Microsoft Windows 2000 Server Resource Kit:
Internetworking Guide

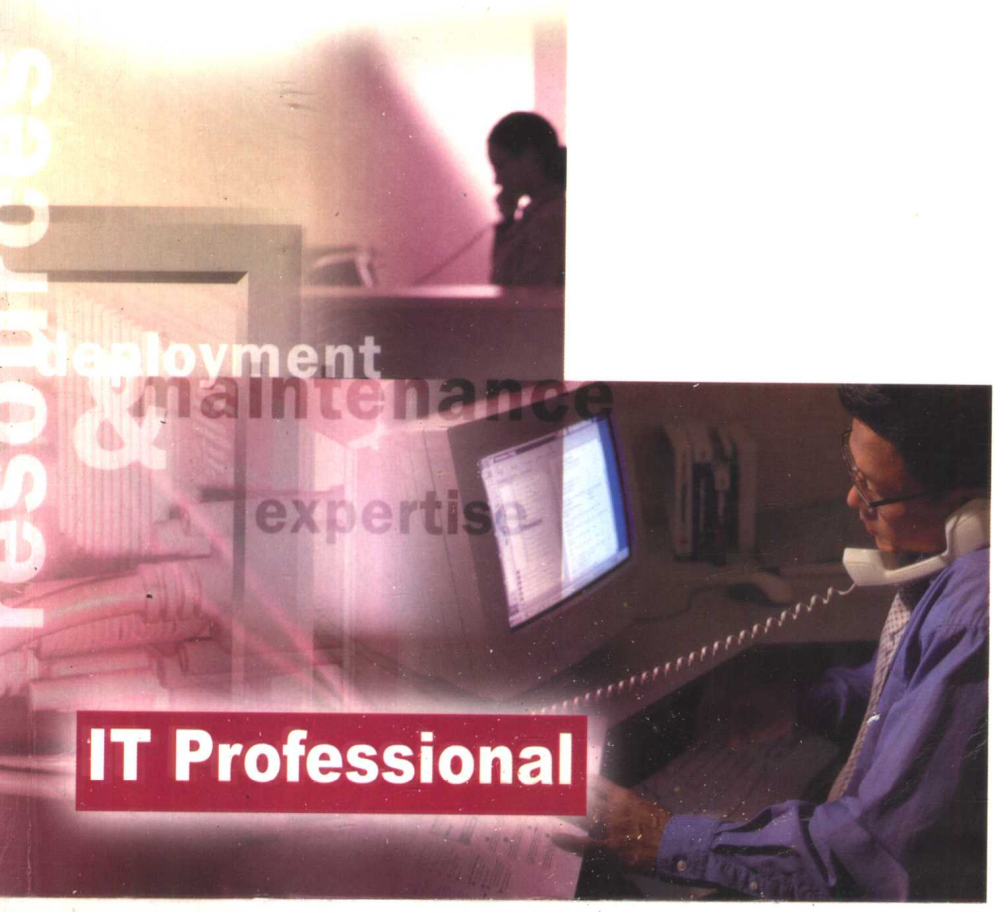
Microsoft

微软公司核心技术书库

Windows 2000 Server 资源大全

第4卷 网络互连

(美) Microsoft 公司 著 前导工作室 译



机械工业出版社
China Machine Press

微软公司核心技术书库

Windows 2000 Server 资源大全

第4卷 网络互连

(美) Microsoft 公司 著

前导工作室 译

机械工业出版社
China Machine Press

本书主要讲述利用Windows 2000 Server作为操作平台，进行局域网、广域网以及Internet网络互连的方法。其内容囊括了网络互连过程中的各种问题，包括路由、远程访问、与其他系统的互操作性、介质集成、其他网络协议等。本书首先讨论网络路由的基本问题，对网络路由的各种方法进行了深入的论述；远程访问部分主要讲述局域网与其他网络以及Internet互连、通信的问题，其中包括报文封装、加密以及其他通信安全方面的解决方案；互操作性部分阐述Windows 2000 Server平台与其他系统平台的兼容与交互操作的问题。介质集成部分从抽象的层次讲述互联网中所使用的物理连接；其他网络协议部分讨论了NetBEUI协议与数据链路控制。

本书以详尽的阐述、例子以及推荐的相关信息，可以使得读者对Windows 2000 Server的网络互联功能有较深入的了解，并且将对读者充分利用Windows 2000有极大的帮助。

本书版权登记号：图字：01-2000-0455

图书在版编目(CIP)数据

Windows 2000 Server资源大全，第4卷，网络互连/（美）Microsoft公司著；前导工作室译. -北京：机械工业出版社，2001.1

(微软公司核心技术书库)

书名原文：Microsoft Windows 2000 Server Resource Kit:Internetworking Guide

ISBN 7-111-08071-8

Ⅰ.W… Ⅱ.①M… ②前… Ⅲ.服务器-操作系统，Windows 2000 Server Ⅳ.TP316.7

中国版本图书馆CIP数据核字(2000)第31417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：华 章

北京第二外国语学院印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2001年1月第1版第1次印刷

787mm×1092mm 1/16·39.25印张

印数：0 001-4 000册

定价：118.00元(全套含光盘定价698.00元)

译 者 序

网络技术与网络应用的飞速发展，使网络成为人们日常生活的一个重要组成部分。目前，全球已有200多个国家建立了与因特网的连接，约8000万台计算机与因特网进行了网络连接。随着我国“科教兴国”策略的出台，近年来国内的网络技术水平不断提高、网络应用领域不断扩大。特别是“政府上网工程”的提出，无疑对于推进我国网络技术水平与网络应用水平的发展会产生深刻的影响。

