



教育部职业教育与成人教育司推荐教材
计算机应用与软件技术培训用书

7P03.7
37



网络故障检测与维护

张凌杰 主编



高等教育出版社

教育部职业教育与成人教育司推荐教材

计算机应用与软件技术培训用书

网络故障检测与维护

张凌杰 主编

郭占春 梁会亭 主审

高等教育出版社

内容提要

本书根据教育部《职业院校计算机应用与软件技术专业技能型紧缺人才培养培训指导方案》编写。

本书全面系统地介绍了网络故障检测的理论、实战方法和操作技巧。主要内容包括网络故障诊断的方法、工具、基本命令,局域网和广域网中硬件设备的检测与维护,网络环境中常见操作系统的故障检测与维护,网络安全的基本检测与维护。通过大量实例讲解与操作,帮助读者迅速并准确地解决网络管理中遇到的各种问题。

本书可作为职业院校计算机类专业的计算机网络课程教材或教学参考书,也可作为网络工程技术人员和网络管理员的培训教材或参考书。

图书在版编目(CIP)数据

网络故障检测与维护 / 张凌杰主编. —北京: 高等教育出版社, 2005.6

ISBN 7-04-016511-2

I. 网... II. 张... III. ①计算机网络-故障诊断-技术培训-教材②计算机网络-故障修复-技术培训-教材 IV. TP393.07

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 038957 号

策划编辑 李 波 责任编辑 许海平 封面设计 刘晓翔 责任绘图 朱 静
版式设计 胡志萍 责任校对 张 颖 责任印制 陈伟光

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100011
总 机 010-58581000

经 销 北京蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 涿州市星河印刷有限公司

购书热线 010-58581118
免费咨询 800-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>

开 本 787×1092 1/16
印 张 15
字 数 360 000

版 次 2005 年 6 月第 1 版
印 次 2005 年 6 月第 1 次印刷
定 价 19.50 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题, 请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 16511-00

出版说明

为了贯彻《国务院关于推进职业教育改革与发展的决定》的精神，促进职业教育更好地适应社会主义现代化建设对生产、服务第一线技能型人才的需要，教育部、劳动和社会保障部、国防科工委、信息产业部、交通部、卫生部联合发出了关于实施“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”的通知。

根据“工程”的精神，教育部、信息产业部联合推出了《职业院校制造业与现代服务业技能型紧缺人才培养工程计算机应用与软件技术专业领域指导方案》，对职业教育教学改革提出了新的要求，即：职业教育是就业教育，要按照职业教育本身所固有的规律，在借鉴国内外成功经验的基础上，建立具有鲜明职业教育特点的课程体系。方案强调照顾学生的经验，强调合作与交流，强调多种教学方式交替使用，强调教师是学生学习过程的组织者和对话伙伴。

为了帮助职业学校教师理解新的教学理念，更好地实施技能型紧缺人才培养计划，在深刻理解新的教学指导方案的基础上，高等教育出版社率先出版一套计算机应用与软件专业领域教育部推荐教材，以期帮助教师理解方案和组织教学，其特点有：

1. 借鉴国外先进的职业教育经验

研究了国外职业教育的各种模式，如英国的 BTEC 模式、印度的 NIFT 模式、澳大利亚的 TAFE 模式等，学习借鉴这些模式的优秀之处，又不拘泥于某种模式。

2. 协作式学习方式

强调以学生的团队学习为主，学生分成小组共同就某些问题进行讨论。同时认为学习与思考同等重要。在有限的时间内，使学生最大限度地掌握技能，并掌握自主学习的方法，为其今后的知识和能力拓展打下良好的基础。通过这种方法，有效地培养学生的沟通能力，如口头表达能力、书面表达能力、理解他人的能力和发表自己见解的能力。

