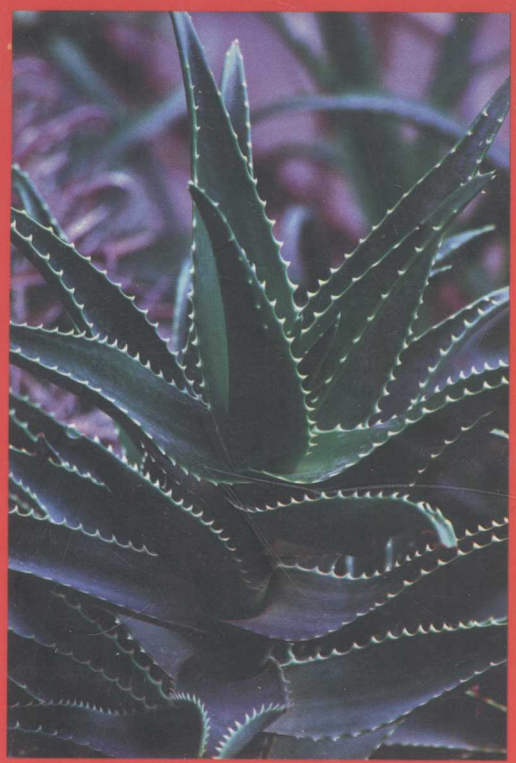
The Complete Guide to NetWare LAN Analysis (3rd ED)

NetWare局域网分析大全

（第三版）



〔美〕Laura A. Chappell
Dan E. Hakes 著

顾文铮 包振山 等译

邸瑞华 孙宏伟 校

NETWORK PRESS SYBEX

PHEI

電子工業出版社
Publishing House of Electronics Industry
URL:http://www.phei.co.cn

The Complete Guide to NetWare LAN Analysis (3rd ED)

NetWare局域网分析大全

（第三版）

〔美〕 Laura A.Chappell
Dan E.Hakes 著

顾文铮 包振山
冯国臻 姜庆林 等译
邸瑞华 孙宏伟 校

電子工業出版社
Publishing House of Electronics Industry

内 容 提 要

本书是劳拉所著的《NetWare局域网分析》的第三版，他的前两个版本很受欢迎。本书在前面版本的基础上增补了有关NetWare网络系统新版本的知识，全面介绍了各种网络结构、协议标准、故障诊断、测试优化等方面的内容。基于多年的网络管理及授课的经验，本书为网络管理员提供了如何充分发挥网络性能，正确预测网络发展趋势，如何分析电缆故障、服务器过载以及各种传输控制方式等有益的指导信息。对于长期使用和管理NetWare网络系统的网络管理员和用户，本书是一本实用性较强的工具书。

本书适用于计算机网络用户和管理员，大专院校相关专业的师生。

书　　名：NetWare局域网分析大全（第三版）
著　　者：〔美〕Laura A.Chappell　Dan E.Hakes
译　　者：顾文铮　包振山　冯国臻　姜庆林　等
审　　校：邸瑞华　孙宏伟
责任编辑：吴琴
印 刷 者：北京顺义颖华印刷厂
装 订 者：三河金马印装有限公司
出版发行：电子工业出版社出版、发行
北京市海淀区万寿路173信箱　邮编：100036　发行部电话：68219077
北京市海淀区万寿路甲15号南小楼三层　邮编：100036　发行部电话：68215345
URL:http://www.phei.co.cn
经　　销：各地新华书店经销
开　　本：787×1092 1/16　印张：22.75　字数：595千字
版　　次：1997年7月第1版　1997年7月第1次印刷
书　　号：ISBN 7-5053-4158-8/TP・1846
定　　价：39.00元
著作权合同登记号　图字：01-96-1498

引　言

工作在LAN环境下和在独立的环境下差别是很大的。电缆是网络传输的动脉，通信协议用于在两个系统之间传输数据和管理信息。随着NetWare LANs不断地普及，用户们需要有关协议标准，故障诊断，测试及优化等方面更为详细的信息。

在过去的几年里，我们已经研究、讲授并出版了关于Ethernet、Token Ring，以及NetWare的协议。很多读者提出了再版的要求，特别需要得到关于NetWare设备管理特性和最新发布的管理协议方面的信息。本书收集了我们全日制协议讲习班学员们所提出的一些最为常见的问题。

哪些用户需要阅读本书呢?