Windows 2000 Server是Microsoft公司的Windows 2000系列产品之一。它是一种功能非常强大的网络操作系统，它以Windows NT技术为基础，同时具有Windows 98的风格。与Windows 98和Windows NT相比，Windows 2000新增了许多组件，如活动目录(Active Directory)、DHCP等，此外，还增强了许多已有组件的功能，如DNS、WINS、远程访问、终端服务等，从而大大提高了系统的可靠性和网络管理功能。

本书深入介绍了Windows 2000 Server的网络互联技术，内容包括：

- 路由。
- 远程访问。
- 与其他系统的互操作性。
- 介质集成。
- 其他协议。

本书适合于对Microsoft Windows操作系统比较熟悉，需要进一步了解Windows网络互连方法的人员，以及有志于从事网络管理的工程人员。同时，本书也是一本学习网络互连原理、方法以及进行网络互联实践的一本好教材。

本书由涂二靓、熊志辉组织翻译，前导工作室全体人员进行了本书的翻译和校对工作。同时，胡季红女士做了大量的资料整理工作。

在翻译过程中，我们对书中出现的术语进行了仔细的推敲与认真的考证。但由于水平所限，加之时间仓促，疏漏与争议之处在所难免，望广大读者批评指正。

2000年10月

前　言

欢迎使用这套《Windows 2000 Server资源大全》。

本套书共包含六卷以及一张光盘。在此光盘上包含有实用工具、其他参考材料与本书的电子版。关于本套书的补充材料，将在出现新信息的情况下发布。同时，关于这些信息的更新等问题将在Web上及时发布。

本书讲述网络互连方面的服务与协议，目标是使读者能够利用Microsoft Windows 2000所提供的强大的网络互连功能对局域网、广域网与远程网络进行连接。本书重点解释了如何处理与解决Windows 2000网络互连技术方面的问题，主要包括：

- Windows 2000路由与远程访问服务，包括虚拟专用网技术。
- Windows 2000与其他操作系统的互操作性。
- Windows 2000先进的介质技术，包括支持异步传输模式（ATM）与电话集成服务。

本书中的信息可以说是对包括在Microsoft Windows 2000 Server 中的文档的补充，同时本书的信息建立在本套书的第3卷《TCP/IP连网核心技术》的基础上。

本书约定

在本书中，主要使用了以下的样式约定与特定术语。

要　素	含　义
斜体	需要为其提供特定值的变量。例如，*Filename.ext*就是指任何有效文件名
等线体	代码实例
%SystemRoot%	安装Windows 2000的文件夹

注意事项	含　义
提示	告知读者一些补充信息，但这些信息对于完成当前任务无实质影响
注意	告知读者一些补充信息
要点	告知读者对完成当前任务十分重要的一些补充信息
小心	告知读者可能会因操作错误而导致数据丢失、安全性被破坏或其他严重问题
警告	告知读者如果没有采取某项行动或没有避免某事的发生，可能导致物理性损害或软件破坏

本套书配套光盘

本套书的配套光盘中包含有许多工具与资源，可用来帮助读者更有效地使用Windows 2000。

注意　光盘上的工具都是为Windows 2000的U.S.版设计与测试的，在Windows 2000其他版本上或在Microsoft Windows NT 上使用此光盘，可能会带来不可预测的后果。

本套书配套光盘中的信息包括：

Windows 2000 Server Resource Kit Online Books　与这些书籍的印刷版相对应的HTML Help电子文档。利用这些电子文档，读者同样可以查找到与印刷版本一样详细的信息。读者也可以在所有这些书中进行搜索，以找到对于完成当前任务最为有用的信息。

Windows 2000 Server Resource Kit Tools and Tools Help　收集有200多个软件工具、工具文档与其他资源，可以加强Windows 2000的功能。例如，可以用这些工具来管理活动目录、实现网络安全性、管理注册表、完成某些自动执行功能以及其他重要工作。读者可以使用工具帮助文档来研究与学习如何使用这些管理工具。

Windows 2000 Resource Kit References　这是一个HTML Help 参考书的集合，包括：

- Error and Event Message Help （错误与事件消息帮助）：其中包含有大多数由Windows 2000所产生的错误与事件消息。对于每条消息，都给出了详细的解释及推荐用户应采取的工作。
- Technical Reference to the Registry （注册表技术参考）：提供关于Windows 2000注册表内容的详细描述信息，例如子树、键、子键与高级用户想要知道的项目（包括许多通过使用Windows 2000工具或编程接口不能改变的项目）。
- Performance Counter Reference（性能计数器参考）：描述了在Windows 2000 Performance插件中的工具所提供的所有性能对象与性能计数器。通过使用其中的信息，读者可以了解在对系统进行诊断或检查系统瓶颈时如何监视这些性能对象。
- Group Policy Reference（组策略参考）：详细描述了Windows 2000中的Group Policy 设置。它们主要解释开启、关闭或不配置各个策略时将会带来的影响，同时也解释了相关策略如何相互作用。

支持策略

对于本套书中的软件，本公司并不提供支持服务。同时，Microsoft 公司并不保证本套书中的工具的性能、读者反馈问题的及时回复以及对工具中bug的修复。但我们为购买了本套书的用户提供了一个途径，以便报告bug和接受补丁程序。读者可以将自己的问题以e-mail的方式发送到电子邮箱rkinput@microsoft.com中。需要说明的是，此e-mail地址仅针对与本套书相关的问题。关于Windows 2000操作系统的更多信息，请参见产品手册中的支持信息。