3. 采用项目教学法组织教材

通过项目的活动过程培养学生的分析问题能力、团队精神、法律意识与沟通能力。项目相对较小，使学生对单个项目的学习过程不会太长，以减少学生的学习难度，提高学习兴趣。

4. 精心组织教材开发队伍

邀请教育专家、计算机专家、企业人士、职教教师共同参与项目开发，特别注意吸收双师型教师参加。

5. 根据项目特点设计课程解决方案

教材的组织是一个项目的解决方案，不是知识的细化，不以教会学生知识为目标，而以帮助学生掌握项目实施过程为目的。

6. 提供分层教学

书中实训指导、作业编排有一定的梯度，以适应不同类别、不同能力学生的需要。

本书由张凌杰任主编，张凌杰编写第1、2、8章，武凤翔编写第3、4章，刑培振编写第5、6章，鲍雷编写第7、10章，张大春编写第9章。

本书由郭占春、梁会亭审阅，网络工程师刘强提供了许多重要的资料，在此一并表示深深的敬意和由衷的感谢。

尽管编者在编写本书时已做了最大的努力，但由于时间仓促，编者水平有限，该书的错漏之处在所难免，恳请广大读者提出宝贵意见，我们将对本书做进一步完善和改进。若有问题请发 E-mail 至 sxzlj@126.com。

编 者

2004 年 12 月

前言

随着企业网络规模的不断扩大,网络维护变得越来越复杂。如何有效地管理好企业的网络,预防故障的发生;如何诊断网络系统所发生的故障;如何监测网络运行状况等等问题,已成为企业网络管理员面临的首要任务。社会大量需求掌握网络故障检测与维护技术的网络管理员。本书就是为适应职业院校培养计算机应用及软件技术领域技能型紧缺人才的需要,以“职业院校计算机应用与软件技术专业技能型紧缺人才培养培训指导方案”为依据组织开发编写的。

在编写本教材时力求体现以下特点:

系统性与适应性相结合 本书以网络故障的检测与维护为宗旨,以技术分类为脉络,围绕故障现象,分析查找故障原因并提出排除方法,完整而深入地讨论当前网络应用中所遇到的常见故障的检测与维护技术。通过大量实例的讲解与操作,帮助读者迅速并准确地解决网络管理中遇到的各种问题,以适应社会对网络管理人才的需求现状和职业院校的教学实际。

工程性与实用性相结合 本书在编写时力求体现教育部技能型紧缺人才培养工程的精神,针对职业的需求,从实际操作遇到的问题出发,把网络故障检测的理论有机地与实践经验结合起来,注重网络维护的可操作性,以符合学生的认知规律和技能训练的特点,并帮助学生逐渐积累经验。

本书全面系统地介绍了网络故障检测的理论、实战方法和操作技巧。全书共分10章,第1章介绍了网络故障诊断的方法和步骤;第2章从软、硬件及其他方面介绍了网络故障的诊断工具;第3章详细介绍了网络中常用的检测命令;第4章详细介绍了局域网中传输介质与集线器、交换机连接的测试;第5章介绍了操作系统 Windows 9x/Me/XP 在网络中的典型故障检测与维护;第6章介绍了网络操作系统 Windows 2000/NT/Server 2003 的故障检测与维护;第7章介绍了 Windows 无盘网络中的故障检测与维护;第8章介绍了 Linux 联网的故障检测与维护;第9章介绍了路由器的故障检测与维护;第10章介绍了网络安全的检测与维护。每章的案例分析和综合再现了网络故障的情形,旨在提高读者解决网络故障的能力。本书各章还附有大量的习题和实训操作题,以供读者巩固和提高之用。

通过对本书的学习,读者应该掌握网络故障诊断的方法、工具、基本命令;能够对从局域网到广域网的硬件设备进行检测与维护;能够对网络环境中的常见操作系统进行检测与维护;能够对网络安全进行基本的检测与维护。

