



Cisco 专业技术丛书



CIT:

Cisco

网络



包含模拟试题

故障诊断

CIT: Cisco Internetwork Troubleshooting

(美) Thomas M. Thomas II Mark J. Newcomb Andrew G. Mason 著

王建华 等译



机械工业出版社
China Machine Press



McGraw-Hill

Cisco专业技术丛书

CIT: Cisco网络故障诊断

Thomas M. Thomas II

(美) Mark J. Newcomb 著

Andrew G. Mason

王建华 等译



机械工业出版社
China Machine Press

本书是Cisco网络故障诊断教程参考书,对Cisco公司的网络故障诊断技术进行了全面而系统的介绍。书中不仅讲述了Cisco网络故障诊断的基本方法、工具和命令,而且介绍了局域网和广域网环境中的各种网络诊断技术。本书强调理论知识与实践经验的有机结合,使网络技术人员能够迅速而快捷地解决日常遇到的各种问题。每一章的结尾都介绍了网络运行中的一些常见问题,并且配有20个试题,帮助检验和巩固所学知识。本书对于想要获得Cisco认证的网络专业人员(CCNP)资格证书的技术人员来说是一本必读的参考书。

Thomas M.Thomas II, et al: CIT: Cisco Internetwork Troubleshooting (ISBN: 0-07-212483) .

Original edition copyright © 2000 by McGraw-Hill. All rights reserved.

Chinese edition copyright © 2001 by China Machine Press. All rights reserved.

本书中文简体字版由美国麦格劳-希尔公司授权机械工业出版社独家出版。未经出版者书面许可,不得以任何方式复制或抄袭本书内容。

版权所有,侵权必究。

本书版权登记号:图字:01-2000-4301

图书在版编目(CIP)数据

CIT: Cisco网络故障诊断/(美)小托马斯(Thomas, T. M.)等著;王建华等译.
-北京:机械工业出版社,2001.4

(Cisco专业技术丛书)

书名原文:CIT: Cisco Internetwork Troubleshooting

ISBN 7-111-08751-8

I. C... II. ①小... ②王... III. 计算机网络-故障诊断 IV. TP393.07

中国版本图书馆CIP数据核字(2001)第10976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:赵亮 瞿静华

北京忠信诚胶印厂印刷·新华书店北京发行所发行

2001年4月第1版第1次印刷

787mm×1092mm 1/16·32.25印张

印数:0 001-5 000册

定价:79.00元(附光盘)

凡购本书,如有倒页、脱页、缺页,由本社发行部调换

译者序

近年来,随着计算机技术日新月异的进步,计算机网络也得到了—日千里的迅速发展,因特网已经走进千家万户。短短几年的时间,仅中国的网民就增加到了上千万。“您上网了吗?”成了人们互相见面时的问候语。电子商务方兴未艾,甚至农民也通过计算机网络来获取农产品的供求信息,从事生产经营活动。计算机网络正在带动我们的经济以更快的速度向前发展。由此可以说,我们已经进入了一个网络经济的新时代。

网络技术和网络应用的发展,对网络技术的从业人员提出了更高的要求。网络的运行不可能不出现问题,关键在于如何使它的“故障时间最小”,使网络能够迅速恢复运行。

本书是一本Cisco网络故障诊断教程参考书,目的是向网络工程师介绍一套系统的网络故障诊断方法,以便迅速找到网络问题,并且防止再次发生这样的问题。本书把网络知识与实际工作经验结合起来,使读者能够迅速而快捷地解决日常遇到的各种网络问题。因此,从一般的网络维护工程师到经验丰富的专家,各种水平的人都能够通过本书的学习得到收益。

本书的每一章结尾都介绍了网络运行中的一些常见问题,并且配有20个试题,帮助读者检验和巩固学习到的知识。本书对于想要获得Cisco认证的网络专业人员(CCNP)资格证书的技术人员来说是一本必读的著作。

本书分5个部分共15章,全面而系统地讲述了计算机网络的故障诊断技术。第一部分“概述”是本书的引言,它对本书内容进行了总的介绍。第二部分“网络故障诊断的方法、工具和命令”是本书的重点,它说明了解决网络问题时应该遵循一个原则,那就是始终都应该从OSI模型的最底层逐步向上进行网络问题的查找和处理,这样能够更容易地解决各种网络问题。另外还介绍了网络故障诊断时需要的基本硬件和软件,以及需要使用的最基本的命令。第三部分“局域网”讲述了简单的和交换式LAN中使用的各种故障诊断技术。第四部分“广域网”全面介绍了WAN环境中使用的各种故障诊断技术,如WAN环境中的TCP/IP、AppleTalk、Novell公司的IPX/SPX的故障诊断技术,并且说明了各种路由协议故障诊断中涉及的问题,以及对ISDN BRI连接进行故障诊断的技术。第五部分“高级网络故障诊断技术”介绍了Cisco公司提供的各种支持工具,Cisco的技术支持中心(TAC)处理问题的方法,以及如何综合使用前面介绍的各种技术来进行故障诊断。本书的结尾还附有4个附录,为读者提供了许多非常实用的辅助信息。