本书是为那些对NetWare协议分析有兴趣的用户准备的，协议分析将从基础知识一直讲到高级应用，以便使用户们能够诊断故障，测试和优化所使用的NetWare Ethernet和Token Ring LANs。不管读者是否具备多年的NetWare管理经验或者精通控制方面的应用，本书都会帮助读者学习并掌握处理“表面现象下所隐藏的”NetWare通信故障。

如果你是一位网络管理员，本书将教会你如何充分发挥网络性能，正确预测网络发展趋势，识别电缆连接、服务器过载以及有关Ethernet，Token Ring和NetWare方面的错误问题。

如果你是一位网络技术专家，本书将会让你了解以太网和令牌环网的帧结构以及电缆系统。在以太网部分，你将熟悉帧差错，这可能是由于网络过载，电缆接线问题或是网络驱动器以及收发器出了点毛病。在令牌环网部分，你会看到如何管理令牌环网，数据帧并通过分析通信情况来确定叶瓣线（lobe wire）、MSAV端口，或者适配器的故障。最后，通过分析NetWare通信协议，你会完全理解NetWare的客户机/服务器系统的工作特点以及优化技术。

对于那些要提供NetWare操作系统技术讲座和技术支持的人员来说，本书提供了很多课堂中使用到的问题。作为补充材料，无论是初学者还是高级学员，本书都将会让你深入了解以太网和令牌环网的访问途径以及NetWare的通信技术。

用户将会学到哪些东西呢?

在本书中读者将会学到Ethernet和Token Ring电缆连接的基础，帧结构及功能。读者将会对NetWare LAN上发生的故障及其表现有一个充分的了解。

读者也会学到诸如路由、服务器信息、文件和打印机访问、装订数据库（bindery）存取、面向连接的以及无连接的通信、大文件传送、诊断配置信息、连接有效性、串号化信息、网络信息等方面的NetWare通信内容。

本书也提供了有关协议分析的特点的综合说明以及用于检查网络完整和性能，测试电缆及服务器的性能，优化网络，排除Ethernet和Token Ring NetWare通信故障等方面的工具。

本书中提到的工具

本书将介绍两种协议分析器：LANalyzer for Windows（Novell公司）和NCC LANalyzer（网络通信公司）。每个分析器都具有在一定范围内分析联网协议的能力。

LANalyzer for Windows是基于MS Windows的产品，图形界面，使用直观，价格也比较便宜。用一个屏幕画面可表现出该界面的特点，请看LANalyzer for Windows的一个实例，如图1.1。

