习题	134
第十章	ISO CLNS 的故障检测与排除	135
10.1	主机不能访问本地或远程网上的主机	135
10.2	主机不能访问同一区域的主机	137
10.3	主机不能访问不同区域的主机	138

10.4	使用某些协议不能连接.....	139
10.5	用户不能通过并行路径进行连接.....	139
10.6	再分配引起的路由选择问题.....	140
10.7	性能差.....	141
10.8	本章习题.....	142
第十一章	Banyan VINES 的故障检测与排除.....	143
11.1	客户端不能通过路由器和服务器进行通信.....	143
11.2	客户端不能通过 PSN 连接服务器.....	144
11.3	位于没有服务器网络上的客户端不能连接位于 PSN 上的服务器.....	145
11.4	本章习题.....	146
第十二章	NS 的故障检测与排除.....	147
12.1	客户机不能通过路由器连接服务器.....	147
12.2	XNS 服务器没有响应从客户机发来的广播请求.....	148
12.3	客户机不能通过 PSN 连接服务器.....	149
12.4	本章习题.....	150
第十三章	串行线故障的检测与排除.....	151
13.1	使用 show interfaces serial 命令.....	151
13.2	使用 show controllers 命令.....	158
13.3	使用 debug 命令.....	160
13.4	使用扩展 ping 测试.....	161
13.5	时钟问题故障排除.....	162
13.6	调整缓冲区.....	165
13.7	特殊的串行线测试.....	167
13.8	本章习题.....	168
第十四章	拨号连接的故障检测与排除.....	169
14.1	如何使用 Modem 自动配置命令.....	169
14.2	在 Modem 上确立逆向远程登录对话.....	170
14.3	解释显示线路命令的输出.....	171
14.4	Modem 与路由器之间连接不上.....	173
14.5	Modem 没有拨号.....	174
14.6	Modem 不作出反应.....	175
14.7	连接之后 Modem 迅速挂断.....	176
14.8	拨号链接用户接收不到任何 EXEC 的提示.....	177
14.9	拨号连接会话出现“Garbage”.....	179
14.10	拨号连接会话在现有的会话中止.....	179
14.11	Modem 不能发送或者接收数据.....	180
14.12	Modem 不能发送或者接收数据.....	182
14.13	Modem 不能发送或者接收 IPX 数据.....	183
14.14	Modem 不能正常断开连接.....	184
14.15	链路下降太快.....	184
14.16	链路不下降或者停留时间太长.....	185
14.17	运行性能差.....	185
14.18	本章习题.....	186
第十五章	ISDN 连接的故障检测与排除.....	187
15.1	ISDN: 路由器不拨号.....	187
15.2	ISDN: 拨号不能通过.....	189

15.3	ISDN: 拨号不通 (PRI)	191
15.4	ISDN: 同远程路由器没有通信	193
15.5	ISDN: 端到端没有通信	194
15.6	ISDN: 第二个 B 信道没有出现	194
15.7	ISDN: 第二个 B 信道提升滞后	195
15.8	ISDN: 第二 B 信道提升过早	196
15.9	ISDN: 运行速率慢	196
15.10	ISDN: 线路端口太慢	197
15.11	ISDN: 线路断开太快	198
15.12	本章习题	198
第十六章	帧中继链路的故障现象检测与排除	199
16.1	帧中继链路不正常	199
16.2	不能连接 (ping) 路由器	200
16.3	端与端之间不能连接	201
16.4	本章习题	202
第十七章	X.25 连接中的故障现象检测与排除	203
17.1	使用 show interface serial 命令	203
17.2	X.25 链路连接不上	204
17.3	X.25 出现过度串行错误	205
17.4	本章习题	205
第十八章	透明桥接环境中的故障检测与排除	206
18.1	没有连接	206
18.2	会话意外终止	207
18.3	出现环路和广播风暴	208
18.4	本章习题	209
第十九章	ATM 交换环境中的故障检测与排除	210
19.1	基本端口的检查	210
19.2	检查比特率	210
19.3	进行回路测试	211
19.4	使用连接 (ping) 命令	212
19.5	总线不能出现	212
19.6	帧中继端口不出现	213
19.7	设置虚拟线路失败	214
19.8	通过虚拟电路发送部分数据	215
19.9	本章习题	215
第二十章	局域网交换环境中的故障检测与排除	216
20.1	与直接相连的局域网连接不上	216
20.2	与局域网或者广域网连接不上	217
20.3	不能访问带外管理	218
20.4	Catalyst 1600 令牌环端口不能打开	218
20.5	Catalyst 1600 不转发信源路由选择的帧	219
20.6	Catalyst 1600 不转发信源路由广播的帧	219
20.7	性能差	220
20.8	本章习题	221
第二十一章	CiscoWorks 的故障检测与排除	222
21.1	检测基本连接和设置	222