本书由王建华、陈效良、侯丽坤、杨保明、马敏、王健玲、蒋小英、陈焕、王卫峰、鲁保坤、陈晓明、张新芳、杜芳妮、汤少云、金鹏、席赛珠、徐军、赵永国、杨武臣、董明等翻译,王建华审校。由于译者水平所限,译文中不妥之处在所难免,敬请读者批评指正。

2000年9月

前 言

当本书仍然处于构思阶段的时候，作者就认为应该为购买本书的读者提供三个方面的好处。一是要介绍Cisco公司正式认可的网络故障诊断课程中讲述的所有材料，二是要提供足够的信息和例子，使读者能够成功地通过有关的考试，三是为读者提供解决日常工作中遇到的问题的必要工具。我们努力使本书达到了这3个目标。

为了实现这3个目标，我们多次进行了Cisco网络故障诊断的考试，再次审阅了网络课程，并且对许多Web站点上的网络运行情况进行了广泛的研究。本书的作者拥有一个综合性的图书馆，其中包含了涉及Cisco网络诊断的大部分（尽管不是全部）主要出版物。我们研究了过去10多年中的所有文章，找出网络运行中发现的最常见的和不常见的问题。我们还找出了多年来从事网络工作中遇到过的最难解决的一些问题。

虽然没有一本著作能够为读者提供解决所有网络问题的办法，但是，本书却在一定程度上比较好地达到了这个要求，它告诉读者应该如何来处理遇到的网络问题，如何将网络问题分割成一些突出的要点，然后找出产生问题的基本原因，再加以解决。一旦读者学会了如何进行故障诊断，就可以学习解决特定网络问题的办法。

虽然我们假定读者对网络的运行，尤其是对Cisco公司的设备已经有所了解，但是我们在本书的每一节中仍然首先对基本的技术问题做一个介绍。这样做的目的是为了使不了解网络和Cisco公司设备的读者不会在以后遇到难题。比如，如果问到知识非常丰富的Cisco工程师，Cisco 5500交换机的运行速度的多少，他们通常会回答说，它的速度是3.6Gbps。这个答案并不完全正确。比较正确的答案是，“Cisco 5500交换机包含3个底板，每个底板的速度是1.2 Gbps，理论上的合计速度是3.6 Gbps。不过只有Supervisor III引擎才使用这种技术。”这两个答案的差别非常小，但是对于考试和交换机的日常使用来说，这个差别就非常重要。如果交换机原先配有Supervisor II模块，那么理论上它的速度只有1.2 Gbps。除非你知道这个情况，否则你就要花费好几个小时才能搞清你的交换机为什么不能按照你认为应该达到的速度来传输数据。

无论你是拥有多年的故障诊断经验，还是对故障诊断一无所知，本书都能够为你提供许多非常有用的技术和足够的情况和例子，使你能够成功地使用Cisco公司的故障诊断设备。

光盘内容

FastTrak Express光盘提供了交互式资格认证考试的内容，帮助你准备资格认证考试。光盘包括200多个选择题，测试你对本书讲解的内容的掌握情况。

安装FastTrak Express光盘的操作步骤如下：

1) 将光盘插入光驱。

2) FastTrak Express的Setup（安装程序）自动启动运行。请按照Setup程序的说明完成安装操作。

3) 当FastTrak Express的Setup运行完成时, 你可以立即开始使用FastTrak Express。

FastTrak Express为你提供了两个测试选项, 即Adaptive Exam (适应性考试) 和Standard Exam (标准考试)。

Adaptive Exam (适应性考试)

适应性考试并不模仿资格认证考试中的所有考试环境。你不能选择适应性考试的特定子类别。一旦你回答了一个问题后, 就不能回头重新回答这个问题。

适应性考试必须在规定时间内结束。不同的考试主题, 时间是不一样的。不过通常是在30分钟内回答15到25个问题。当考试时间到后, 考试就自动结束。

进行适应性考试的方法

1) 在Main窗口中点击Adaptive Exam按钮, 打开Adaptive Exam窗口。

2) 单击正确答案左边的圆圈或者方块。

说明 一个试题可能有多个正确答案。Adaptive Exam窗口的左下方会出现文字Choose the Best Answer (选择最佳答案, 暗示只有一个答案), 或者Mark All Correct Answers (将所有正确答案标出来, 暗示有多个正确答案)。

3) 单击Next按钮, 继续进行试题的回答。

4) 若要退出考试, 单击Finish (结束) 按钮。大约30分钟后, 考试状态改为检查状态。

当你完成Adaptive Exam考试后, FastTrak Express会显示你的考试分数和通过考试需要达到的分数。

- 单击Details, 逐章显示对你的考试结果的审阅情况。
- 单击Report, 可以看到对你的得分的全面分析。

检查适应性考试的情况

当你进行适应性考试后, 你可以检查考试的试题、答案和正确的答案。你也可以在适应性考试后立即审阅你的试题。

检查试题的方法是:

1) 单击Correct Answer按钮。

2) 若要查看你的答案, 单击Your Answer按钮。

Standard Exam (标准考试)

当你通过适应性考试掌握了你想了解的主题后, 就可以参加标准考试。标准考试方式是模仿实际资格认证考试的环境进行的。

你不能选择标准考试的子类别。标准考试必须在规定的时间内完成 (不同的考试主题, 完成考试的时间是不一样的, 不过通常必须在75分钟内完成)。当考试时间到后, 考试就自动结束。

进行标准考试的方法

1) 单击Main窗口中的Standard Exam按钮, 打开Standard Exam窗口。

2) 单击正确答案左边的圆圈或者方块。

说明 一个试题可能有多个正确答案。Standard Exam窗口的左下方会出现文字Chose the Best Answer (选择最佳答案, 暗示只有一个答案), 或者Mark All Correct Answers (将所有正确答案标出来, 暗示有多个正确答案)。

3) 如果你对某个问题的答案没有把握, 希望给这个问题做上标记, 以便过些时候回过来再回答这个问题, 那么请选定左上角的Mark框。

4) 若要检查哪些问题做了标记, 哪些问题已经做了回答, 哪些问题没有回答, 请点击Review按钮。

5) 单击Next按钮, 继续进行试题的回答。

6) 若要退出考试, 请单击Finish按钮。大约过了75分钟之后, 考试状态就转入检查方式。

当你完成Standard Exam考试后, FastTrak Express会显示你的考试分数和通过考试需要达到的分数。

- 单击Details, 逐章显示对你的考试结果的审阅情况。
- 单击Report, 可以看到对你的得分的全面分析。

检查标准考试的情况

当你进行标准考试后, 你可以检查考试的试题、答案和正确的答案。你也可以在标准考试后立即检查你的试题。

检查试题的方法是:

- 1) 单击Correct Answer按钮。
- 2) 若要查看你的答案, 单击Your Answer按钮。

改变考试的内容:

FastTrak Express为你提供了若干不同的考试练习, 帮助你检验学习到的知识。若要改变考试练习, 方法是: 在Select Exam窗口中选定你要进行的考试练习。

如果你遇到了技术方面的困难, 请打电话 (888) 992-3131。如果你不在美国, 请打电话 (281) 992-3131。你也可以将电子邮件发送到brucem@bfg.com。详细信息请访问BeachFrontQuizzer站点www.bfg.com。

目 录

译者序

前言

第一部分 概 述

第1章 Cisco网络故障诊断技术概述	1
1.1 本书的读者对象	1
1.1.1 网络工程师	1
1.1.2 CCNP应试人员	1
1.2 本书的主要内容	2
1.3 Cisco公司对CCNP应试人员考核的要求	3
1.3.1 考试要达到的目标	5
1.3.2 学习的时间安排	6
1.3.3 实际的考试	7
1.3.4 考试失败了怎么办	8
1.4 本章小结	9

第二部分 网络故障诊断的方法、 工具和命令

第2章 网络故障诊断的方法	11
2.1 本章要达到的目的	11
2.2 网络复杂性问题的回顾	11
2.3 Cisco解决问题的方法	12
2.3.1 确定网络问题的性质	14
2.3.2 收集有关的情况并对问题进行分析	16
2.3.3 分析产生问题的原因	17
2.3.4 设计操作计划	18
2.3.5 实施操作计划	18
2.3.6 评估操作计划产生的结果	18
2.3.7 重复操作过程	19
2.3.8 编写解决方案的文档资料	19
2.4 OSI模型与故障诊断	20
2.4.1 物理层	21
2.4.2 数据链路层	21
2.4.3 网络层	24
2.4.4 传输层	24

2.4.5 会话层	26
2.4.6 表示层	26
2.4.7 应用层	26
2.4.8 使用OSI模型处理故障的方法	26
2.5 本章小结	31
2.6 常见问题	31
2.7 实例分析	32
2.8 试题	33
2.9 答案	36
第3章 网络故障诊断的工具	38
3.1 本章要达到的目的	38
3.2 使用物理设备进行测试	38
3.2.1 万用表	38
3.2.2 电缆测试仪	39
3.2.3 时间域反射计和光学时间域反射计	40
3.2.4 误码率/块错误率测试仪	41
3.3 使用应用软件进行测试	42
3.3.1 网络监视程序	42
3.3.2 网络分析程序	43
3.3.3 Cisco Works	44
3.4 Cisco NetSys网络管理应用程序组	46
3.4.1 NetSys Baseline for Windows NT	46
3.4.2 NetSys SLM应用程序组	46
3.5 本章小结	47
3.6 常见问题	47
3.7 实例分析	47
3.7.1 情景	47
3.7.2 解决办法	47
3.7.3 结果	48
3.8 试题	48
3.9 答案	50
第4章 网络故障诊断的基本命令	53
4.1 本章要达到的目的	53
4.2 路由选择的进程	53
4.2.1 进程交换	54