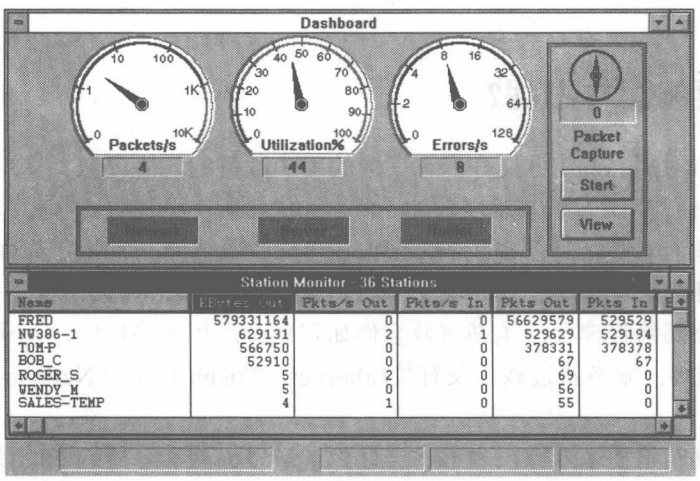


图1.1　使用Windows图形界面的LANalyzer for Windows

另一方面，NCC LANalyzer也使用传统的C-Worthy界面，它提供文本方式的界面。如图1.2。

要得到关于LANalyzer for Windows更详细的信息，请参阅附录C。

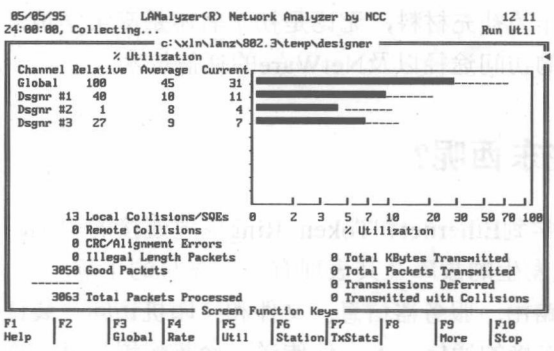


图1.2　使用传统的C-Worthy界面的NCC LANalyzer

Novell的NetWare LANalyzer Agent是分布式的网络分析器。NetWare LANalyzer Agent能够帮助用户分析并捕获网桥、路由器或者广域链路另一端的通信信息。NetWare管理系统提供了一个控制界面，它可从各个网络上收集数据并显示，如图1.3。

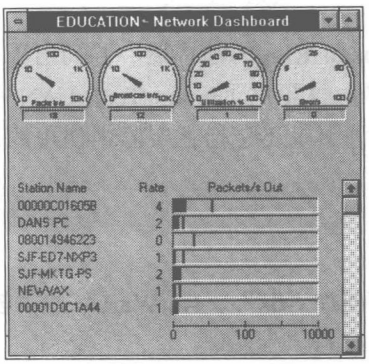


图1.3 NetWare管理系统控制台界面；和LANalyzer for Windows相似

本书的组织

本书有5部分，包括Ethernet的访问方法；Token Ring介质的访问方法；NetWare协议；性能基准；测试、优化以及协议分析器的特点。

第1部分“Ethernet/802.3 LANs”，详细描述了NetWare环境中Ethernet帧的结构，包括Ethernet_802.3（“纯”以太网）、Ethernet_802.2、Ethernet_SNAP以及Ethernet_Ⅱ。该部分也详细描述了电缆接线系统的配置要求以及限制，还有电缆测试。最后，列举了很多NetWare LANs中出现的帧差错，以及这些差错中潜在的原因和可能的解决办法。

第2部分“Token Ring/802.5 LANs”详细描述了Token Ring网络的组成部分，功能管理站和地址，功能过程和管理帧。该部分还比较了4Mb/s，16Mb/s和Early Token Release的性能，分析了帧的构造、源路由（Souce Routing）/生成树（Spanning Tree）协议以及令牌环网的故障诊断技术。

第3部分“NetWare协议”，探讨了NetWare协议，如路由信息协议（RIP）、服务广告协议（SAP）、网间包交换（IPX）、顺序包交换（SPX和SPXⅡ）、大的网间包、NetWare链路服务协议（NLSP）、NetWare目录服务（NDS）和NetWare核心协议（NCP）。第Ⅲ部分中还包括监视器（Watchdog）串号化协议的分析。最后，定义了诊断响应者的配置请求（Diagnostic Responder Configuration Request）和响应格式（Response formats）来诊断NetWare LAN的故障。

第4部分“性能基准、测试及优化”，彻底地解释了如何确定网络的性能基准，测试网络的能力，以及优化局域网。该部分还有一章详细地阐述了与一台服务器连接、登录进入、产生及清除文件时所遇到的各种通信状况。

第5部分“协议分析器——综述和特性”，通过研究各种特点，包括网络上长短期的统计数字累积、站的监视、报警阈值的设置和动作、数据包的过滤、包的捕获、网络传输以及协议解码等，总结出许多协议分析工具的使用方法。本部分还提供了许多利用特征来诊断故

障和提高网络性能的例子。

附录A汇编了本书中使用的术语。附录B列出了本书所使用的参考资料及文献，建议读者对它们作深入研究。附录C提供了有关Windows的LANalyzer和Software Developer Kit的信息。