目　录

译者序
前言

第一部分　路　由

第1章　单点传送路由概述 ……1
1.1　互联网路由 ……1
1.2　路由的概念 ……2
1.2.1　主机路由 ……3
1.2.2　路由器路由 ……5
1.2.3　路由表 ……5
1.2.4　静态路由器与动态路由器 ……7
1.2.5　路由问题 ……8
1.2.6　路由器与广播流量 ……9
1.2.7　隧道技术 ……10
1.3　路由协议基础知识 ……10
1.3.1　距离向量 ……11
1.3.2　链路状态 ……12
1.4　路由的基本结构 ……12
1.4.1　单路径与多路径 ……12
1.4.2　普通结构与层次结构 ……13
1.4.3　自治系统 ……13
1.5　参考资料 ……14
第2章　路由与远程访问服务 ……15
2.1　路由与远程访问服务简介 ……15
2.1.1　Windows 2000中的路由与远程访问服务 ……15
2.1.2　验证与授权 ……17
2.1.3　记帐 ……17
2.1.4　安装与配置 ……18
2.1.5　更新配置 ……18
2.2　路由与远程访问服务的特性 ……18
2.3　路由与远程访问服务的体系结构 ……21
2.3.1　IP单点传送组件与过程 ……25
2.3.2　IP多点传送组件与过程 ……26
2.3.3　IPX组件与报文处理过程 ……27
2.3.4　注册表设置 ……28
2.4　路由与远程访问服务工具与设施 ……28
2.4.1　Routing and Remote Access插件 ……29
2.4.2　netsh命令行工具 ……30
2.4.3　验证日志与记帐日志 ……31
2.4.4　事件日志 ……32
2.4.5　跟踪 ……32
第3章　单点传送IP路由 ……34
3.1　Windows 2000与IP路由 ……34
3.2　IP RIP ……35
3.2.1　RIP与大型互联网 ……35
3.2.2　RIP互联网的会聚 ……36
3.2.3　IP RIP操作 ……40
3.2.4　IP RIP v1 ……41
3.2.5　IP RIP v2 ……42
3.2.6　用Windows 2000作为IP RIP路由器 ……45
3.2.7　IP RIP排错 ……45
3.3　OSPF ……46
3.3.1　OSPF操作 ……47
3.3.2　OSPF网络类型 ……51
3.3.3　通过邻接来对LSDB同步 ……51
3.3.4　OSPF网络上的OSPF通信 ……56
3.3.5　OSPF区域 ……56
3.3.6　虚拟链路 ……58
3.3.7　外部路由 ……59
3.3.8　Stub区域 ……60
3.3.9　OSPF排错 ……61
3.4　DHCP中继代理 ……63
3.4.1　IP路由器的DHCP ……63
3.4.2　DHCP中继代理排错 ……65
3.5　网络地址翻译器 ……66
3.5.1　静态与动态地址映射 ……67
3.5.2　头信息域的翻译 ……67

3.5.3 NAT编辑器 ……67
3.5.4 Windows 2000 Router中的NAT处理过程 ……68
3.5.5 其他的NAT路由协议组件 ……70
3.5.6 NAT排错 ……71
3.6 IP报文过滤 ……72
3.6.1 Windows 2000 IP报文过滤 ……72
3.6.2 输入过滤器 ……74
3.6.3 输出过滤器 ……74
3.6.4 配置过滤器 ……74
3.6.5 过滤配置 ……75
3.7 ICMP路由器发现 ……79
3.8 参考资料 ……80
第4章 IP多点传送支持 ……81
4.1 IP多点传送概述 ……81
4.2 开启IP多点传送的内部网 ……83
4.2.1 主机 ……83
4.2.2 路由器 ……84
4.2.3 多点传送主干网 ……87
4.3 IGMP ……87
4.3.1 IGMP v1 ……87
4.3.2 IGMP v2 ……88
4.4 路由与远程访问服务IP多点传送支持 ……90
4.4.1 IGMP协议 ……90
4.4.2 多点传送界限 ……94
4.4.3 多点传送心跳 ……95
4.4.4 IP内IP隧道 ……96
4.4.5 多点传送静态路由 ……96
4.5 所支持的多点传送配置 ……97
4.5.1 单一路由器内部网 ……97
4.5.2 连接到MBone上的单一路由器内部网 ……98
4.5.3 开启多点传送功能的内部网中的8围路由器 ……98
4.5.4 远程访问客户的多点传送支持 ……99
4.5.5 办公网络的多点传送支持 ……100
4.6 IP多点传送排错工具 ……101
4.6.1 Routing and Remote Access插件表 ……101
4.6.2 mrinfo命令 ……102
4.6.3 mtrace支持 ……103
4.6.4 netsh命令 ……103
4.6.5 IGMP事件日志 ……104
4.6.6 跟踪 ……104
4.7 参考资料 ……104
第5章 IPX路由 ……105
5.1 Windows 2000与IPX路由 ……105
5.2 IPX报文过滤 ……106
5.2.1 IPX头的结构 ……107
5.2.2 IPX报文的多路分解 ……108
5.2.3 Windows 2000 Router的IPX报文过滤 ……109
5.3 IPX RIP ……111
5.3.1 IPX路由表 ……112
5.3.2 IPX RIP操作 ……113
5.3.3 IPX RIP报文结构 ……113
5.3.4 IPX RIP路由过滤器 ……114
5.3.5 静态IPX路由 ……116
5.4 IPX SAP ……116
5.4.1 IPX路由器与内部网络号 ……117
5.4.2 SAP表 ……120
5.4.3 IPX路由器上的SAP操作 ……121
5.4.4 SAP报文结构 ……121
5.4.5 SAP过滤器 ……123
5.4.6 静态服务 ……123
5.5 NetBIOS广播 ……124
5.5.1 IPX WAN广播 ……124
5.5.2 IPX Broadcast上的NetBIOS报文结构 ……125
5.5.3 静态NetBIOS名 ……127
5.6 参考资料 ……127
第6章 请求拨号路由 ……128
6.1 请求拨号路由简介 ……128
6.1.1 请求拨号连接的类型 ……129