按目前职业院校的教学安排,本书的前导课程为 Windows 2000 操作系统管理、Linux 操作系统管理及计算机网络技术基础。

本书可作为职业院校计算机类专业的计算机网络课程教材或教学参考书,也可作为网络工程技术人员和网络管理员的培训教材或参考书。

本书的配套电子教案可从中等职业教育教学资源网(<http://sv.hep.com.cn>)上免费下载。

7. 配套完备的教学解决方案

教材出版的同时，与之配套的电子教案及与教材相关的素材将通过“中等职业教育教学资源网”（<http://sv.hep.com.cn>）发布，供任课教师免费下载。

通过以上方式，高等教育出版社将为职业院校师生提供精良的教学服务，有不完备的地方也欢迎广大的职业院校师生给予批评指正。

高等教育出版社

2004年5月

目 录

第1章 网络故障诊断的方法	1	2.5.1 工作经验	35
1.1 诊断问题的方法	1	2.5.2 网络资源	36
1.1.1 试错法	1	2.5.3 技术支持热线	37
1.1.2 参照法	2	2.5.4 网络文档	37
1.1.3 替换法	3	2.6 案例分析	39
1.2 解决问题的步骤	4	本章小结	40
1.2.1 界定故障现象	4	习题2	41
1.2.2 收集信息	5	第3章 网络故障诊断的基本命令	42
1.2.3 列举可能导致故障的原因	5	3.1 Windows98/2000/XP 环境下的	
1.2.4 排查原因	6	ping 命令	42
1.2.5 实施方案	6	3.2 ipconfig/winipcfg 命令	45
1.2.6 测试解决效果	7	3.3 显示网络连接信息的 netstat 命令	48
1.3 OSI 模型与故障诊断	7	3.4 解决 NetBIOS 名称问题的 nbtstat	49
1.3.1 物理层	8	3.5 跟踪网络连接的 tracert 命令	51
1.3.2 数据链路层	9	3.6 测试路由器的 pathping 命令	52
1.3.3 网络层和传输层	10	3.7 显示和修改地址解析协议 arp 命令	53
1.3.4 更高层	11	3.8 案例分析	53
1.4 案例分析	12	本章小结	55
本章小结	13	习题3	55
习题1	13	第4章 局域网的检测与维护	57
第2章 网络故障的诊断工具	15	4.1 关于局域网布线及网络规划问题	57
2.1 使用硬件工具进行检测	15	4.1.1 布线准备	57
2.1.1 电缆测试仪	15	4.1.2 布线规划方案	58
2.1.2 网络万用表	16	4.1.3 布线设计和安装	
2.1.3 数字式电缆分析仪	17	应注意的问题	58
2.2 超级网管——SuperLANAdmin	18	4.1.4 布线选择	59
2.3 网络分析仪——Sniffer	20	4.2 常用传输介质故障及排除方法	60
2.3.1 功能简介	20	4.2.1 双绞线故障及排除方法	60
2.3.2 报文捕获	21	4.2.2 同轴电缆故障及排除方法	65
2.3.3 网络监视功能	25	4.2.3 光纤故障及排除方法	67
2.3.4 使用过滤器	26	4.3 网卡的安装及其各种常见故障的	
2.4 网络模拟器——Boson NetSim	30	排除方法	69
2.5 使用其他方法进行检测	35	4.3.1 网卡的功能	70

4.3.2 网卡安装常见故障的排除方法	70	6.12 Windows 操作系统安全防范	122
4.3.3 如何根据网卡的指示灯判断网络故障	73	6.13 Windows Server 2003 自带防火墙设置	125
4.4 集线器、交换机的常见故障及排除方案	74	6.14 Windows 2000 Server DNS 服务器的维护	127
4.4.1 集线器常见故障及排除方案	74	6.15 案例分析	132
4.4.2 交换机常见故障及排除方案	75	本章小结	133
4.5 案例分析	75	习题 6	133
本章小结	77	第 7 章 Windows 无盘网络中的故障检测与维护	135
习题 4	78	7.1 故障分析	135
第 5 章 Windows9x/Me/XP 的故障检测与维护	80	7.1.1 可能的故障现象	135
5.1 Modem 拨号联网故障及解决方法	80	7.1.2 故障排查要点与顺序	135
5.2 ISDN 联网故障及解决方法	89	7.2 RPL 无盘工作站故障分析与排除	137
5.3 ADSL 联网故障及解决方法	90	7.2.1 常见故障实例分析	137
5.4 局域网联网故障及解决方法	91	7.2.2 特殊故障实例分析	140
5.5 客户机网络应用故障及维护	97	7.3 PXE 无盘工作站启动故障分析与排除	142
5.6 案例分析	101	7.3.1 网卡及 BOOTROM 类引导故障实例分析	142
本章小结	102	7.3.2 安装故障实例分析	143
习题 5	102	7.3.3 工作站启动故障实例分析	144
第 6 章 Windows 服务器的故障检测与维护	104	7.3.4 工作站运行中的故障实例分析	148
6.1 如何将服务器在局域网中隐藏起来	104	7.4 WBT 无盘工作站故障分析与排除	149
6.2 如何从系统中关闭不需要的服务	106	7.4.1 网卡设置故障实例分析	149
6.3 将远程共享资源映射为本地磁盘分区	107	7.4.2 用户权限故障实例分析	150
6.4 如何解决管理员密码忘记问题	108	7.4.3 外设相关故障实例分析	151
6.5 如何恢复 NTFS 文件系统下误删的文件	110	7.4.4 终端服务授权、激活与升级	151
6.6 如何备份服务器配置信息	112	本章小结	156
6.7 如何设置自动登录系统	113	习题 7	156
6.8 活用服务器的故障恢复控制台	115	附: PXE 启动错误代码	157
6.9 组策略的另类用法	116	第 8 章 Linux 联网的故障检测与维护	162
6.10 Windows2000/XP 中无法卸除 U 盘的解决方法	118	8.1 Linux 系统管理工具	162
6.11 详述 Windows2000 检测系统安全清单	119	8.2 配置本机网络信息	168
		8.3 利用 Samba 实现 Linux 与 Windows 的资源共享	169
		8.4 DNS 服务器的维护	173