4.2.2 快速交换	54	5.4.3 广播域	108
4.2.3 自主交换	55	5.4.4 超时传输数据包	109
4.2.4 网络信息流交换	55	5.4.5 超短数据包	110
4.2.5 硅交换	55	5.5 令牌环网的布局	110
4.2.6 优化交换	55	5.6 光纤分布式数据接口	111
4.2.7 分布式交换	55	5.7 本章小结	115
4.2.8 Cisco Express 转发	55	5.8 常见问题	115
4.3 show命令与debug命令之间的差别	56	5.9 练习	116
4.4 debug命令概述	56	5.10 试题	116
4.4.1 调试与性能之间的关系	57	5.11 答案	119
4.4.2 debug命令	59	第6章 交换式LAN的故障诊断	121
4.4.3 串口命令	61	6.1 本章要达到的目的	121
4.5 show命令	63	6.2 交换式LAN中的OSI模型	121
4.5.1 全局命令	72	6.2.1 数据链路层	121
4.5.2 接口命令	74	6.2.2 网络层	122
4.6 核心信息转储	78	6.3 ATM	122
4.7 ping命令概述	80	6.4 以太网集线器	124
4.7.1 ICMP	81	6.5 以太网网桥	125
4.7.2 ping命令	84	6.6 以太网交换机	127
4.7.3 以用户方式使用ping命令	86	6.6.1 VLAN	129
4.7.4 扩展型ping命令	88	6.6.2 Spanning Tree协议	131
4.7.5 Windows下的ping命令	90	6.6.3 EtherChannel与FastEtherChannel	133
4.8 traceroute命令	91	6.6.4 ISL与802.1q	134
4.9 本章小结	94	6.7 交换式以太网LAN的故障诊断	135
4.10 常见问题	94	6.7.1 连接速度	135
4.11 练习	94	6.7.2 全双工与半双工	135
4.12 试题	95	6.7.3 SPAN	136
4.13 答案	98	6.8 本章小结	137
 第三部分 局域网		6.9 常见问题	137
第5章 LAN的故障诊断	101	6.10 试题	137
5.1 本章要达到的目的	101	6.11 答案	140
5.2 网络的物理布局和逻辑布局	101	第7章 Cisco交换机	142
5.3 电缆布线问题	103	7.1 Catalyst交换机	142
5.4 以太网的网络布局方式	107	7.1.1 1900系列	142
5.4.1 载波探测多路访问/冲突检测	107	7.1.2 2900系列	142
5.4.2 冲突域	108	7.1.3 4000系列	143
		7.1.4 5000系列	143

7.1.5 6000系列	144	8.3.7 show frame-relay lmi命令	183
7.2 命令行界面	144	8.3.8 show frame-relay map命令	184
7.3 RMON	159	8.3.9 show frame-relay pvc命令	184
7.3.1 Statistic	160	8.3.10 show interface命令	185
7.3.2 History	160	8.3.11 debug命令	187
7.3.3 Alarm	160	8.3.12 debug frame-relay events命令	187
7.3.4 Events	160	8.3.13 debug frame-relay lmi命令	187
7.4 加电顺序和指示灯	160	8.3.14 debug frame-relay packet命令	189
7.5 内部组件	161	8.3.15 debug serial interface命令	189
7.5.1 EARL集成电路	161	8.3.16 帧中继小结	190
7.5.2 SAGE集成电路	161	8.4 X.25协议的概述	190
7.5.3 SAINT集成电路	161	8.4.1 X.25协议	190
7.5.4 SAMBA集成电路	162	8.4.2 X.25设备	192
7.5.5 Phoenix集成电路	162	8.4.3 show命令	193
7.6 本章小结	162	8.4.4 show interface命令	193
7.7 常见问题	163	8.4.5 show x25 route命令	194
7.8 试题	163	8.4.6 show x25 vc命令	195
7.9 答案	166	8.4.7 debug命令	196
 第四部分 广域网		8.4.8 debug x25 events命令	196
第8章 串行连接、帧中继和X.25的连接	169	8.4.9 debug x25 all命令	197
8.1 本章要达到的目的	169	8.4.10 X.25小结	198
8.2 串行线路网络概述	169	8.5 本章小结	198
8.2.1 show命令	171	8.6 常见问题	198
8.2.2 show interface命令	171	8.7 实例分析	199
8.2.3 show controllers命令	174	8.7.1 解决办法	199
8.2.4 show buffers命令	175	8.7.2 结果	200
8.2.5 debug命令	177	8.8 试题	200
8.2.6 debug serial interface命令	177	8.9 答案	203
8.2.7 串行线路的小结	179	第9章 传输控制协议/网际协议	205
8.3 帧中继网络协议概述	179	9.1 本章要达到的目的	205
8.3.1 帧中继协议的结构	180	9.2 TCP/IP概述	205
8.3.2 帧中继设备	181	9.3 OSI模型中的TCP和IP协议	206
8.3.3 虚拟线路	181	9.3.1 网际协议	207
8.3.4 信息拥塞管理	182	9.3.2 传输控制协议	209
8.3.5 本地管理接口	182	9.3.3 用户数据报协议	210
8.3.6 show命令	183	9.3.4 因特网控制消息协议	211
		9.3.5 地址转换协议	212

