

IT 先锋系列丛书

xDSL 揭密

Delivering xDSL

Lawrence Harte

Roman Kikta

著

北京超品技术有限责任公司

译

人民邮电出版社
www.pptph.com.cn

Mc
Graw
Hill

麦格劳-希尔教育出版集团

IT 先锋系列丛书

xDSL 揭密

Lawrence Harte Roman Kikta 著

北京超品技术有限责任公司 译

人民邮电出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

xDSL 揭密/(美)哈特(Harte,L.) 著;北京超品技术有限责任公司译.

—北京:人民邮电出版社,2001.10

(IT 先锋系列丛书)

ISBN 7-115-09670-8

I.x... II.①哈...②北... III.宽带通信系统—接入网—通信技术, xDSL IV.TN915.61

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 064364 号

内 容 简 介

本书着重介绍了 xDSL 的技术、经济和应用。全书共分 10 章,分别介绍了传统电话技术、数字传输、xDSL 及其他宽带技术、终端用户 DSL 设备、DSL 网、xDSL 经济学、xDSL 技术、DSL 业务和逐渐成熟的宽带应用。

本书图文并茂,论述精辟,各章相对独立。既适合技术人员阅读,又适合经营管理人员阅读。

IT 先锋系列丛书

xDSL 揭密

-
- ◆ 著 Lawrence Harte Roman Kikta
译 北京超品技术有限责任公司
责任编辑 孙宇

版 权 声 明

Lawrence Harte Roman Kikta

Delivering xDSL

ISBN:0-07-134837-9

Copyright ©2001 by the McGraw-Hill Companies, Inc.

Original language published by The McGraw-Hill Companies, Inc. All Rights reserved. No part of this publication may be reproduced or distributed in any means, or stored in a database or retrieval system, without the prior written permission of the publisher.

Simplified Chinese translation edition jointly published by McGraw-Hill Education (Asia) Co. and the People's Posts & Telecommunications Publishing House.

本书中文简体字翻译版由人民邮电出版社和美国麦格劳-希尔教育(亚洲)出版公司合作出版。未经出版者预先书面许可,不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。

本书封面贴有 McGraw-Hill 公司激光防伪标签,无标签者不得销售。

北京市版权局著作权合同登记 图字:01-2001-1379 号

译者序

最近几年，电信业发展迅猛，电信技术的发展与日俱新，令人目不暇接。什么是模拟和数字技术？DSL 技术是什么以及如何应用？如何区分各种 DSL 以及它们各自有何优缺点？宽带是什么？实施宽带技术的瓶颈在哪里？这些宽带技术会为人们的生活带来怎样的深远影响？《xDSL 揭密》就是为回答这些问题而编写的。

本书由浅入深，从原始的普通老式电话业务（POTS）讲起，进而介绍了 IDSL、SDSL、HDSL、HDSL2、ADSL、ADSL-Lite 和 VDSL，然后又阐述了各种应用所采用的技术，以及日渐成熟的宽带技术带给人们的便利与启示。最后在附录中对电信业的各种专业词汇进行了汇总和解释，帮助读者迅速了解和掌握最新的电信技术。

本书的作者从事电信业多年，具有相当丰富的实践经验和理论知识，对实际中的各种应用了解透彻，在如何挑选适用技术以及所选技术的经济性方面有独到的见解，这为业内人士提供了翔实的应用指南。

本书各章的阐述都较为精辟，各有侧重，并且图文并茂，易于理解和掌握。如何将技术转化为实际应用是本书的主旨，本书以此来逐渐展开讨论。

对于初学者，第 1 章是必读的，它比较全面地介绍了电话的工作原理和普通老式电话业务的发展，为进一步了解新的电信技术做好了铺垫。

对电信业有所了解的读者

序 言

虽然许多美国人仍不知道 DSL 为何物,也不清楚它能给我们带来什么,但 DSL 的确会在信息交换和通信方面带来深远的变革。我们 IP Communications 公司将这些令人振奋的新的可能性描述为“E 体验”——丰富、多样、可访问和便利,而且涉及到视频、多媒体、音乐和电话。拥有 DSL 技术,传输介质将使消息的传送无所不能,而不像以前那样由于数据传输速率的局限而限制消息的传送。

目前涌现的诸多宽带技术中,发展最快的是 DSL。尽管有线电视提供了“永远联机”的连接状态,但大多数公司却难于用到,并且在相邻用户的通信量增加时自己的速率下降得很厉害。虽然在世界上的几乎每个角落都可以使用卫星通信,但其价格昂贵,而且具有局限性(必须将业务分为用于下载的卫星和用于上载的调制解调器连接)。固定的无线通信在可用性方面更有诸多限制,且价格高。

DSL 必将成为一项领先的技术,这是因为它通过目前的网络架构向公司和消费者提供所需业务。使用现有的铜质线缆,DSL 提供的连接速度一般在 384 kbit/s 到 6 Mbit/s 之间,其价格能为大多数用户所接受。其连接为始终联机,从安装到使用相当简单,业务可靠性高。