21.2	CiscoWorks 环境的变量	223
21.3	CiscoWorks: 应用窗口没有任何设备.....	225
21.4	CiscoWorks: Sync w/ Sybase 失败	225
21.5	CiscoWorks: Sybase 登录失败	225
21.6	CiscoWorks: 不能进入安全管理器.....	228
21.7	配置管理: 从设备到数据库或者从数据库到设备不能运转	229
21.8	Configuration Snap-In-Manager: 不能修改 DoItNow。	229
21.9	CiscoView: 超时错误信息	229
21.10	本章习题.....	230
第二十二章	安全实施故障的检测与排除	231
22.1	TACACS+: 打开信源文件时出错	231
22.2	TACACS+: 不能编译 Daemon.....	232
22.3	TACACS+: Daemon 不正常运行.....	232
22.4	TACACS+: Daemon 不运行.....	233
22.5	TACACS+: 使用 TACACS+时, 用户不能登录.....	233
22.6	XTACACS: 解压文件时出错.....	235
22.7	XTACACS: 不能编译 Daemon.....	235
22.8	XTACACS: Daemon 不能正常运行	236
22.9	XTACACS: Daemon 反应速率慢	236
22.10	XTACACS: 使用 XTACACS 时, 用户不能连接	236
22.11	恢复丢失的口令.....	238
22.12	口令恢复过程: 运行最新 Cisco ISO 版本的平台.....	239
22.13	本章习题.....	247
第二十三章	存储器映像 Core Dumps 故障的检测与排除	248
23.1	exception 命令	248
23.2	write core 命令.....	249
23.3	show 命令	249
23.4	本章习题.....	251
第二十四章	内存图故障的检测与排除	252
24.1	内存图故障的检测与排除.....	252
24.2	内存图.....	254
24.3	本章习题.....	270

第一章 网络互连故障的检测与排除概述

网络的结构正向高度复杂和大规模广域网(WANs)方向发展。网络的发展越来越趋向于复杂、多传输介质、多协议,并且经常与一些新的网络互连。因此,网络的联接和性能问题就越来越重要。而产生这些问题的源由又常常高深莫测。本书的目的就是帮助读者查明和解决网络中一些最常见的性能和连通性问题。

1.1 故障现象、问题、解决方法

网络操作中的故障可以用一些现象来描述。这些故障现象可能比较笼统(例如客户机无法访问某个服务器),也可能很具体(例如路由表中 路由丢包)。用有效的网络互连故障排除工具和一些技巧可以将每一种现象归结为一个乃至几个问题或原因。一旦确定,每个问题就可以通过一系列解决步骤得以排除。

本书介绍如何定义故障现象、查明故障和在常见环境下如何排除故障,并就在具体的网络环境中如何发现故障和诊断问题进行了详细的介绍。

1.2 排除故障的一般模式

当排除网络环境故障时,应当使用系统方法为好。明确描述故障现象,确定所有可能引起故障的可能原因,然后系统解决每一个可能的问题(从最可能的到最不可能的),直到故障现象消失。