6.1.2 请求拨号路由组件 ……131
6.2 请求拨号路由过程 ……133
6.2.1 面向请求的路由器到路由器VPN …135
6.2.2 测试请求拨号连接 ……137
6.2.3 利用Rasmon监视初始化请求拨号连接 ……138
6.3 请求拨号路由安全问题 ……138
6.4 利用Demand-Dial Wizard创建用户帐号 ……141
6.5 阻止请求拨号连接 ……141
6.6 请求拨号路由与路由协议 ……142
6.6.1 面向请求的连接 ……143
6.6.2 永久性连接 ……146
6.6.3 使用多链路以及BAP ……147
6.7 IPX请求拨号连接 ……148
6.8 请求拨号路由排错 ……149

第二部分 远程访问

第7章 远程访问服务器 ……155
7.1 远程访问概述 ……155
7.1.1 远程访问与远程控制 ……156
7.1.2 拨号远程访问连接的要素 ……156
7.1.3 安全远程访问要素 ……161
7.1.4 远程访问管理 ……163
7.2 远程访问服务器结构 ……166
7.2.1 IP、IPX与AppleTalk路由器 ……168
7.2.2 TCP/IP 子网内编址方式与子网外编址方式 ……169
7.2.3 NetBIOS网关 ……170
7.3 点到点协议 ……171
7.3.1 PPP数据封装 ……171
7.3.2 带有LCP的PPP链路协商 ……173
7.3.3 利用信号回调控制协议进行信号回调协商 ……177
7.3.4 利用NCP进行PPP网络层协商 ……177
7.3.5 PPP连接建立过程 ……181
7.3.6 PPP连接实例 ……182
7.3.7 PPP连接终止 ……187
7.4 PPP验证协议 ……187
7.4.1 PAP ……188
7.4.2 SPAP ……188
7.4.3 CHAP ……189
7.4.4 MS-CHAP v1 ……189
7.4.5 MS-CHAP v2 ……190
7.4.6 EAP ……191
7.4.7 未授权连接 ……193
7.5 远程访问与TCP/IP、远程访问与IPX …193
7.5.1 TCP/IP ……193
7.5.2 IPX ……197
7.6 远程访问策略 ……197
7.6.1 处理连接企图 ……198
7.6.2 远程访问策略排错 ……199
7.7 多链路与带宽分配协议 ……199
7.7.1 PPP多链路协议 ……199
7.7.2 带宽分配协议 ……201
7.7.3 带宽分配控制协议 ……202
7.8 远程访问服务器与IP多点传送支持 ……202
7.9 远程访问服务器排错 ……204
7.9.1 常见的远程访问问题 ……204
7.9.2 排错工具 ……208
第8章 Internet验证服务 ……210
8.1 IAS概述 ……210
8.2 RADIUS协议 ……214
8.2.1 RADIUS验证操作 ……214
8.2.2 RADIUS报文格式 ……215
8.3 IAS验证 ……221
8.3.1 IAS验证与授权步骤 ……222
8.3.2 利用IAS强制创建隧道 ……227
8.3.3 验证方法 ……230
8.4 IAS授权 ……237
8.5 IAS记帐 ……248
8.5.1 RADIUS记帐 ……249
8.5.2 IAS日志文件 ……249
8.6 IAS验证与Windows域模式 ……249

8.6.1 Windows 2000本地模式域 ……250
8.6.2 Windows 2000混合模式域或者Windows NT 4.0域 ……250
8.6.3 Windows 2000单独服务器 ……251
8.6.4 Windows 2000 IAS与Windows NT 4.0 IAS之间的区别 ……251
8.7 网络安全问题 ……252
8.7.1 RADIUS 代理安全问题 ……252
8.7.2 防火墙保护 ……252
8.7.3 远程访问帐号锁定 ……252
8.8 性能调节与性能优化 ……253
8.9 排错 ……254
8.9.1 解决IAS安装过程中的问题 ……254
8.9.2 使用Network Monitor进行排错 ……258
第9章 虚拟专用网 ……259
9.1 虚拟专用网概述 ……259
9.1.1 VPN连接的要素 ……260
9.1.2 VPN连接 ……261
9.1.3 VPN连接属性 ……261
9.1.4 基于Internet与基于内部网的VPN连接 ……262
9.1.5 管理虚拟专用网 ……265
9.2 点到点隧道协议 ……268
9.3 L2TP与IP安全性问题 ……272
9.4 VPN安全问题 ……276
9.4.1 PPTP连接 ……276
9.4.2 IPSec L2TP连接 ……277
9.5 VPN编址与路由 ……278
9.5.1 远程访问VPN连接 ……279
9.5.2 路由器到路由器VPN连接 ……282
9.5.3 IPSec L2TP路由器到路由器VPN连接的预共享密钥验证 ……285
9.6 VPN与防火墙 ……290
9.7 VPN与网络地址翻译器 ……294
9.8 传递VPN ……296
9.8.1 公司A VPN服务器的配置 ……296
9.8.2 公司B VPN服务器的配置 ……297
9.8.3 将VPN客户计算机配置为传递VPN ……299
9.8.4 创建传递VPN连接 ……299
9.9 VPN排错 ……300
9.9.1 常见的VPN问题 ……300
9.9.2 排错工具 ……304
9.10 参考资料 ……305