9.3.6 广播	213	9.10.3 结果	254
9.3.7 单播/组播	214	9.11 试题	254
9.3.8 域名服务器	214	9.12 答案	257
9.3.9 帮助程序地址	215	第10章 AppleTalk	259
9.3.10 常用的TCP/UDP端口	215	10.1 本章要达到的目的	259
9.4 Microsoft Windows 95/NT的TCP/IP	216	10.2 网络区域与电缆范围	259
9.4.1 主机到主机的通信	216	10.2.1 网络区域	260
9.4.2 ping命令	218	10.2.2 电缆范围	260
9.4.3 tracert命令	219	10.3 LocalTalk与AppleTalk	262
9.4.4 ARP高速缓存	220	10.3.1 LocalTalk的基本概念	262
9.4.5 Windows NT路由表	221	10.3.2 AppleTalk	262
9.4.6 名字转换	223	10.4 初始AppleTalk地址分配方法	262
9.5 show命令	226	10.5 AppleTalk协议	263
9.5.1 show interface命令	226	10.5.1 EtherTalk、TokenTalk和FFDITalk	263
9.5.2 show ip interface命令	228	10.5.2 AppleTalk地址转换协议	263
9.5.3 show ip interface brief命令	230	10.5.3 AppleTalk数据流协议	264
9.5.4 show ip protocols命令	231	10.5.4 数据报投递协议	265
9.5.5 show ip arp命令	232	10.5.5 名字绑定协议	265
9.5.6 show ip route命令	233	10.5.6 路由表管理协议	266
9.5.7 show ip access-lists命令	233	10.5.7 Apple 基于更新路由选择协议	267
9.5.8 show ip traffic命令	235	10.5.8 AppleTalk文件协议	267
9.6 debug命令	236	10.5.9 AppleTalk会话协议	267
9.6.1 debug arp命令	237	10.5.10 打印机访问协议	267
9.6.2 debug ip icmp命令	238	10.5.11 区域信息协议	267
9.6.3 debug ip packet命令	239	10.6 show命令	268
9.6.4 debug ip routing命令	240	10.6.1 Show AppleTalk Globals命令	268
9.7 其他IP命令	241	10.6.2 Show AppleTalk Interface命令	268
9.7.1 clear arp-cache命令	242	10.6.3 Show AppleTalk Traffic命令	269
9.7.2 clear ip access-list counters命令	243	10.6.4 Show AppleTalk Neighbors命令	270
9.7.3 clear ip route命令	245	10.6.5 其他的show命令	271
9.7.4 Packet Internet Groper(ping)命令	245	10.7 debug命令	272
9.7.5 trace命令	247	10.7.1 Debug Apple Events命令	272
9.8 本章小结	249	10.7.2 Debug Apple Packet命令	273
9.9 常见问题	249	10.7.3 Debug Apple ZIP命令	274
9.10 实例分析	250	10.8 其他AppleTalk命令	275
9.10.1 情景	250	10.9 本章小结	275
9.10.2 解决办法	250	10.10 常见问题	276