图 1-1 指出了排除故障一般模式的流程。此流程并非处理网络互连故障时的严格步骤。但它是一个基础,从该图可以设计适合你的特殊网络环境下解决网络故障的步骤。

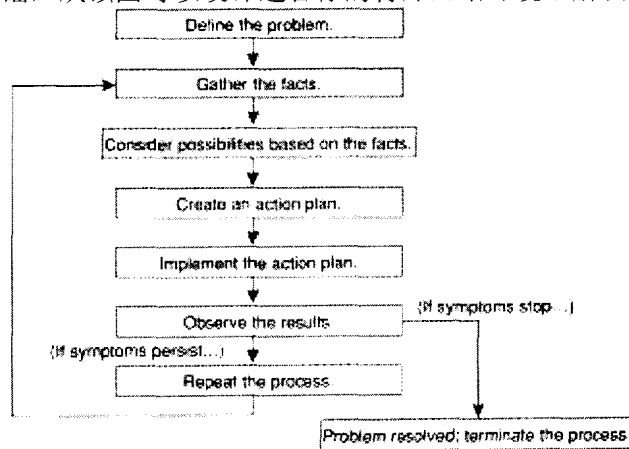


图 1-1 排除故障的一般模式

下面详细介绍图 1-1 所示流程的步骤。

第 1 步：当分析网络故障时,首先应对故障现象进行清楚的描述。用描述故障现象和潜在原因的术语来详细介绍问题。首先确定大致的故障现象,然后判断哪一种问题(原因)会导致这种现象。例如:主机对用户没有响应(现象)。可能的原因也许是主机设置错误、接口卡损坏、或丢失了路由器配置命令。

第 2 步：搜集对分析可能的原因有帮助的信息。

向受到影响的用户、网络管理员、经理、以及其他关键人物询问相关的问题；从一些资料来源，如网络管理系统，协议分析器跟踪，路由器诊断命令的输出或软件发行的介绍等收集相关的信息。

第 3 步：在所收集的信息的基础上，考虑可能会发生的问题。用所搜集的信息，将罗列的可能的的问题数减至最小。例如，根据数据，可能会排除是硬件出现了故障，这样，你就可以将注意力集中在软件上。任何时候，都要尽量减少可能问题的范围，以便可以制定一个有效的实施方案。

第 4 步：在现有可能存在的问题的基础上，制定一个实施方案。从最可能的问题开始，设计一个方法，使某个时候一次只处理一个变量。这可以使你对具体的问题给出已有的答案。如果你在同一时刻处理不止一个变量，你可能也会排除问题，但是在确定进行哪一个修改后故障现象才消除了时，会比较困难。

第 5 步：实施故障排除方案，仔细完成每一步，同时查看故障现象是否消失了。

第 6 步：当你在任何时候改变一个变量值时，一定要介绍收集结果。在收集结果时，一般使用与第 2 步 中收集时相同的方法。分析结果，看看问题是否已经解决，如果是，故障排除的步骤就到此为止了。