第三部分 互操作性

第10章 与IBM主机系统的互操作性 ……307
10.1 Microsoft SNA服务器概述 ……307
10.1.1 网络集成服务 ……308
10.1.2 数据访问 ……309
10.1.3 应用程序集成 ……310
10.1.4 网络管理集成 ……311
10.2 网络集成方法 ……311
10.2.1 部署模型 ……311
10.2.2 SNA服务器与基于Windows 2000的网络的集成 ……316
10.2.3 连接方法 ……318
10.3 与分层SNA网络通信 ……323
10.3.1 3270访问 ……323
10.3.2 LU池 ……324
10.3.3 把LU分配给工作站 ……325
10.3.4 容错支持 ……325
10.3.5 负载平衡支持 ……325
10.3.6 TN3270访问 ……325
10.3.7 顺流连接 ……327
10.4 与对等SNA网络通信 ……327
10.4.1 使用SNA服务器的APPC ……328
10.4.2 通用通信程序设计接口 ……328
10.4.3 APPC应用程序 ……329
10.4.4 APPC部署策略 ……331
10.4.5 提供容错支持 ……332
10.4.6 TN5250 IP设置 ……333
10.4.7 SNA远程访问服务 ……333
10.5 异构客户服务 ……334

10.5.1 异构客户与大型机的集成 ……334
10.5.2 异构客户与AS/400系统的集成 ……336
10.6 主机打印服务 ……337
10.7 LAN到主机的安全性 ……338
10.7.1 验证 ……338
10.7.2 资源分配 ……339
10.7.3 数据加密 ……340
10.7.4 防火墙支持 ……341
10.7.5 主机安全性集成 ……341
10.7.6 自动口令同步 ……343
10.7.7 自动登录 ……344
10.8 主机数据访问 ……345
10.8.1 使用ODBC的主机数据访问 ……346
10.8.2 使用OLE DB的主机数据访问 ……347
10.8.3 选择主机数据访问方法 ……348
10.9 使用COMTI的主机应用程序集成 ……348
10.10 主机事务集成 ……350
10.11 Web到主机集成 ……351
10.11.1 SNA服务器和Web技术 ……352
10.11.2 Web到主机的访问方法 ……352
10.12 网络管理集成 ……355
10.12.1 SNA服务器管理服务 ……355
10.12.2 与Windows 2000管理服务集成 …356
10.12.3 与IBM NetView管理服务集成 …356
10.13 参考资料 ……358
第11章 UNIX服务 ……359
11.1 概述 ……359
11.2 与NFS实现文件共享 ……360
11.2.1 支持的NFS版本 ……360
11.2.2 Server for NFS ……360
11.2.3 Client for NFS ……362
11.2.4 NFS体系结构和协议 ……363
11.2.5 远程过程调用协议 ……364
11.2.6 NFS线程 ……366
11.2.7 PCNFSD验证 ……366
11.2.8 使用showmount ……366
11.2.9 NFS设计特征 ……367
11.3 Telnet服务器和客户 ……370
11.3.1 Telnet协议 ……371
11.3.2 网络虚拟终端 ……371
11.3.3 Telnet会话 ……371
11.3.4 Telnet选项 ……371
11.3.5 Telnet安全性 ……372
11.4 口令同步 ……372
11.4.1 使用口令同步 ……372
11.4.2 安全性 ……373
11.5 UNIX实用程序和Korn外壳程序 ……375
11.5.1 UNIX外壳程序 ……375
11.5.2 脚本编程 ……386
11.6 参考资料 ……386
第12章 与NetWare的互操作性 ……387
12.1 Windows 2000 Services for NetWare …387
12.2 NWLink ……389
12.2.1 NWLink体系结构 ……389
12.2.2 优化NWLink ……393
12.2.3 帧类型和网络编号 ……393
12.3 网关服务和客户服务 ……398
12.3.1 选择网关服务与客户服务 ……399
12.3.2 Gateway Service for NetWare的工作过程 ……400
12.3.3 Client Service for NetWare的工作过程 ……402
12.3.4 配置网关服务和客户服务 ……403
12.3.5 与网关服务、客户服务和NWLink一起安装的文件 ……409
12.4 通过Windows 2000进行NetWare管理 ……409
12.5 Windows 2000和NetWare安全性 ……412
12.5.1 Windows 2000许可权限 ……412
12.5.2 NetWare信任权限 ……412
12.5.3 NDS对象和特性权限 ……414
12.6 访问NetWare卷 ……415
12.7 登录脚本 ……416
12.8 Windows 2000和NetWare连接的

