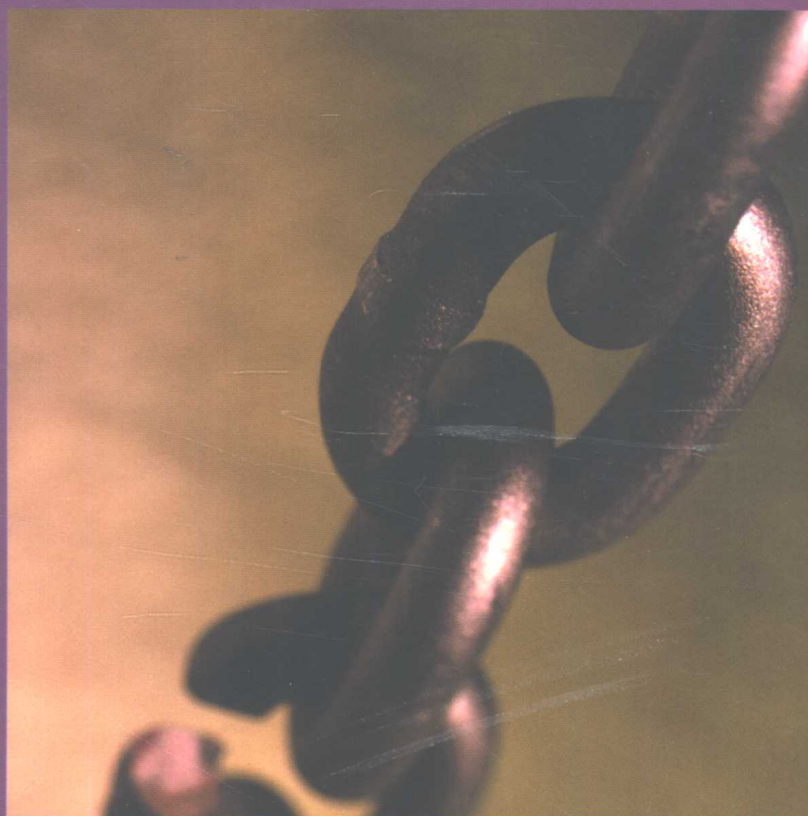


ADO and ADO.NET Programming



ADO与ADO.NET 编程指南

擅长打结的人不用绳子，
而他打的结还不易解开

[美] Mike Gunderloy 著

邱仲潘 等译



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

ADO and ADO.NET Programming

ADO与ADO.NET编程指南

〔美〕 Mike Gunderloy 著

邱仲潘 等译

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 提 要

本书深入浅出地介绍了ADO与ADO.NET编程,介绍用这两种API编写适用于各种数据源和前端的数据访问代码,介绍如何用ADO技术支持遗留系统,如何利用ADO.NET的特殊功能,如XML支持与切断数据,还介绍了结构修改、数据同步、多维累计之类的功能。书中详细介绍了客户端与服务器方功能,可以一手抓SQL Server、Oracle和Jet,一手抓Visual Basic、Access和Excel,还可以充分利用.NET平台的特性。本书是数据库编程方面的优秀读物,非常适合于开发人员使用。



Copyright©2002 SYBEX Inc., 1151 Marina Village Parkway, Alameda, CA 94501. World rights reserved. No part of this publication may be stored in a retrieval system, transmitted, or reproduced in any way, including but not limited to photocopy, photograph, magnetic or other record, without the prior agreement and written permission of the publisher.

本书英文版由美国SYBEX公司出版,SYBEX公司已将中文版独家版权授予中国电子工业出版社及北京美迪亚电子信息有限公司。未经许可,不得以任何形式和手段复制或抄袭本书内容。

版权贸易合同登记号: 01-2002-0901

图书在版编目(CIP)数据

ADO与ADO.NET编程指南/(美)冈德罗依(Gunderloy, M.),著;邱仲潘译.-北京:电子工业出版社,2002.8

书名原文:ADO and ADO.NET Programming

ISBN 7-5053-7863-5

I. A... II. ①冈... ②邱... III. 数据库-接口-程序设计-指南 IV. TP311.11-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2002)第055114号