今天,95%的消费者和公司都在使用老式的拨号上网方式

但是，业界首先需要构造一个稳固的基础。我对许多公司打算分割市场的策略感到担心，因为这样的策略只会帮助创建“数字分离”。这正是 IP Communications 公司正在“渗入”各州的原因。我们为大都市和乡村都提供业务。在某种程度上，DSL 对乡村地区和小城市更重要，因为它拉平了竞技舞台，为公司和消费者提供了大城市所具有的能力。随着这个市场进一步向前发展，希望市场分割走向统一和共同繁荣。

W. Dal Berry
总裁兼 CEO
IP Communications 公司
德克萨斯州达拉斯市
2000 年 9 月 2 日

前 言

在步入 21 世纪的今天，几乎电话业中的所有专业人士都被一种特定的新技术所影响。这种技术允许一根双绞电话线直接为家中的消费者提供高品质的电视业务、音频广播、高速因特网接入和许多信息业务。截至 2000 年，全世界已有超过 7 亿个固定电话用户由一根根双绞线连接在一起。几乎所有这些用户都可以从这种新型的数字用户线路（DSL）技术获益。

几种相互竞争的数字用户线路（DSL）技术已经开发出来，而每种技术的拥护者（开发者）又提供了相互冲突的信息，这使电话专业人士无所适从。尽管这些技术的每一种都允许将双绞线转换成为高速数字线路，但将这些技术相互比较后可以发现：每种技术都各有优缺点和局限性。本书对有关 DSL 技术提供了不偏不倚的信息来源。

正被引入市场的数字用户线路将提供比老式模拟电话技术更多的高级功能、业务和价格优势。本书是一本指南，它展示了用户线路的技术、功能、价格和业务等方面的一幅总体画卷，人们都迫切希望能早日拥有这些技术。

本书对市场营销、应用、业务和技术等问题提供了比较中肯的观点。本书讲述了数字用户线路技术中的新思想，通过 200 多幅插图解释该技术的工作原理，并描述了新的技术和业务的营销情况。100 多位业界专家审阅了本书的技术内容。本书解释并定义了许多业界有歧义的词语。

括固定无线、光纤系统、电缆调制解调器和卫星系统。本章给出每种技术的概述以及每种技术的优势和局限性的描述。

第 5 章：提供了 DSL 终端用户设备的基础知识，介绍了视频和计算机网络互联设备、电话设备，并指出了各种 xDSL 设备之间的差异。

第 6 章：概括介绍了 DSL 网的要求、设备、实现方法，公共交换电话网（PSTN），网络互联，交换设备和系统规划。

第 7 章：评述 xDSL 系统经济性，包括数字用户设备和系统设备的造价，以及电话网资本和运营成本的分析。还解释了产生收益的业务、分配渠道和市场营销成本。

第 8 章：描述 DSL 技术的未来。此章讲述 xDSL 技术的最新进展和预计的发展方向。

第 9 章：提供宽带业务的概览。涉及视频业务、因特网接入、高带宽旁路、虚拟专用网（VPN）和异步传输模式（ATM）。

第 10 章：讲述得益于 DSL 技术的主要应用，这些应用需要 DSL 的高速率。本章提供这些应用当前的和潜在的需求。描述远程教育、影片租借、虚拟无线电台、远程学习、在线购物、交互式游戏和其他内容。

附录给出了缩写词、定义、业界技术规范的出处和美国的 xDSL 提供商列表。

鸣 谢

我们对为此书的出版提供了技术和感情上支持的人们表示感谢。在此书编写过程中，与此主题相关的领域中可供参考的出版物资料十分缺乏，但来自制造商、服务提供商、商会和其他与通信相关的公司的专家抽出了他们宝贵的时间来帮助我们。为此，我们表示衷心的感谢及由衷的敬意。

我们尤其对以下人士表示谢意：2Wire 的 Gloria Consola、Alcatel 的 Mark Burn、Apple Computer Corporation 的 Steve Wilhite、Cisco Systems Inc., 的 Emily Padlan、Copper Mountain Networks, Inc., 的 Connie Henry、Efficient Networks 的 Lori Hicks、Innovative Connectors (“InCon”) 的 Dave Morris、IP Communications 的 W. Dal Berry、mPhase Technologies 的 Sue Cifelli、Net2Phone 的 Sarah Hopps、Netopia, Inc., 的 Helen Choy、SonicWALL 的 Kristine Freitas、SourceCOM 的 Terri Tiffie、Xpeed Networks, Inc., 的 Natalie Banozitz 和 SpeedLink 的 Robert J. Charles。