10.11 试题	276	11.11.1 解决办法	309
10.12 答案	279	11.11.2 结果	310
第11章 Novell网际信息包交换/顺序包交换 协议	282	11.12 试题	310
11.1 本章要达到的目的	282	11.13 答案	313
11.2 Novell 协议	282	第12章 路由协议	315
11.2.1 网际信息包交换协议	283	12.1 本章要达到的目的	316
11.2.2 顺序包交换协议	285	12.2 OSI模型中的路由协议	316
11.2.3 服务广告协议	286	12.3 距离向量协议	317
11.2.4 NetWare核心协议	286	12.3.1 网络的发现和网络布局的改变	318
11.2.5 获得最近的服务器	287	12.3.2 距离向量路由协议存在的问题和 局限性	319
11.3 SAP	287	12.4 路由信息协议	319
11.4 IPX路由协议	288	12.4.1 对RIP进行问题诊断	321
11.4.1 Novell路由信息协议	289	12.4.2 show ip protocols命令	321
11.4.2 NetWare 链路服务协议	289	12.4.3 show ip route命令	323
11.4.3 增强型内部网关路由协议	290	12.4.4 show ip rip database命令	324
11.5 封装类型	291	12.4.5 debug ip routing命令	324
11.6 show命令	292	12.4.6 debug ip rip命令	325
11.6.1 show interface命令	293	12.5 内部网关路由协议	328
11.6.2 show ipx interface命令	294	12.6 IGRP问题的诊断方法	329
11.6.3 show ipx interface brief命令	296	12.6.1 show ip protocols命令	329
11.6.4 show ipx servers命令	296	12.6.2 show ip route命令	331
11.6.5 show ipx traffic命令	297	12.6.3 debug ip routing命令	331
11.6.6 show ipx route命令	298	12.6.4 debug ip igrp events命令	333
11.6.7 show ipx access-lists命令	300	12.7 链路状态协议	340
11.6.8 show ipx eigrp interface命令	300	12.7.1 网络的发现和网络布局的改变	340
11.6.9 show ipx eigrp neighbors命令	301	12.7.2 链路状态路由协议存在的问题和 局限性	341
11.7 debug命令	301	12.7.3 开放最短路径优先协议	341
11.7.1 debug ipx sap events命令	302	12.7.4 对OSPF进行问题诊断	342
11.7.2 debug ipx packet命令	302	12.7.5 show ip protocols命令	342
11.7.3 debug ipx routing events命令	303	12.7.6 show ip route命令	344
11.8 其他IPX/Novell命令	306	12.7.7 show ip ospf interface命令	345
11.8.1 ping命令	307	12.7.8 show ip ospf neighbor命令	347
11.8.2 trace命令	308	12.7.9 debug ip routing命令	348
11.9 本章小结	308	12.7.10 debug ip ospf events命令	351
11.10 常见问题	309	12.8 边界网关协议	356
11.11 实例分析	309		

12.9	增强型内部网关路由协议——混合式协议	358
12.9.1	邻居的发现/恢复技术	358
12.9.2	可靠传输协议	359
12.9.3	扩散更新算法有限状态设备	359
12.9.4	协议依存模块	359
12.9.5	EIGRP的问题诊断	360
12.9.6	show ip protocols命令	360
12.9.7	show ip route命令	362
12.9.8	show ip eigrp interface命令	363
12.9.9	debug ip routing命令	364
12.9.10	debug ip eigrp命令	368
12.10	本章小结	372
12.11	常见问题	373
12.12	实例分析	373
12.12.1	情景	373
12.12.2	解决办法	373
12.12.3	结果	374
12.13	试题	374
12.14	答案	377
第13章	ISDN基本速率接口的故障诊断	379
13.1	ISDN概述	379
13.1.1	ISDN设备和参考配置设备	380
13.1.2	终端	380
13.1.3	ISDN的有关约定	381
13.1.4	参考位置	381
13.1.5	服务项目标识符	381
13.1.6	本章要达到的目的	381
13.2	OSI模型中的ISDN	382
13.3	物理层	382
13.4	数据链路层	382
13.5	网络层	383
13.6	按需拨号路由选择	384
13.6.1	虚连接路由	385
13.6.2	PPP	386
13.6.3	PPP身份认证	386

13.6.4	多链路PPP协议	388
13.7	ISDN的show命令	388
13.7.1	show interface bri n命令	389
13.7.2	show interface bri n:x命令	389
13.7.3	show controllers bri命令	391
13.7.4	show isdn status命令	392
13.7.5	show dialer命令	392
13.7.6	show ppp multilink命令	394
13.8	ISDN的debug命令	394
13.8.1	debug bri命令	395
13.8.2	debug isdn q921命令	396
13.8.3	debug isdn q931命令	398
13.8.4	debug ppp negotiation命令	399
13.8.5	debug ppp authentication命令	401
13.8.6	debug ppp packet命令	401
13.8.7	debug dialer命令	402
13.8.8	debug isdn命令	403
13.9	ISDN的其他诊断命令	404
13.10	本章小结	406
13.11	常见的BRI问题	406
13.12	常见问题	406
13.13	实例分析	407
13.13.1	情景	407
13.13.2	解决办法	407
13.13.3	结果	409
13.14	试题	409
13.15	答案	412

第五部分 高级网络故障诊断技术

第14章	Cisco公司的支持特性	415
14.1	本章要达到的目的	415
14.2	在线支持——Cisco Connection Online	415
14.2.1	Cisco Marketplace	419
14.2.2	Technical Documents	420
14.2.3	Software Center	424
14.3	Technical Assistance Center	425