责任编辑:杨 荟 叶皓彤

印 刷:北京天竺颖华印刷厂

出版发行:电子工业出版社 <http://www.phei.com.cn>

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编:100036

北京市海淀区翠微东里甲2号 邮编:100036

经 销:各地新华书店

开 本:787×1092 1/16 印张:47.75 字数:1220千字

版 次:2002年8月第1版 2002年8月第1次印刷

定 价:72.00元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换,若书店售缺,请与本社发行部联系。联系电话:(010) 68279077

致 谢

感谢编辑组将模糊的思想变成这本书：Richard Mills、Denise Santoro Lincoln、Christine McGeever、Liz Burke、Jim Gabbert与Acey Bunch。感谢生产小组完成了许多艰辛的工作：Maureen Forys、Tony Jonick、Nancy Riddiough、Yariv Rabinovitch、Nelson Kim、Nanette Duffy、Jennifer Campbell、Laurie O'Connell、Erica Yee与Kevin Ly。

除了写序之外，Ken Getz还帮我处理了许多编程问题。Andy Baron、Mary Chipman与Brian Randell也在多年来帮我理解了数据访问的许多技术。当然，还有很多朋友给予过帮助。

“Smart Access Extra”的读者和AccessD邮件清单贡献者推动我涉及了ADO世界的边角角。谢谢你们的鼓励。

Tim Sneath、Joe Jorden、Mary Chipman、Ken Getz和其他合作者在与我共同著书的同时，也给了我许多启迪。尽管本书是我单独写成的，但我还是要感谢我的所有合作者。

一如既往，感谢Dana Jones帮我带小孩、做园艺、管宠物，让我能够专心创作。特别感谢Adam的笑容与拥抱。日子好过，写书自然顺手。

1/18 11/54

谨以此书献给Di与Shelley，虽然相隔千里，你我紧紧相连。

序

没有数据访问的应用程序走不了多远。任何一个项目总要在某个时候以某种方式读取、修改和操纵数据。如果使用Microsoft技术，则通常会用ADO或ADO.NET作为数据访问API。如果使用VBA或VB 6，则ADO最合适。如果使用.NET平台，则可能要使用ADO.NET。无论如何，至少要了解这两个API的基本用法。但是，这个工作并不简单。尽管Microsoft公司做了大量工作使这两个API尽量完整和实用，但公司没有把重点放在易用性和易于发现上。文档是可以接受的，但仅有文档信息显然行不通。

因此，需要这样一本书。当你需要帮助时，Mike Gunderloy就是及时雨。他已经帮助我很多年了。我从1993年起认识Mike，与Mike共事，说实话，我没见过像Mike一样善于思考和阐述的高手。他干这行至少有15年了，已经牢牢掌握了这门技术。

早在1993年我们初次相见时，Mike与我在网上交流数月，向公开CompuServe论坛提供Microsoft Access的支持。我因公出差到了纽约，Mike答应与我相见，那是在曼哈顿的一家旅馆见面的。我们一见如故，长谈数小时，谈到数据、技术和Microsoft公司。具体细节我已经记不清了，但那次会面让我深感相见恨晚。如果你见到他，一定也会有同感的。从此以后，我们一起写书、开发项目、上课、对项目进行咨询和参加会议。我听过Mike解释SQL Server中的一切，从项目管理到并发性问题。

本书中，Mike详尽地介绍ADO与ADO.NET。他精心设计，选取你最可能遇到的重要问题，编写成这本书。联机帮助中能够找到更多细节，但找不到这样独特的透视方法。Mike加进了自己独特的观点，加进了各种提示，帮助你不用翻遍文档而更好地利用这些复杂技术。这样就可以了解ADO与ADO.NET的作用，然后开始工作。必要时再使用联机帮助，但我猜想你一定会经常回头翻阅Mike的著作，了解ADO与ADO.NET方面的更多建议、帮助和信息。

说实话，Mike第一次和我聊起这本书时，我很奇怪他会写一本介绍ADO与ADO.NET的书。我想劝他收手。谁会既要ADO又要ADO.NET呢？但他照干不误，如期进行。事实表明，许多开发人员同时使用ADO与ADO.NET，一边支持遗留应用程序，一连编写新应用程序。一定要同时考虑这两个API，对照和比较两者的功能。Mike完成了这个工作，而且干得非常漂亮。