附录D详细描述了各种Token Ring的帧构造，并列出了计时器。附录E是一个十六进制—十进制—二进制的转换表。附录F提供了Imagi Tech LAN分析实验室研究Ethernet、Token Ring和NetWare的详细情况。该附录还包括在实验中使用的产品的详细情况。

本书使用的符号规则

在本书中，十六进制值前面加“0x”。NetWare环境中软硬件的地址用它们的十六进制格式表示，前面并没有“0x”字符。

当出现新的名词术语时，用英文正体，括号中为译文。这些新名词在附录A中均能找到。需要用户输入的信息用黑体。

有了本书，可以很容易地解决大多数NetWare通信，Ethernet和Token Ring的性能问题。结合本书在网络上使用协议分析器，将能够追踪网络的变化趋势、配置和性能特性。读过本书后，读者将会掌握书中提供的许多分析技术，并将彻底了解Ethernet及Token Ring LANs上NetWare的通信系统技术。

目　录

第1部分　Ethernet/802.3 LANs

第1章 Ethernet LANs概述

当安装NetWare LAN时，用户必须选择适合他们特定需要的网络访问方法。这个网络访问方法决定了在工作站（Ethernet、Token Ring、ARC等）中安装的是何种网络接口以及工作站如何联通电缆接线系统和怎样准备数据在网络上传送。

注意：本书所使用的术语“Ethernet”集中地描述了Ethernet Ⅱ和802.3网络规范及功能。

现在的NetWare LAN上三种普通的访问方法是：

- 有碰撞检测的载波侦听多重访问（CSMA/CD）
- 令牌传递环
- 令牌传递总线

Ethernet LANs使用CSMA/CD方法，而Token Ring和ARCnet则分别使用令牌传递环和令牌传递总线。

目前，大多NetWare LANs是Ethernet（CSMA/CD）系统；但是过去几年中Token Ring已经在普及应用中稳定增长。ARCnet LANs在网络访问选择之间的“战争”中仍然保持第三名。

三种访问方法在其网络上通信都有唯一的方式。在CSMA/CD网络上，如图1.1所示，所有的工作站共享公共的电缆接线系统。所以有时候在同一时间发送数据，造成数据在网络中的冲突。每个工作站都需要采取必要的措施来避免与其他工作站在同一时刻发送数据，如果最后的信息发生了冲突；就需要再发一次。电气和电子工程师协会（IEEE）规定了这些步骤。本章包括了IEEE 802.3 CSMA/CD的规定。

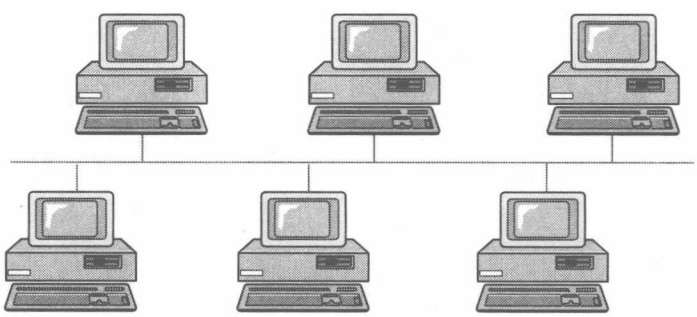


图1.1 Ethernet网络电缆段

在Token Ring及ARCnet LANs上，每个站都在等待令牌以获得允许在电缆接线系统中发送数据，以防止各个工作站同时发送信息。因为令牌在网络上是一个一个地传递的，在站节点地址（ARCnet）或物理接线（Token Ring）的基础上，每个工作站在电缆接线系统中发送机会上是相同的。因为令牌是以确定的过程传递的，所以这种访问方法被称为“确定型”（deterministic），它确保能够实现对网络的访问。