排错 ……417
12.8.1 Windows 2000排错工具 ……417
12.8.2 排除常见故障 ……417
12.8.3 NetWare登录脚本排错 ……421
12.8.4 排除其他常见故障 ……422
12.9 参考资料 ……422
第13章 Macintosh服务 ……423
13.1 概述 ……423
13.2 AppleTalk ……424
13.3 AppleTalk网络连接和路由 ……425
13.3.1 AppleTalk Phase 2特征 ……426
13.3.2 网络设计 ……426
13.3.3 种子路由器 ……426
13.3.4 分配网络编号和网络范围 ……427
13.3.5 区 ……428
13.3.6 分配区 ……428
13.3.7 路由器规划 ……429
13.3.8 规划物理设置 ……430
13.4 File Services for Macintosh ……432
13.4.1 通过TCP/IP访问文件服务器 ……432
13.4.2 通过AppleTalk访问文件服务器 ……432
13.4.3 AppleTalk文件编辑协议 ……432
13.4.4 NTFS流 ……433
13.4.5 Indexing ……433
13.4.6 磁盘存储 ……434
13.4.7 网络安全性 ……434
13.4.8 文件许可权限 ……435
13.4.9 Macintosh文件名翻译 ……438
13.4.10 Macintosh和Windows 2000计算机上的跨平台应用程序 ……439
13.4.11 扩展类型的关联 ……440
13.5 Print Server for Macintosh ……443
13.5.1 打印协议 ……444
13.5.2 打印验证 ……444
13.5.3 Macintosh端口监视器 ……444
13.5.4 Services for Macintosh打印处理器 ……445
13.5.5 设置网络打印的打印设备 ……445
13.5.6 避免LaserPrep冲突 ……446
13.5.7 高级打印 ……447
13.6 远程访问 ……448
13.7 排错 ……449
13.7.1 管理员和用户遇到的问题及解决方案 ……449
13.7.2 打印问题及解决方案 ……452
13.8 参考资料 ……453

第四部分 介质集成

第14章 异步传输模式 ……455
14.1 ATM简介 ……455
14.2 ATM概述 ……456
14.2.1 基本组件 ……456
14.2.2 传统的LAN与ATM LAN ……456
14.3 ATM体系结构 ……460
14.3.1 ATM模型 ……460
14.3.2 ATM信元结构 ……463
14.3.3 虚拟路径和虚拟信道 ……465
14.3.4 服务质量 ……466
14.3.5 ATM地址 ……468
14.3.6 ATM连接类型 ……470
14.3.7 LAN仿真 ……471
14.3.8 ATM上的TCP/IP ……474
14.4 Windows 2000 ATM服务 ……480
14.5 基本实践 ……486
14.5.1 使用默认的ELAN ……486
14.5.2 在安全中使用多个ELAN ……486
14.5.3 启用事件日志 ……487
14.5.4 正确的ELAN名字 ……487
14.5.5 使用支持ATM的适配器 ……487
14.5.6 ATM工具 ……487
14.5.7 IP over ATM ……494
14.5.8 更改ATM默认值 ……496
14.5.9 安全：阻止到交换机的未授权访问 ……496

14.6 排错 ……497
14.6.1 初始化失败 ……497
14.6.2 PVC不转发信元 ……497
14.7 参考资料 ……499
第15章 电话集成和会议 ……500
15.1 Windows 2000电话和会议简介 ……500
15.1.1 计算机与电话集成概述 ……500
15.1.2 Microsoft对CTI的支持 ……501
15.2 TAPI体系结构 ……503
15.2.1 TAPI 3.0 COM API ……503
15.2.2 TAPI服务器进程 ……503
15.2.3 电话服务提供者 ……503
15.2.4 介质服务提供者 ……505
15.3 客户/服务器电话 ……506
15.4 Internet电话和会议 ……506
15.4.1 使用H.323的Internet电话 ……506
15.4.2 使用IP多点传送的多方会议 ……511
15.5 排错 ……515
15.5.1 PSTN电话排错 ……515
15.5.2 H.323调用和多点传送会议的排错 ……516
15.6 参考资料 ……519

第五部分 其他协议

第16章 NetBEUI ……521
16.1 Windows 2000 NetBEUI概述 ……521
16.2 使用NBF的互操作性 ……522
16.3 NBF的体系结构 ……522
16.3.1 TDI接口 ……523
16.3.2 NDIS接口 ……524
16.4 网络通信方法 ……524
16.4.1 无连接的网络通信 ……524
16.4.2 面向连接的网络通信 ……525
16.5 NBF动态分配内存 ……527
16.6 NBF支持远程访问客户 ……527
16.7 NBF会话限制 ……528
16.8 建立会话 ……529
16.9 使用NBF的受限网络路由 ……531
16.10 即插即用 ……531
16.11 NetBEUI排错 ……531
第17章 数据链路控制 ……534
17.1 数据链路控制概述 ……534
17.2 安装DLC协议 ……534
17.3 注册表中的DLC驱动程序参数 ……535
17.4 使用DLC与SNA主机进行通信 ……536
17.5 使用DLC与打印设备连接 ……537
17.6 参考资料 ……538

第六部分 附 录

附录A IBM SNA互操作性概念 ……539
附录B UNIX互操作性概念 ……560
附录C Windows 2000 Resource Kit Deployment Lab ……563
附录D 词汇表 ……572

第一部分 路 由

路由服务能够为内部网、外部网、分支办公机构与Internet的IP、IPX传输提供网络位置的可达性服务。本部分将详细叙述路由、路由协议的基础知识，Microsoft Windows 2000路由与远程访问服务的方法。

第1章 单点传送路由概述

单点传送路由是指在网络上使单点传送流量从源端向唯一的目标接收端地址转发数据的过程。读者只有对单点传送路由的原理有了坚实的认识基础之后，才能更好地理解路由协议中的其他问题，如RIP(Routing Information Protocol，路由信息协议)、OSPF(Open Shortest Path First，开放式最短路径优先)以及它们在Microsoft Windows 2000 Server中的实现。由于Windows 2000中带有路由与远程访问服务的功能，使得它成为一个可以方便地兼容任何网际互联协议与路由协议的开放式软件平台。本章将综合叙述独立于协议的单点传送路由的原理。在这里，笔者将使用IP(Internet Protocol，网际协议)与IPX(Internetwork Packet Exchange，互联网报文交换)协议作为具体实例进行说明。