10年来Mike创作的每一本书，我都小心收藏（包括有几本是我们合写的），我没有发现任何其他作者能这样深入浅出地阐述、说明和澄清复杂技术课题。读完本书之后，但愿你也有同感。我从本书了解了ADO.NET的几个新知识，但愿你也有同样的收获。

Ken Getz

MCW Technologies, LLC高级顾问

《Access 2002 Desktop and Enterprise Developer's Handbooks》一书的合作者

前言

我在PC机上使用的第一个数据库是PC-File，也许你根本没有听说过，当时这是Buttonware公司的产品（该公司是Jim Button创办的，他是“共享件之父”），是相当高级的。PC-File是个平面文件数据库，可以自己配置。在20世纪80年代中期和后期，我大量用PC-File管理邮件清单和其他信息。

但由于PC-File的过时文件格式和磁盘尺寸的改变，我在PC-File数据库中的信息早已消失了。PC数据库访问的一般化API还没有发明，把数据放在PC-File数据库中，它会保持在那里。

20世纪90年代初，短暂使用Q&A编程之后（这是个集成很差的程序，不值一提），我转而用Microsoft Access满足数据库需要。Windows对PC世界进行了变革性的编程（尽管曾几何时，人们怀疑Windows或OS/2能否成为广泛接受的平台），Access是这场风暴的一部分。这个桌面数据库不仅能够完成PC-File和Q&A梦寐以求的工作，而且可以实际读取用其他文件格式存储的数据。如果愿意，也可以用Access直接窃取dBASE编程人员的数据。与此同时，还出现了Microsoft公司的第一个数据访问对象模型DAO。我至今记得当时的缺陷报告，Users有个Groups集合，而Groups有个Users集合——当然，这个特性是完全故意的。

此后Microsoft在数据访问方面进步不大，但1996年，DAO第一版过时，Microsoft文献中开始大量出现UDA（通用数据访问）一词。我个人认为UDA是个管道，是进行相互连接的标准管道，能够紧固所有接头，转换数值，让数据从应用程序一端流到另一端。不同尺寸的管道之间要用接头和耦合器进行连接，使来自不同来源的项目能够相互连接。ADO提供了数据访问编码模式，可以一遍一遍地复用，不管一端的用户界面和另一端的数据源如何。

2002年，出现了ADO.NET。根据我自己的经验，我相信这是今后五年我自己的应用程序中大部分数据访问代码要使用的API。从某种意义上说，ADO.NET是ADO的改进；从某种意义上说，ADO.NET又是全新的世界观。最主要的新功能是切断数据和XML兼容性。ADO可以在任何应用程序中使用任何数据源，ADO.NET改进了这个功能，不再需要与数据源保持连接。可以取得要用的数据，通过HTTP将它发送到全世界，明天再进行编辑，后天再发送回去，而更新照样能够成功。

ADO.NET和一般.NET Framework必将大大改变开发人员编写与部署应用程序的方式（从桌面到Web）。.NET Framework平台消除了桌面编程与分布式编程的大部分差别，只要学习一种（尽管相当复杂）数据访问技术，就可以随处使用。.NET Framework可以在具有完全特性的IDE中编写代码，结果又可以在几乎任何Web浏览器中使用，开发人员不用编写一行HTML代码。Microsoft公司在数据访问与框架开发方面的数年经验将对采用这个新环境的用户大有帮助。

另一方面，新代码出现了，并不表明旧代码就要死亡了。ADO仍然是今后几年可行的数据访问API，有些方面仍然明显优于ADO.NET。例如，有些OLE DB提供者测试并支持ADO，但还不支持ADO.NET。如果要使用这些提供者，则只能使用ADO。

不难看出,数据访问是任何真正应用程序代码的一部分,封闭的、相互不可操作的文件格式(曾记得PC-File?)使开发人员很难处理数据。当然,在ADO与ADO.NET世界中,仍然要学习许多不同技术。从简单数据检索与编辑到结构修改与多维累计,到使用XML表示同步关系型数据,这些API有许多用途。本书要广泛介绍ADO.NET与ADO,但不准备详细介绍每个细节,例如OLAP或SQL Server开发本身就可以写成一本书。但本书可以作为所有数据访问工作的第一参考书。