8.4.1 host 表	173	10.2.1 加密的由来	207
8.4.2 DNS 配置	174	10.2.2 加密的概念	207
8.4.3 DNS 服务器的测试	176	10.2.3 加密的理由	207
8.5 Web 服务器的维护	177	10.2.4 两种加密方法	208
8.6 Linux 服务器其他常见故障排除	181	10.2.5 数据加密的标准	208
8.7 案例分析	183	10.2.6 实例应用	209
本章小结	187	10.3 用 Windows 自带工具实现	
习题 8	187	系统安全	210
第 9 章 路由器的故障检测与维护	189	10.3.1 账户安全保护的实例分析	210
9.1 根据路由器的工作状态		10.3.2 系统监控的实例分析	213
进行初步检测	189	10.4 通过配置磁盘配额实现网络安全	215
9.2 查看端口状态	192	10.4.1 系统管理员如何对磁盘	
9.3 查看 IP 信息	194	配额进行配置	215
9.4 查看路由表	195	10.4.2 用户活动如何影响	
9.5 路由器系统软件的备份和恢复	198	磁盘配额	216
9.6 路由器密码问题	200	10.4.3 实例分析	217
9.7 查看路由器的版本信息	201	10.5 防火墙的应用	219
9.8 案例分析	202	10.5.1 防火墙的介绍	219
本章小结	202	10.5.2 防火墙的概念	220
习题 9	203	10.5.3 实例分析	220
第 10 章 网络安全的检测与维护	204	本章小结	225
10.1 如何进行网络安全检测	204	习题 10	225
10.1.1 安全分级	204	部分习题答案	226
10.1.2 安全检测实例	204	参考文献	228
10.2 通过网络加密实现网络安全	207		

网络故障诊断的方法

随着企业网络规模的不断扩大,网络维护变得越来越复杂。一名成熟的网络管理员需要利用多种技能、技术和技巧来保障网络的正常运作。对网络故障的检测与维护是否有一套方法可循呢?本书将给出肯定的答案。这一章从整体上介绍了网络维护的一般方法,给出了在故障分析过程中使用的流程图,还讨论了与 OSI 模型相关的网络维护问题。

1.1 诊断问题的方法

在解决网络故障的过程中,可以采用多种诊断问题的方法,包括试错法、参照法、替换法。每一种方法的实施都离不开具体的网络环境,因此在排除故障之前,必须弄清楚以下情况:

- (1) 网络的物理结构。
- (2) 网络中所使用的协议及协议的相关配置。
- (3) 网络操作系统的配置。

这一节将学习在不同的情况下如何选择正解的诊断方法。

1.1.1 试错法

试错法是一种通过推测而得出故障原因的方法。网络管理员需要对问题进行评价,依据经验提出解决问题的方案,随后实施这种解决方案并对得到的结果进行检验,然后不断地重复这一过程直到得到了正解的解决方案。

根据上面的定义,试错法并不是一种科学的解决网络故障的手段,特别是在一些复杂的情况下,并不能保证对故障做出正确的推测。然而大量的实践表明,试错法可以帮助排除不少的网络故障。

在下列情况下可以采用试错法:

- (1) 在没有解决网络故障之前,每次测试仅作一项改变。
- (2) 确保所做的修改具有可恢复性。
- (3) 依据工作经验,可以确定可能产生故障的原因,并能够提出相应的解决方案。
- (4) 与其他故障排除法相比,采用试错法会节约很多时间,耗费更少的人力和物力。