本套书中的相关信息：

- 关于单点传送IP路由的更多信息，请参见本书中的第3章“单点传送IP路由”。
- 关于IPX路由的更多信息，请参见本书中的第5章“IPX路由”。
- 关于虚拟专用网的更多信息，请参见本书中的第9章“虚拟专用网”。

1.1 互联网路由

以下术语可帮助读者理解关于路由的一些基本概念：

端系统(End System)：与ISO(International Standards Organization，国际标准化组织)定义的一样，端系统是指不能在网络的各部分之间转发报文的网络设备。端系统又称为主机。

中介系统(Intermediate System)：是指可以在网络各部分之间转发报文的网络设备。网桥、交换机、路由器都属于中介系统。

网络(Network)：网络基本构架(包括中继器、集线器、网桥/第二层交换机等)的一部分，它与网络层中介系统和网络层地址密切相关。

路由器(Router)：网络层中介系统中的一部分，用来基于共同的网络层协议将网络连接在一起。

硬件路由器(Hardware Router)：可以执行特定路由功能的路由器，这种路由器有为支持路由

功能而特别设计并优化的硬件支持部分。

软件路由器(Software Router)：不是特别为进行路由而设计的路由器，但它能够在路由计算机上将路由作为诸多执行的进程之一。Windows 2000 Server Router Service就是一种软件路由器。

互联网(Internetwork)：利用路由器将至少两个网络连接起来的实体。图1-1表示了一个互联网的结构形式。

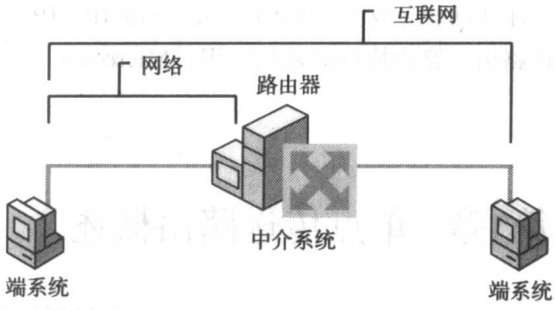


图1-1 互联网

互联网编址

以下互联网编址术语可帮助读者了解路由的知识：

网络地址：又称为网络ID，它是互联网分配给某个单独网络的一个数字。在互联网中将报文从源端发送到目的端的过程中，主机与路由器将会使用网络地址。

主机地址：又称为主机ID或节点ID。此地址可以是主机的物理地址(网络接口卡地址)，也可以是网络中可以唯一标识本主机的地址。

互联网地址：网络地址与主机地址的组合，此地址可以在互联网中唯一地标识某台主机。例如，包含有网络ID与主机ID的IP地址就是互联网地址。

关于IP如何实现网络ID与主机ID编址的详细信息，请参见本套书的第3卷《TCP/IP连网核心技术》中的“TCP/IP简介”。

报文从互联网的源主机发送到目标主机之后，报文的网络层头信息包括：

- 源互联网地址：由源网络地址与源主机地址组成。
- 目标互联网地址：由目标网络地址与目标主机地址组成。
- 跳计数器：此计数器要么从0开始计数，每当报文经过一个路由器，此计数器的值就加1，直到到达某个预设的最大值；要么从某个预设的最大值开始计数，每当报文经过一个路由器，此计数器的值就减1，直到到达0。在这两种情况下，报文将停止继续转发。跳计数器主要用来防止报文在互联网中无休止地循环流动。

1.2 路由的概念

路由是指在互联网中，从源主机向目标主机传送数据的过程。读者可以从两方面来理解路由：主机路由与路由器路由。

当报文发送方主机转发报文时，就会进行主机路由。根据目标网络地址的不同，报文发送

主机必须决定是将报文转发给目标主机还是转发给路由器。在图1-2中，源主机将目标为目标主机的报文发送到路由器1。

当路由器接收到需要转发的报文时，就会进行路由器路由。这时，报文在路由器之间(如果目标网络不是直接连接到路由器)或在路由器与目标主机之间(如果目标网络直接连接到路由器)进行传送。在图1-2中，路由器1将报文转发给路由器2，路由器2再将报文转发给目标主机。

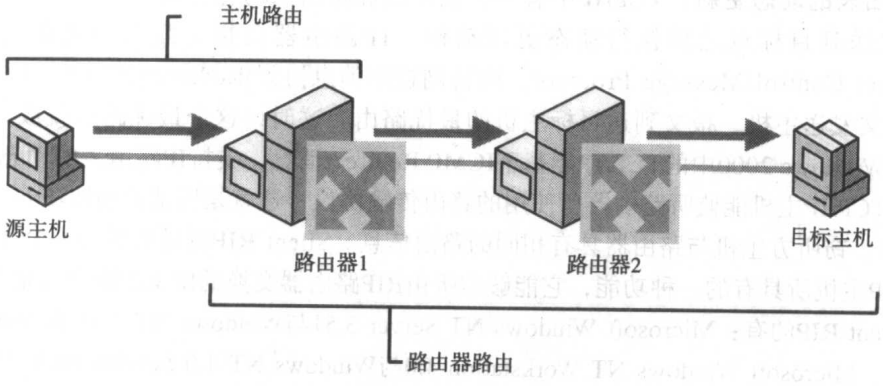


图1-2 路由过程

1.2.1 主机路由

如果要使用可路由协议的主机向其他主机发送数据，首先必须获取目标主机的互联网地址。目标主机的互联网地址可以通过地址解析过程来获取，这样，数据发送主机可通过访问逻辑名称的方法来获取目标主机的互联网地址。TCP/IP主机使用DNS(Domain Name System，域名系统)将DNS域名解析为IP地址。Novell NetWare工作站通过查询存储在NetWare服务器上的数据库或缺省服务器的目录树来将服务器名解析到IPX(Internetwork Packet Exchange，互联网报文交换)地址。