本书的组织

本书包含六个部分和一些附录。

第一部分(第1章~第2章)概述数据访问问题。这几章介绍本书使用的软件,简要介绍早期的Microsoft数据访问API,然后介绍ADO与ADO.NET的总体体系结构。

第二部分(第3章~第10章)介绍基于COM的“传统”ADO。这几章介绍读取与改变数据的基础以及一些高级技术,如使用层次式Recordsets、切断数据和ADO事件。

第三部分(第11章~第13章)介绍.NET Framework,其中有些材料不完全针对数据访问,但这也许多读者第一次接触.NET。这个部分还介绍.NET应用程序中基于COM的ADO。

第四部分(第14章~第19章)详细介绍ADO.NET,首先介绍检索与编辑数据的基础,然后介绍一些高级技术,如XML同步和使用ASP.NET与ADO.NET。

第五部分(第20章~第23章)主要介绍ADO的提供者特定方面。尽管ADO可以使用不同来源的数据,但也可以利用各个数据源的特殊功能。本书这个部分介绍SQL Server、Oracle、Jet和另外几个不常见的提供者。

第六部分(第24章~第27章)介绍客户端特定技术,包括从Visual Basic、Access、Excel与Visual Basic.NET中使用ADO与ADO.NET。

最后,本书几个附录介绍书中使用的主要对象模型,以及一些重要实用程序和SQL与MDX查询语言入门知识。

说明:本书中的ADO指COM对象的ADO 2.7库,除非另有说明;新的.NET版本指ADO.NET。

关于样本代码

本书选配光盘包含书中的所有样本代码。使用样本代码时要注意几点:

- 大多数情况下,每章有一个样本代码。样本代码采用简单的命名规则:例如ADOChapter3样本代码包含第3章的所有代码。
- ADO样本通常用VB6编写,而ADO.NET样本通常用Visual Basic.NET编写。本书第六部分的有些样本代码是对Access 2002与Excel 2002编写的。
- 大多数样本最初显示一个菜单窗体,有一组按钮,运行本章的各段代码,哪个按钮对应哪段代码是一目了然的。
- 所有窗体用窗体名作为窗体标题。这样,如果屏幕图形中标题为“frmHierarchy”,则很容易找到样本项目中的相应窗体。
- 大部分代码是演示质量的,而不是生产质量的。特别是,大多数样本代码的错误捕获很简单(只限于向用户界面显示错误)或根本没有。要在应用程序中使用这些代码,就要进行一些修改。

更新

本书是2001年用下列软件写成的:

- SQL Server 2000 with Service Pack 1
- Visual Basic 6 with Service Pack 5
- Windows 2000 with Service Pack 2
- Office XP
- Oracle8i Release 3 (8.1.7)
- Visual Studio.NET Beta 2

我用Visual Basic与Visual Basic.NET提供样本代码, 因为这是广泛使用的语言, 适用于本书介绍的所有API和对象。这些语言也使开发人员更容易阅读, 即使不是Visual Basic开发人员。

当然, 编写的软件难免要进行更新。细心的读者可以将找到的任何缺陷告诉Sybex公司和作者本人。如果样本代码有任何重大修改, 将在Sybex网站www.sybex.com中提供(在Sybex主页Search框中输入本书ISBN号2994找到本书页面)。特别地, 发布Visual Studio .NET时, 我会发布.NET样本代码的更新拷贝, 供读者下载。

如果发现样本代码中的任何问题或者有任何意见与建议, 欢迎发E-mail到MikeG1@larkfarm.com。当然, 我不能保证每信必复, 但我会尽力而为。

关于本书选配光盘

本书选配光盘包含下列内容:

- 本书的所有样本代码和应用程序
- 附录E “ADO和ADO.NET实用程序”
- 附录F “SQL和MDX语言入门”
- 开放源代码MySQL数据库
- George Poulouse的ADO查询工具
- SmithVoice的数据库代码创建器
- PEYO的ADO Explorer
- LockwoodTech Software的Query-Blaster与Proc-Blaster
- Joseph Albahari的ADO.NET Query Express
- Blueshell Data Guy