第 7 步：如果问题仍然存在，就必须在剩下的几个最可能的问题的基础上重新制定一个实施方案。返回第 4 步重复进行上述步骤，直到故障排除为止。

确保不要破坏在实施故障排除方案中所做的任何“修改”。切记在一个时候只改变一个变量。

1.3 排除故障前的准备

如果事前有所准备的话，在排除网络中的故障时就会相对更容易一些。试试回答下面的问题，看看你是否在着手排除网络故障前已经做好了准备。

问题 1：是否了解你的网络准确的物理关系和逻辑关系？

你所属的组织或部门是否有最新的网络上的所有设备位置的简要介绍、它们如何连接、以及网络地址的逻辑关系图，网络数、子网数等等的网络关系图？

问题 2：你是否掌握了网络中所使用的所有协议？

对每一个协议，你是否了解网络的数目、子网的数目、分区，子域等及与之相关的内容？

问题 3：你知道路由正在使用的是哪种协议？

对每一个协议，你有没有正确的、最新的路由器配置？

问题 4：你知道网桥正在使用的是哪种协议？

网桥中是否配置了过滤器？你有无这些配置的备份？

问题 5：你是否了解连接外部网络的所有节点？包括到 Internet 的连接？

对所有外部连接，你是否知道它们使用何种协议？

问题 6：你是否建立了网络的基线？你所在的部门是否有关于网络正常时的状态和性能的记录，以便你可以将当前问题与基线进行比较？

如果你对上面所有问题的回答都是肯定的话，与你没有网络知识的必要准备知识时相比，在遇到网络问题的时候，你就能更快、更容易地解决和排除所发生的故障。

第二章 网络互连故障排除工具

本章内容提要

本章介绍许多工具，包括有路由诊断的各种命令，Cisco 和其它公司回路管理和维护工具。它们可以帮助用户解决和排除网络中出现的故障。

本章知识点

- 使用路由器诊断命令
- 使用 Cisco 公司的网络管理工具
- 使用第三方故障排除工具

2.1 使用路由器诊断命令

Cisco 路由器提供了许多内置的命令，可以帮助用户监控和维护用户的网络。下面介绍这些命令的基本使用方法，主要有：

- 使用 show 命令
- 使用 debug 命令
- 使用连接 (ping) 命令
- 使用跟踪 (trace) 命令

2.1.1 使用 show 命令

show 命令是一个功能强大的监控和维护工具，可以用 show 命令来完成许多功能：

- 在第一次安装时监视路由器的动作。
- 监视常规的网络操作。
- 判断出现故障的接口、节点、介质、或应用软件。
- 确定网络通信流量的时间。
- 查看服务器、客户机及其它设备的状态。

下面是一些最常用的 show 命令：

- show interfaces : 显示网络接口的统计数据。

常用的 show interfaces 命令有：

- show interfaces ethernet
- show interfaces tokenring
- show interfaces FDDI
- show interfaces ATM
- show interfaces serial
- show controllers : 显示接口卡控制器的统计数据。

常用的 show controllers 命令有：

- show controllers token
- show controllers cxbus
- show controllers tl

- show running-config : 显示路由器当前的设置。
- show startup-config : 显示存储在非易失随机访问存储器(NVRAM)中的路由器启动配置。
- show flash : 用于显示闪存的布局和内容的一组命令。
- show buffers : 显示路由器缓存区池的统计数据。
- show memory : 显示路由器内存的统计数据, 包括空闲内存的统计数据。
- show processes : 显示路由器上处于激活状态的进程的信息。
- show stacks : 显示处理器堆栈利用和中断程序的信息, 以及系统上次重新启动的原因。
- show version : 显示系统的硬件配置、软件版本、配置文件的名称及内容, 以及引导映像。

2.1.2 使用 debug 命令

Debug 特权 EXEC 命令可以提供丰富的关于可见的接口通信流量(或非可见的)的信息、网络中各节点产生的出错信息、协议诊断信息包, 以及其它对网络维护有用的数据。

说明 使用 debug 命令时一定要小心操作。许多 debug 命令对处理影响都很大, 如果在负载很重的路由器上进行操作, 就可能会出现严重的网络问题(例如造成系统性能的下降或者连接中断)。当用户使用完 debug 命令时, 切记用一个 no debug 命令将 debug 命令关闭(或使用 no debug all 命令中止所有 debug 命令)。

debug 命令用来分析网络中出现的问题, 而不是用于监控常规的网络操作。因为 debug 命令会占用相当多的系统资源, 从而会导致路由器操作中断。应当在寻找特定类型的网络阻塞或问题, 或在已将可疑问题的范围缩小到几个最可能的原因时再使用 debug 命令。

每一个 debug 命令的输出格式都有所不同。一些 debug 命令的每个信息包只有一行输出, 有些则输出多行。有的产生大量输出, 有的则只在偶尔产生输出。有的是以几行字符的形式输出, 有的则以域格式输出。