14.4 文档光盘	433	因此不存在TCP/IP问题	458
14.5 support命令	435	15.4.4 第四个假设：我的链路指示灯亮着， 因此我的物理连接不成问题	459
14.5.1 show tech-support命令	435	15.4.5 第五个假设：我简单地检查了一下， 没有发现什么问题	459
14.5.2 核心信息转储	446	15.5 debug命令	459
14.6 本章小结	446	15.6 路由问题	461
14.7 常见问题	447	15.7 ping和traceroute命令	462
14.8 试题	447	15.8 与服务提供商配合工作	465
14.9 答案	450	15.8.1 线路监控	465
第15章 高级故障诊断技术	452	15.8.2 升级	466
15.1 本章要达到的目的	452	15.9 本章小结	466
15.2 阅读协议分析程序的输出	452		
15.3 常见的问题表现和出现问题的原因	457		
15.4 常见的错误假设	457		
15.4.1 第一个假设：我能够与你进行通信， 因此你也能够与我进行通信	458		
15.4.2 第二个假设：我知道这是如何 配置的	458		
15.4.3 第三个假设：我能够运行ping命令， 因此不存在TCP/IP问题	458		

第六部分 附 录

附录A 术语表	469
附录B 参考书目	479
附录C 可以使用的Web网址	480
附录D OSI模型	482

第一部分 概 述

第1章 Cisco网络故障诊断技术概述

1.1 本书的读者对象

本书的读者对象主要分为两类。其中一类人是想通过获得Cisco认证的网络专业人员（Cisco Certified Network Professional, CCNP）资格证书，从而得到人们对他的技术的承认。CCNP是Cisco Systems公司主持的一种中等水平的资格认证。本书还将介绍为获得这种资格证书而需要掌握的一些基本问题。想获得这种证书的CCNP应试人员既需要通过CIT（Cisco网络故障诊断）考试，也需要通过Support（支持）考试。

1.1.1 网络工程师

本书的第二类读者对象是每天在广域网环境中工作的那些人。这些人遇到的主要问题是如何保持网络的连续运行，使它的“故障时间最小”。所有的网络都可能在某个时候发生故障，问题是如何使网络迅速恢复运行。本书将向网络工程师介绍一种系统的方法，以便迅速找到问题，并且防止再次发生这样的问题。从工程师到经验丰富的专家，各种水平的人都会从本书中得到收益。实际上所有被聘用的网络工程师对于系统的运行都具备一些基本的理论知识。但是，他们当中的许多人从未系统学习过解决网络问题的逻辑方法。

本书把读者以前学习到的知识与他们的工作经验结合起来，编成一本完整的指南，用于网络的日常维护和对一次出现的和反复出现的故障进行诊断。本书将理论和实际知识与这些非常有用的技术结合起来，使读者能够迅速而快捷地解决日常遇到的任何问题。

1.1.2 CCNP应试人员

使用本书的CCNP应试人员还需要学习其他3项考试的内容，测试他们在3个主要方面的知识，即高级Cisco路由器配置（Advanced Cisco Router Configuration, ACRC），Cisco LAN交换机配置（Cisco LAN Switch Configuration, CLSC），和拨号配置维护故障诊断（Configuring Maintaining Troubleshooting Dial-up, CMTD）。Cisco网络故障诊断（Cisco Internet Troubleshooting, CIT）考试是所有考试中最难的一种，因为它预先假定应试者已经掌握了这里列出的所有技术知识。如果你想获得CCNP证书，那么我们建议你在参加CIT或者Support考试之前，一定要全面掌握所有这些知识。

对于那些想要通过这些考试的人来说，本书能够起到3个作用：

- 帮助专业人员解决日常的普通故障诊断问题。
- 为读者提供他们在正式的Cisco认可的课程中接受的所有知识。
- 提供读者成功地通过考试所需要的所有资源。

这项考试通常被认为是一次非常困难的考试，因为它要求具备所有3个学习领域（路由器配置、拨号和交换机）的扎实的实际知识，同时还要懂得当网络的某个部分不正常工作时如何对每个部分进行故障诊断。本书将为读者提供必要的知识，使他们能够有信心并且有能力成功地通过考试。

1.2 本书的主要内容

看一看本书的内容编排格式，你会发现它与市场出售的其他书籍在许多方面有着很大的不同。最明显的不同是，本书总是首先介绍故障诊断的方法，再说明可以使用的工具，并介绍一些基本的命令，然后转入本书的“实质性内容”。当只需要20行文字就能清楚地展示你需要的信息时，你就不会发现长长的16页内容。作者特意省略了大多数“没有实用价值的内容”，目的是为你提供真正需要的信息。

今天你在市场上看到的大多数著作往往从路由协议开始介绍，再回头讲述以太网如何运行，然后在介绍串行连接之前，又继续讲解AppleTalk。本书介绍故障诊断的方法与大多数人学习网络知识时使用的方法一样。在讲解复杂问题之前，我们会先介绍一些基本概念。如我们将首先介绍LAN，然后再介绍交换式LAN。接着，将探讨如何通过常用的串行连接、帧中继和X.25等方法来建立WAN连接，然后介绍如何使用TCP/IP（因为这是大多数WAN网络的基础）。