特别感谢协助我们促成此书出版的以下人士：Amy Case（项目经理）、Marry Case（插图作者）、Lawrence William Harte（研究人员及插图作者）、Danielle Elizabeth Harte（插图作者）和 Darian Black（排版）。特别感谢 McCraw-Hill 的 Steve Chapman，他协助我们确保本书达到业界的最高标准并确保本书包含了有价值且高质量的信息。感谢我们的财政支持人，包括：Linda Plano、Konny Zsigo、Mike Cromie、Ted Ericsson、Eric Stasik、Micheal Zapata、Elliott Hamilton、Quincy Scott 和 Virginia Harte。

目 录

第 1 章 电话技术介绍	1
1.1 模拟本地环路	1
1.1.1 终端用户设备	1
1.1.2 电话线	2
1.1.3 交换	3
1.1.4 交换机互联	5
1.1.5 交换控制	6
1.1.6 电话公司	6
1.2 对 xDSL 高速数据连接的需要	7
1.2.1 话音系统的过载	7
1.2.2 数据传输	8
1.2.3 数字视频业务	8
1.2.4 宽带竞争	9
1.2.5 快速和经济高效的转型	9
第 2 章 数字传输	10
2.1 数字本地环路	10
2.1.1 综合业务数字网 (ISDN)	10
2.1.2 综合数字环路载波 (IDLC)	11
2.1.3 光系统	12
2.2 数字传输技术	12

2.3.6	线路接头衰减	20
2.3.7	线路电阻衰减	20
第 3 章	xDSL 介绍	22
3.1	xDSL 的历史	22
3.2	xDSL 技术	23
3.2.1	ISDN 数字用户线路 (IDSL)	24
3.2.2	高速数字用户线路 (HDSL)	24
3.2.3	对称数字用户线路 (SDSL)	25
3.2.4	第 2 代高速数字用户线路 (HDSL2)	25
3.2.5	非对称数字用户线路 (ADSL)	25
3.2.6	速率自适应数字用户线路 (RADSL)	27
3.2.7	用户数字用户线路 (CDSL)	27
3.2.8	甚高比特率数字用户线路 (VDSL)	28
3.3	技术对比摘要	29
第 4 章	其他宽带技术	31
4.1	有线电视系统	31

5.4 住宅网关	49
5.5 住宅分配网 (PDN)	50
5.5.1 以太网	50
5.5.2 ATM 25	50
5.5.3 电话线网络化	50
5.5.4 通用串行总线 (USB)	50
5.5.5 FireWire	50
5.6 代理服务器	52
5.7 数字业务单元 (DSU) /信道业务单元 (CSU)	52
5.8 综合接入设备 (IAD)	53
5.9 软件	53
5.10 安全性	53
5.10.1 网址转换 (NAT)	53
5.10.2 动态主机配置协议 (DHCP)	54
5.10.3 防火墙	55
5.10.4 IPSec	55
5.10.5 安全性提示	

7.1.1	开发成本	67
7.1.2	生产成本	68
7.1.3	专利费	69
7.1.4	销售和营销成本	69
7.1.5	售后支持	70
7.1.6	制造商的利润	70
7.2	系统设备成本	71
7.2.1	开发成本	71
7.2.2	生产成本	71
7.2.3	专利费	73
7.2.4	市场营销成本	73
7.2.5	售后支持	74
7.2.6	制造商利润	74
7.3	网络资本成本	74
7.3.1	接入节点/DSLAM	75
7.3.2	系统操作中心	76

7.7.2 因特网电话	82
7.8 本地运营商竞争策略	82
7.8.1 降低线路可用性	82
7.8.2 安装滤波器	83
第 8 章 未来的高速数字传输技术	84
8.1 xDSL 传输改进	84
8.1.1 高级回波消除	84
8.1.2 改进线路编码	85
8.1.3 增加带宽	86
8.1.4 改进电缆布线	86
8.2 输电线 DSL	86
8.3 家庭电话线分配	88
第 9 章 DSL 业务	90
9.1 基于 DSL 的语音 (VoDSL)	90
9.1.1 计算机到计算机	92
9.1.2 计算机到电话	92
9.1.3 电话到电话	92
9.2 基于 DSL 的视频	92
9.2.1 WebCam	94
9.2.2 视频邮件 (VMail)	95
9.3 基于 DSL	

10.2.3	音乐	104
10.2.4	图书	104
10.2.5	服饰	105
10.2.6	食品与饮料	105
10.2.7	家用电子产品	105
10.2.8	计算机硬件	105
10.3	网上商务	105
10.3.1	网上证券交易	106
10.3.2	网上银行	106
10.3.3	帐单交兑和支付	107
10.4	联机娱乐	107
10.4.1	网络游戏	107
10.4.2	交互式玩具	107
10.4.3	电影租用	108
10.4.4	音乐内容	108
10.4.5	交互式电影	108
10.4.6	虚拟无线电台	108
10.4.7	虚拟电视台	109
10.4.8		

10.9.3 电子邮件 (E-mail)	115
10.9.4 高速网互联	116
附录 I 缩写词和缩略语	118
附录 II 术语表.....	126
附录 III 美国 xDSL 提供商	154