本章解释了工作站怎样使用CSMA/CD访问方法在网络上送出信息报文（参考第6～第13章，TokenRing/802.5的访问方法）。

Ethernet的优缺点

Ethernet的主要优点包括：

- **容易安装**：所有的工作站都可利用简单的T连接器或收发器连接到网络上。Ethernet不需要集线器。
- **知名技术**：商业普遍采用Ethernet已有多年。
- **价廉物美**：在前两年中Ethernet卡的价格已明显下降。
- **多种接线配置**：就像第3章所述，可利用不同的电缆类型和电缆设计配置Ethernet LANs。

注意：在第3章中将讨论怎样使用集线器系统和RJ45（电话类型的）连接器。

Ethernet的缺点包括：

- **负荷重的LANs上通信量会下降**：在CSMA/CD LANs上，当网络负荷增大时，性能会下降。虽然有很多人觉得CSMA/CD是Ethernet的最大特点，但其他人却以为它是Ethernet的主要弱点，因为较高的网络中负荷会严重降低它的性能。
- **诊断困难**：由于普通的电缆系统使用的电缆有粗有细，所以Ethernet诊断故障是很困难的。如果电缆中有断裂，整个电缆段都会失效，也许很难找到造成问题的网络节点。新的10BaseT网络已经解决了部分问题。

在开始Ethernet LAN上的工作之前，应着重理解CSMA/CD协议是怎样工作的。这将有助于你了解分析器提供的及本书中其他的统计、差错和效用信息。

注意：在本章中不包括CSMA/CD协议的细节，参考IEEE 802.3规范。

CSMA/CD如何工作：发送

因为CSMA/CD网络使用公共的电缆接线系统，必须制定某些规则以避免工作站同时发送信息。但是，如果有同时发送的，也必须能够查出是否已经发生了数据冲突，并且应该能够决定何时再次发送。（CSMA/CD协议和团体线路的电话相似，许多人可共享同一线路，同时说话。但是如果每个人同时说话，声音就会混乱。而如果大家能够依次轮流，那么每个人的声音都会很清楚。）

当在CSMA/CD网络上发送信息时，站遵照下面5个步骤：

1. 发送之前先听。
2. 如果电缆忙则推迟发送。
3. 发送并同时检查有否冲突。
4. 如果有冲突，则等待再次发送。
5. 再次发送或停止。

步骤1：发送之前先听

如图1.2所示，站连续地监视电缆段上的载波（carried on）信号。通常由电压辨认电缆上的这个信号指出电缆在使用中。如果站未检测到“载波”，它会认为电缆是空的，就开始发送。（就像前面所说的团体电话线路，它相当于在讲之前先听听）。当站发送时如果线路是忙的（有载波），那么数据包会和线上的信号发生冲突。

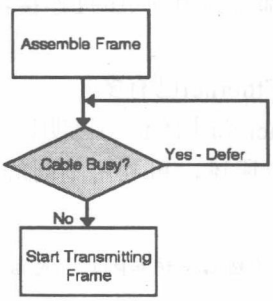


图1.2 站监视电缆的活动

步骤2：如果电缆忙时则推迟（等待）发送

为了避免发生冲突，如果电缆正在使用，如图1.3中所示，站必须推迟（等待）。如果知道电缆正处于忙的状态，工作正常的接口卡将不会有意发送信息。（在团体的线路上，如果你听到有人在讲话，那么你就得等那人讲完以后再说）。推迟的时间（Deferral time）是指线路刚刚空闲而再次发送时所必须等待的时间。

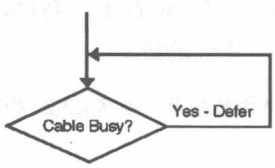


图1.3 如果线路忙站推迟发送

步骤3：发送和检测冲突

当传输媒介空闲时（carrier off）至少有9.6μs，就像你在图1.4中见到的，站就可以发送了。帧在电缆系统上同时向两个方向传送。

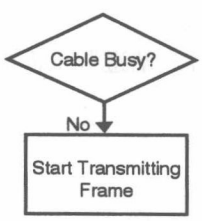


图1.4 如果电缆空闲，站可以开始发送

如果在电缆上另一个站同时已发送了数据包，如图1.5所示，数据包在线路上则会发生