采用试错法的步骤如图 1-1 所示。

- (1) 故障提出。网络管理员首先应了解网络故障发生的现象。
- (2) 故障评价。网络管理员根据对网络故障发生现象的分析,评价网络故障发生的原因并

给出需要采取的排除故障的方法。

(3) 故障定位。根据上步的分析, 为故障定位, 确定可能的故障原因。

(4) 实施方案。非常快捷地实施相应的解决方案。

(5) 测试结果。判定是否正确解决了网络故障。如果没有解决, 则要从步骤(2)重复这一过程, 直到问题正确地解决。

(6) 解决问题。问题得以解决, 记下这种情况下解决问题的方法, 为再次发生此类故障现象积累经验。

比如在某单位局域网中, 一台安装有 Windows98 操作系统的工作站以前可以正常地联入互联网, 现在突然不能上网了。按单位的要求, 工作站的 IP 地址、子网掩码、网关及 DNS 都设置无误。经过故障现象诊断, 在浏览器的地址栏内仅输入 IP 地址就能上互联网。据此可以推测, 在工作站的 DNS 设置项再设一个 DNS 服务器的 IP 地址, 这时在浏览器的地址栏内输入网址就可以像以前一样正常上网了。

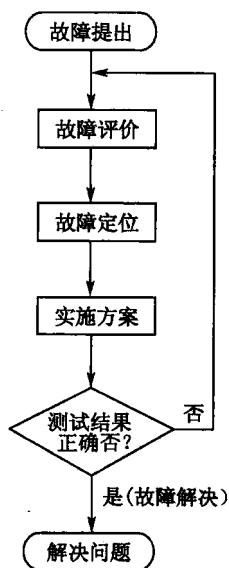


图 1-1 试错法流程图

1.1.2 参照法

参照法是一种可以比较快速解决网络故障的方法, 它并不需要懂得太多的网络知识或者具有太多的网络故障排除的经验。但前提是只有在故障设备与正常工作设备相近的情况下才可以使用参照法。

现在很多单位或部门在购买计算机的时候, 从方便维护的角度, 选择成批相同型号的计算机并设置基本相同的参数。只要充分利用这一点, 在设备发生故障时, 参考相同设备的配置就可以帮助迅速准确地解决问题。

比如同一局域网中一台正常上网机器的网络设置如图 1-2 所示。现在另一台机器重新安装了操作系统, 要进行网络设置。可以参照这台正常上网机器的“Internet 协议属性”对话框, 对重新安装的机器进行设置。一定要注意的是“IP 地址”项必须按照网络中心的要求进行设置, 不要造成 IP 地址的冲突。

当网络故障与操作系统相关联时, 问题会变得难以解决。另外, 从故障的提出到得到相应的解决方案通常会耗费很长的时间。这时, 如果拥有一台可正常工作的相近设备, 便可采用参照法来帮助解决网络故障。

在下列情况下可以采用参照法:

- (1) 当故障设备与正常工作设备具有相近的条件。
- (2) 不要做出任何会导致冲突的配置修改。
- (3) 确保所做的修改具有可恢复性。

采用参照法的步骤如图 1-3 所示。

(1) 故障提出。网络管理员首先应了解网络故障发生的现象。

(2) 故障评价。网络管理员根据对网络故障发生现象的分析, 评价网络故障发生的原因及需要采取的方法。

(3) 故障定位。根据上步的分析, 为故障定位, 确定可能的故障原因。

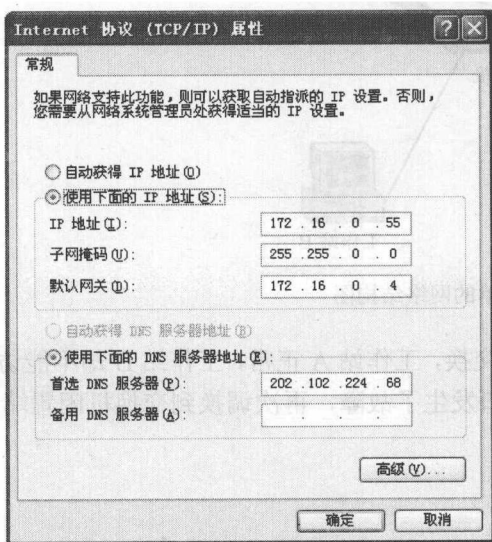


图 1-2 查看网络设置

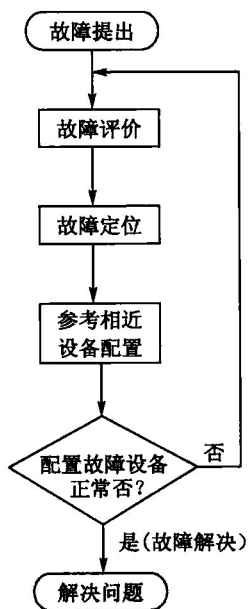


图 1-3 参照法流程图

(4) 参考相近设备配置。分析相近设备的配置，并做好记录。

(5) 配置故障设备。配置故障设备时，注意与相近设备的不同项，并检验是否正确解决了网络故障。如果没有解决，则要从步骤(2)重复这一过程，直到问题正确地解决。

(6) 解决问题。问题得以解决，记下这种情况下解决问题的方法，为再次发生此类故障现象积累经验。

1.1.3 替换法

替换法是一种常用的网络检测与维护方法。采取这种方法，网络管理员必须明了导致故障可能的原因，并且手边有正常的设备可供选择。

替换法的操作步骤比较简单，但这种方法的重大困难在于确定产生故障的原因，并且只有在发生故障的组件存在缺陷的情况下替换法才会非常有效。当替换一个并不存在缺陷的组件时会浪费人力和物力，因此在更换设备之前必须仔细分析故障的原因。

在下列情况下可以采用替换法：

(1) 故障定位的网络设备限定 1~2 个组件之间。

(2) 确保有可以更换的正常工作的网络设备。

(3) 每次只能更换一个组件。

(4) 如果先前更换的网络设备并没有解决问题，则在替换第二个网络设备之前必须将先前更换的网络设备安装回去。

在如图 1-4 所示的网络结构中，工作站 A 和工作站 B 分别通过双绞线接入交换机中，并与局域网相联。现在工作站 A 不能正常地访问局域网中的资源，工作站 B 能正常访问。查看工作站 A 的网络配置一切正常，用 ping 命令 ping 127.0.0.1 能正常回应，但 ping 局域网中的其他主

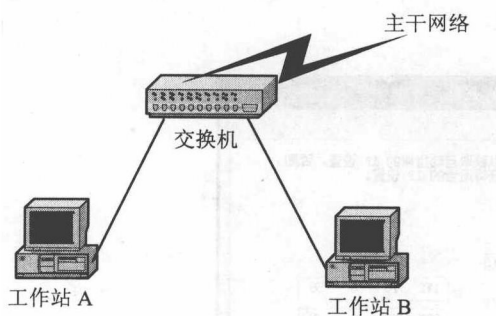


图 1-4 简单的网络结构图

机却不同。把工作站 A、B 接入交换机的端口交换，工作站 A 正常，工作站 B 却不能访问网络，由此可断定原先与工作站 A 相连的交换机端口发生了故障，再次调换到交换机闲置端口，A、B 都工作正常。

1.2 解决问题的步骤

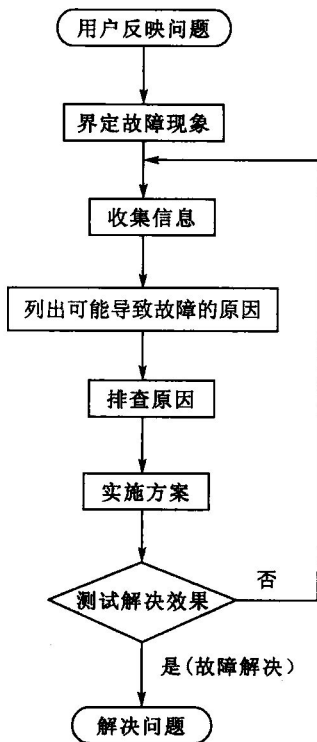
为了保证网络能够稳定、可靠、高效地服务，确定从何处着手相关的工作是排除网络故障的难点，所以必须制定一套有效的维护方法，从根本解决问题。