在介绍TCP/IP之后，将讲述TCP/IP的替代协议，如AppleTalk和IPX/SPX。当理解了网络如何通过WAN进行通信之后，我们就要介绍为了保持最新路由而使用的路由协议，也就可以介绍Dial-on-Demand（按需拨号）路由选择方法，这需要全面理解各种路由协议，并且它是ISDN的最大优点之一。

最后，我们要介绍如何充分发挥Cisco支持特性的作用，然后要概述一下以前讲过的技巧，以及一些新的技巧。

下面我们对每一章的内容做一个简单的说明。

第1章“Cisco网络故障诊断技术概述”是本书的引言，它对本书内容做了一个总的介绍，说明了本书中使用的一些约定，讲述了本书的特点，并且列出了Cisco认证的要求。

第2章“网络故障诊断的方法”也许是本书最重要的一章。本章最重要的一点是向你展示如何处理遇到的网络问题。本章（实际上也是本书）强调的一个要点是，如果你从OSI模型的最底层逐步向上进行网络问题的处理，那么每个问题都可以很容易地得到解决。

第3章“网络故障诊断的工具”介绍网络工程师需要购买的基本硬件和软件。虽然它并没有具体告诉你如何使用电缆测试仪，但是它告诉你何时应该使用这种工具以及电缆测试仪能够为你做些什么工作。

第4章“网络故障诊断的基本命令”介绍网络工程师进行网络故障诊断时使用的最基本的命令。这是非常重要的一章，因为本书的其余各章都要依赖本章展示的工具。

第5章“LAN的故障诊断”讲述在简单的LAN中使用的故障诊断技术。这是你在第2章、第3

章和第4章中学习到的知识的首次实际应用。本章还为第6章和第7章的学习打下了基础。

第6章“交换式LAN的故障诊断”通过介绍交换机和VLAN，增加了网络的复杂性。在第5章的基础上，你将了解到不管网络多么复杂，故障诊断的方法依然不变。

第7章“Cisco交换机”专门介绍Cisco交换机的使用方法。这章的篇幅很长，反映了考试的重点放在了这些交换机上。

第8章“串行连接、帧中继和X.25的连接”将从LAN转向WAN环境的介绍。虽然WAN环境中使用的技术与LAN环境是相同的，但是它讲述了串行连接、帧中继和X.25环境中使用的新命令和新工具。

第9章“传输控制协议/网际协议”将介绍TCP/IP的故障诊断。它提出的一些问题包括访问列表、路由选择和子网掩码层。

第10章“AppleTalk”。虽然AppleTalk不是一个非常流行的协议，但是仍然存在大量的安装了AppleTalk协议的网络。本章考察了在LAN和WAN环境中AppleTalk网络故障诊断遇到的一些独特的问题。

第11章“Novell网际信息包交换/顺序包交换协议”介绍LAN和WAN环境中的IPX故障诊断问题。我们还将讨论SAP过滤器如何运行，如何进行数据包的过滤，以及与IPX和Novell网络相关的一些独特问题。

第12章“路由协议”将帮助你了解路由协议故障诊断中涉及的问题，我们将说明IGRP、EIGRP、OSPF和RIP等协议的特性，并介绍访问列表如何影响路由协议。

第13章“ISDN基本速率接口的故障诊断”重点介绍如何对ISDN BRI连接进行故障诊断。它讲述了拨号表、访问列表、拨号组、循环组和ISDN连接的底层调试等概念。对于使用ISDN的人来说，虽然本章是个“必读”的一章，但是本章的读者不会太多，因为大多数公司不使用ISDN。不过它的测试重点是ISDN调试，本章对此做了详细的介绍。

第14章“Cisco公司的支持特性”既介绍Cisco公司提供的支持工具，也讲述了Cisco的技术支持中心（Technical Assistance Center, TAC）处理问题的方法。这一章是使用得最少的一章，主要是因为当你阅读了本书之后，每天遇到的大多数问题并不需要提交给Cisco公司。

第15章“高级故障诊断技术”将本书介绍的所有技术综合起来提供给读者。本章的目的是以复杂而容易解决的实际例子的形式，将本书介绍的所有技术综合在一起。

1.3 Cisco公司对CCNP应试人员考核的要求

截止到撰写本书时为止，Cisco公司采用了两种不同的考核程序，每种考核程序都提供了一种进行考核的选择。根据Cisco公司的安排，原先的考核程序将“继续适用于2000年6月前（包括6月）原先的课程，并可/或者根据市场的要求而定。”有趣的是，Cisco公司的Web站点专门指出，ACRC、CMTD和CLSC等考试要达到的目标不包括新的BSCN、BCMSN和BCRAN等考试要达到的目标。但是它没有提到“Support”的考试目标与当前的CIT考试没有任何不同。

图1-1显示了原先获得CCNP资格的方法。请注意，虽然路由器/交换机基础知识的考试可以代替ACRC、CMTD和CLSC等各门考试，但是CIT考试仍然必须单独进行。这幅插图假设CCNP应试人员已经获得有效的CCNA证书。