获取目标主机的互联网地址之后，将源网络地址与目标网络地址进行比较。如果源网络地址与目标网络地址相同，报文就不经过路由器而直接发送到目标主机(如图1-3所示)。源主机标识出报文的目标物理地址并将报文发送到目标主机。在直接传送方式中，目标互联网地址与目标物理地址都指向同一端系统。

相反，如果源主机与目标主机在不同的网络上，报文就不能直接由源端传送到目标端。这时，源端将报文发送到中介路由器(如图1-3所示)上(把报文标记为发送到路由器的物理地址)，这就是所谓的间接传送。在间接传送方式中，目标互联网地址与目标物理地址并不指向同一个端系统。

在间接传送过程中，报文发送主机通过判定与第一跳相关的路由器，或者通过判定从源端到目标端完全路径的方式在网络上向路由器发送报文。

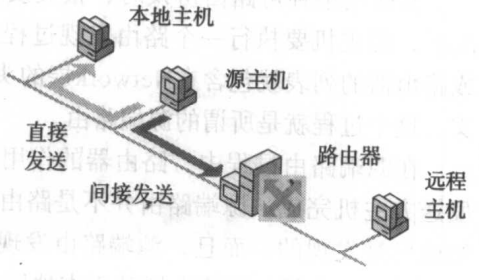


图1-3 主机路由过程

1. 主机判定首跳路由器

IP与IPX报文发送主机采用以下某种方式来判定首跳路由器的物理地址：

主机路由表：主机上的路由表可用来存放转发路由器的地址，这些地址则可能到达所需网络的目标ID。例如，Microsoft TCP/IP主机上的IP路由表。关于路由表的详细定义，请参见1.2.3节“路由表”。

主机路由表的动态更新：TCP/IP中有一种利用最优路由来动态更新主机路由表的机制，它能在报文发送到目标点之后执行动态更新动作。IP路由器向报文发送主机传送一个名为ICMP(Internet Control Message Protocol，因特网控制消息协议)Redirect(ICMP重定向)的消息，用来告知报文发送主机，报文到达目标主机的最优路由。这时，这个最优路由就成为路由表中的主路由。Windows 2000中的TCP/IP能基于ICMP Redirect消息，支持IP路由表的动态更新。

窃听：TCP/IP主机能监听路由器所使用的路由传输协议，这就是所谓的窃听(Eavesdropping、Wiretapping)。窃听方主机与路由器具有相同的路由信息。Silent RIP就是窃听的一个实例，Silent RIP是TCP/IP主机所具有的一种功能，它能够监听由RIP路由器交换的IP RIP路由流量并更新路由表。支持Silent RIP的有：Microsoft Windows NT Server 3.51与Windows NT 3.51 Service Pack 2及其更新版本、Microsoft Windows NT Workstation 4.0与Windows NT 4.0 Service Pack 4及其更新版本。

缺省路由：为简化主机与路由器的配置、减少互联网中所有网络上每个路由主机的路由开销，每个发送方主机都配置了唯一的缺省路由。在没有找到通向目标网络的其他路由时，系统就使用缺省路由器上的缺省路由及其转发地址。TCP/IP主机中的Default Gateway就是缺省的路由器。

查询网络以寻求最佳路由：对于没有路由表或没有配置缺省路由器的主机，发送方主机通过查询网络上路由器的方法来判定首跳路由器的物理地址。指向确定目标网络地址的最佳路由查询信息以广播或多点传送报文的形式发送报文。然后，路由器作出的响应则经过发送方主机的分析，选择出最佳路由器。由IPX主机发送的RIP GetLocalTarget消息就是这种查询的一个具体实例。RIP(Routing Information Protocol，路由信息协议)GetLocalTarget消息中包含有所需的目标IPX网络ID。发送方主机网络上可到达目标IPX网络ID的IPX路由器向发送方主机发送一个响应消息。发送方主机能基于本地路由器的RIP响应选择最佳路由器转发IPX报文。

2. 主机判定整个路径

在使用某种可路由协议时，报文发送方主机的工作就不仅仅是判定首跳路由器。在这种情况下，源主机要执行一个路由发现过程来判定发送方主机与目标之间的路径。然后，关于网络或路由器的列表就包含在Network层的头信息中，这些信息被路由器用来沿所指定的路径转发报文。这个过程就是所谓的源端路由。

在源端路由过程中，路由器的作用仅仅是存储信息与转发信息，因为路由决策动作已经由发送方主机完成。源端路由并不是路由的常见实现方式，因为在这种方式下必须保证路由是已知或已被发现的。而且，源端路由发现过程存在通信堵塞以及速度较慢的问题。通常，IP路由通过发送方主机与IP路由器基于本地路由表来进行路由决策。但是，在进行网络测试与调试时，可能会需要指定一条确定的穿过IP互联网的常用路径。这就是所谓的IP源端路由。