虽然网络故障的形式千千万万，但大部分的网络在维护时都可以使用一套故障诊断的框架，具体采用什么措施解决问题取决于实际的情况。

下面给出了解决网络故障的一般步骤：

- (1) 界定故障现象。
- (2) 收集信息。
- (3) 列出可能导致故障的原因。
- (4) 排查原因。
- (5) 实施方案。
- (6) 测试解决效果。

上面过程中的步骤从第(2)步到第(6)步要多次重复，直到找到了一个确定的解决方法。所以在解决问题前最好用记事本记下操作的每一步，这样可对细节问题有较清楚的了解，特别在对大型复杂的网络维护时会感到轻松自如。图 1-5 中所示为网络维护的流程图。



1.2.1 界定故障现象

明确故障的范围不仅可以帮助确定解决方法的起点，还可以确定解决问题时的优先顺序。比如在校园网中某用户向网络中心打电话说：“我的计算机不能上网了”。这个用户所反映的故

障现象的范围是不确切的。作为网络管理员,在准备排除故障之前,必须清楚地知道网络上到底什么地方出了问题,这是成功排除故障的重要一步。

网络管理员在界定用户反映的故障现象时,一般会询问如下几个问题:

- (1) 同房间的其他人能上网吗?
- (2) 整栋楼中的其他用户能上网吗(确定同一交换机下的用户)?
- (3) 当换上周围其他的计算机时能上网吗?
- (4) 你的机器配置是否正确?

通过与用户交流,逐步明确故障的范围。如果当即得出了解决方案,这当然很好,但往往并不是一步能解决问题。网络管理员(简称网管员)与用户交流的最大收获是可以确定排除故障的优先级。当确定了网管中心、交换机、交换机以下的用户、故障机器本身等可能引起网络故障的几个环节后,就可以开始进行下一步的工作了。

1.2.2 收集信息

最初收集到的关于某种故障的大多数信息都是来自用户。仅凭用户对故障现象的描述,有时并不能得出结论。这时就需要网管员亲自操作运行一下导致故障的程序,并注意相关的出错信息。

用户提出他的计算机不能上网,假如故障界定到与用户使用的工作站有关,那还有许多具体信息需要收集。

1. 以前的工作是否正常

前一段时间这台计算机能正常上网吗?如果能,那么现在用户进入的操作环境(如安全模式)是否与以前一样?再使用 ping 命令时,无论 ping 哪一个 IP 地址都显示超时连接信息。

2. 故障发生前后的对比

假设以前计算机能正常工作,且使用的是 Windows XP 操作系统,在这种情况下询问用户故障发生的时间和日期,就可以帮助分析如下问题:

- (1) 故障发生前后计算机周围情况的对比。
- (2) 如果是操作系统明显发生了问题。对这台机器可执行“开始”→“所有程序”→“附件”→“系统工具”→“系统还原”菜单项,接下来就可以恢复到一个正常上网的时间还原点。
- (3) 故障是一直存在还是间歇性的。

3. 绝对不容忽视的一些明显问题

没有仔细分析问题就掏出网络分析仪开始检测重大故障有时并不能提高工作效率。最简单的方法是看一下诸如网线插头是否松动,网卡是否禁用等。如图 1-6 所示为由于网卡被禁用而造成用户不能上网,只要启用网卡就可以继续上网了。

1.2.3 列举可能导致故障的原因

对于用户提出的计算机不能上网这一种网络故障现象,经过网管员界定和收集信息后,列出了种种原因,如 TCP/IP 协议设置不当,网络连接故障,网卡硬件故障,网络设备(如集线器、交换机以及路由器)故障等。

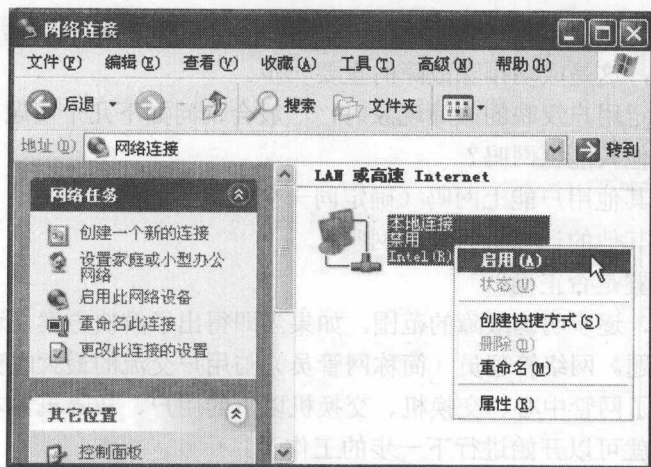


图 1-6 启用网卡

这时,肯定不能急于下结论。网管员可根据出错的可能性对上述问题按照“路由器→交换机(或集线器)→网卡连接故障→TCP/IP 协议设置”分层次排序,按轻重缓急逐个排除故障。