按下列步骤操作, 可以减少使用 debug 命令时带来的不利影响。

第 1 步: 使用 no logging console global configuration 命令。该命令禁止所有控制台终端的登录。

第 2 步: 远程登录到一个路由器端口, 输入 enable EXEC 命令。

第 3 步: 使用 Terminal monitor 命令将 debug 命令产生的输出和系统错误信息复制到用户的终端显示器上。

这样, 用户可以不用通过与控制台端口连接就在远程得到 debug 命令的输出。

按照这种方法, 可以将使用 debug 命令带来的系统负荷减至最小, 因为此时控制台端口就不必再一个字符、一个字符地产生处理器中断。

如果用户想保留 debug 命令的输出信息, 将输出 spool 到一个文件即可。建立这样一个调试输出文件的步骤在 Debug 命令参考中有介绍。

本书只介绍在处理某些具体网络问题时使用到的 debug 命令。关于其功能的细节内容和 debug 命令的输出可以在 debug 命令的参考出版物中找到。

在许多情况下, 第三方的诊断工具也可能会有助于解决网络中出现的问题, 并且比 debug 命令带来的负面影响要小。更多的信息, 请参考本章后面介绍的第三方网络连接故

障处理工具。

2.1.3 使用连接 (ping) 命令

为了检查主机的可连接性以及网络的连通性, 可以使用 ping EXEC(用户)或者特权 EXEC 命令。这些命令可用来确定 AppleTalk、ISO CLNS、IP、Novell, Apollo、VINES、DECnet 或 XNS 网络上的基本网络的连通性。

对 IP 来说, 连接 (ping) 命令发送 ICMP 回应信息。如果一个 station 接收到了一个 ICMP 回应信息, 它会返回一个 ICMP 答复回应信息。

连接 (ping) 命令的扩展模式允许用户指定支持的 IP 标题选项。这样, 路由器就可以进行范围更广的测试。输入连接 (ping) 命令的扩展模式, 在连接 (ping) 命令提示下键入 yes。

最好在网络工作正常的情况下使用连接 (ping) 命令来看看在正常条件下该命令如何运作, 这样在以后出现故障时就可以进行比较, 便于排除故障。

关于使用连接 (ping) 命令及其扩展模式的详细信息, 请参阅 Cisco 的网络操作系统配置基本命令参考手册。

2.1.4 使用跟踪 (trace) 命令

跟踪 (trace) 用户命令 EXEC 是用来在向目的地传输过程中探测跟在路由器后面的信息包。跟踪 (trace) 与 EXEC 特权命令允许指定支持的 IP 报头选项, 可以使路由器完成更广泛的测试选项。跟踪 (trace) 命令用于当数据包超过了其寿命值时路由器产生的错误信息。首先, 发送 TTL 值为 1 的试探数据包。这会使第一个路由器丢弃该试探数据包, 并发回错误信息“超时”(time exceeded)。跟踪 (trace) 命令随后发送一些试探报文, 显示每一个报文的来往传输时间 (RTT)。在每发送三个报文之后, TTL 值增加 1。

每一个发出的信息包都会导致一条或几条出错信息。“超时”(time exceeded) 信息表明中间路由器已经看到报文并将它丢弃。“port unreachable”信息表明目标节点已经收到了报文并已将它丢弃, 因为节点无法将报文发送给应用程序。如果在响应到达之前计时器时间已到, 跟踪 (trace) 命令 则打印一个星号(*)。

当在目标节点响应后、超出了最大 TTL 时, 或者用户用转义序列中断跟踪 (trace) 命令时, 跟踪 (trace) 命令中止。

同连接 (ping) 命令一样, 建议在网络工作正常时使用跟踪 (trace) 命令, 看看该命令在正常情况下如何工作, 这样, 在解决网络互连故障时, 就会有所比较。

关于使用跟踪 (trace) 命令和 extended 跟踪 (trace) 命令的详细信息, 请参考 Cisco 互连网络操作系统 (IOS) 配置基本命令参考 (请与 010-62633310 联系)。

2.2 使用 Cisco 网络管理工具

Cisco 提供一些规划、监视、和维护等网络管理工具可以用来帮助维护网络。

下面三个网络管理工具在解决网络故障时非常有用:

- CiscoWorks 网络管理软件
- 通信流量 Director 远程监控软件
- VlanDirector 交换机管理软件