当然,网管员必须清楚网络的拓扑结构及具体的物理布局,才有可能为下步排查故障打下坚实的基础。

1.2.4 排查原因

分层次列出故障原因后,就要初步利用网络故障检测的软件工具和硬件工具缩小搜索的范围,更加准确地定位引起网络故障的原因,及时设计解决网络故障的方案。

在排查原因时,用网管工具或肉眼观察各个设备的工作状态是必不可少的,往往会提高工作效率。

比如网络中一正在使用的可网管交换机,用 ping 命令发现其中的某线路端口不通,在网络中心通过网管软件发现该端口处于 Down 的状态。

在排查原因时,应注意做好如下工作:

- (1) 保存全部的网络设备配置文件。
- (2) 记录下网络连线所对相应的端口。

1.2.5 实施方案

前面 4 个步骤的顺利进行,可使方案的实施相对容易。因为发现一个导致故障的真正原因,比解决一个故障对网管员来说更有成就感。

比如在局域网中与互联网相连的路由器发生了故障,在实施安装路由器的同时,在关键点处同样要进行测试,步骤如下:

- (1) 配置路由器。
- (2) 使用 Ping 工具测试每个接口,以确定这是唯一的操作。
- (3) 将路由器与网络的其他部分相连接。
- (4) 使用 Ping 工具测试,确保网络中所有部件的连接方法正确。

- (5) 使用 Trace 程序来确定网络路径。
- (6) 确定在工作站上通过 Ping 工具可以访问路由器接口。
- (7) 确定从工作站可以访问互联网络。

可以看出, 关键点的及时测试是方案的正确实施的可靠基础。

1.2.6 测试解决效果

判定测试结果是否正确解决了网络故障, 仅使用 Ping 工具确定网络畅通与否还是不够的。如果可能, 网管员一定要测试用户所需的网络服务是否能正常运行。如果没有解决用户所需要的网络服务, 则要从步骤(2)收集信息重复这一过程, 直到问题正确地解决。

比如在某单位的局域网中, 一工作站上的客户端程序怎样也连不上装有 MS SQL Server 的服务器, 这时使用 Ping 工具测试网络是畅通的。这就要看一下这台工作站的 TCP/IP 端口是否与服务器设置的一致。如果不一致, 调整工作站上的 TCP/IP 端口被允许使用。如果客户端程序能正常使用, 故障便得解决。

如果解决方案得到了正确地实施, 还要及时总结导致这种故障的原因, 做好相应的记录, 为再次发生此类故障现象积累经验。

在记录的经验中要逐步设计出能预防这种故障的措施, 从而由被动的网络管理过渡到主动的网络管理。

总之, 有了一套系统、完备的分析和解决方法, 将帮助网管员养成良好的思维和解决问题的习惯。

1.3 OSI 模型与故障诊断

OSI 模型是对任何与计算机网络有关的问题进行故障诊断的主要工具。不管网络采不采用 OSI 模型, 它都与 OSI 模型一样, 只有当模型的所有低层结构工作正常时, 它的高层才能正常工作。

OSI 模型由 7 层组成, 每层结构中都包含了一些由软件、硬件单独实现或两者共同完成的特定工作, 如图 1-7 所示。熟悉每一层的作用, 即可将复杂的网络故障分割成便于处理的简单

OSI 模型	作用	TCP/IP 模型
7. 应用层	为用户提供网络服务	应用层
6. 表示层	在需要时转换数据	
5. 会话层	负责主机之间对话的协调	
4. 传输层	端对端的可靠的数据传输	传输层
3. 网络层	将数据包从源主机发送到目的主机, 路由协议、传输和流量控制	网络层
2. 数据链路层	包含两个子层-LLC 和 MAC, 建立帧格式	网络接口层
1. 物理层	建立物理连接、网络布局在线路上发送信息位	

图 1-7 OSI 模型与 TCP/IP 模型