要使用本书选配光盘内容, 只要将光盘插入光驱中, 即可自动启动光盘的安装程序。如果关闭AutoPlay特性, 则可以打开本书选配光盘根目录中的readme.htm文件, 看看如何使用。

译 者 的 话

本书翻译过程中得到了周阳生、刘文红、邹能东、彭振庆、黄志坚、李耀平、江文清等同志的大力帮助，邱冬金、刘文琮、邱燕明等同志完成了本书的录入工作，在此深表感谢。

目 录

第一部分 了解数据访问	1
第1章 ADO与ADO.NET概述	1
ADO简史	1
转向ADO.NET	7
取得ADO或ADO.NET	8
小结	9
第2章 了解数据访问体系结构	10
ADO与OLE DB	10
ADO.NET	18
早期数据访问库	23
选择数据访问库	25
小结	26
第二部分 了解ADO	27
第3章 用ADO对象检索数据	27
连接数据源	30
打开Recordset	37
用存储过程检索数据	47
寻找与排序数据	52
小结	57
第4章 用ADO编辑数据	58
更新数据	58
增加数据	70
删除数据	72
用Supports方法确定功能	74
使用事务	76
小结	79
第5章 用ADO事件管理活动	80
事件样本	80
Connection事件	83
Recordset事件	87
另一例子	91
小结	98

第6章	使用Record与Stream	99
	ADO用于非关系型数据	99
	在Recordset中使用二进制大对象	109
	使用Command与结果Stream	111
	小结	115
第7章	数据整形	116
	何谓数据整形	116
	层次式Recordset类型	120
	SHAPE语句	121
	SHAPE语句举例	125
	同步Recordset	130
	重新整形	132
	制成Recordset	136
	小结	140
第8章	使用切断Recordset	141
	开放批处理更新	141
	生成合成Recordset	149
	Remote Data Service	155
	在多层应用程序中使用ADO	170
	小结	171
第9章	用ADOX进行数据定义和安全操作	172
	ADOX对象模型	172
	ADOX的局限性	184
	生成新数据库对象	185
	使用Procedure与View对象	194
	操纵数据库安全性	198
	小结	204
第10章	用ADO MD分析多维数据	205
	多维数据体系结构	205
	Analysis Services概念	210
	生成立方体	212
	ADO MD对象模型	215
	检索多维数据	229
	小结	241
第三部分	了解.NET	243
第11章	.NET简介	243
	.NET体系结构	243
	建立.NET应用程序	250

了解名字空间	256
小结	259
第12章 了解.NET语言	260
Visual Basic.NET	260
C#	277
其他语言	279
CLR与跨语言相互操作性	281
小结	283
第13章 在.NET中使用ADO	284
.NET-COM相互操作性	284
样本混合应用程序	287
升级现有应用程序	295
从ADO Recordset填充DataSet	297
小结	302
第四部分 了解ADO.NET	303
第14章 用ADO.NET对象检索数据	303
ADO.NET对象模型	303
.NET数据提供者	316
使用DataSet	318
寻找与排序DataSet中的数据	336
运行存储过程	341
小结	346
第15章 用ADO.NET编辑数据	347
更新数据	347
增加数据	352
删除数据	356
使用自动生成命令	356
在DataSet中增加主关键字	358
使用ADO.NET事件	361
管理事务与并发性	368
小结	372
第16章 使用切断DataSet	373
将DataSet转换成XML	373
微调列映射	392
重建XML DataSet	395
DataSet与Web服务	400
小结	402

第17章	用ADO.NET处理Windows窗体	403
	数据关联与Windows窗体	403
	通过Windows窗体操纵数据	413
	复杂例子	419
	小结	425
第18章	同步DataSet与XML	426
	了解XmlDataDocument	426
	同步DataSet与XmlDataDocument	438
	使用同步对象	439
	小结	453
第19章	用ASP.NET在Web上管理数据	454
	ASP.NET简介	454
	用ASP.NET显示关联数据	456
	使用DataList控件	469
	使用ASP.NET与遗留ADO	473
	小结	476
第五部分 特定提供者问题		477
第20章	ADO与SQL Server	477
	SQL Server版本	477
	SQL Server连接字符串	478
	ADO对象的动态属性	479
	用链接服务器访问异构数据	483
	使用OPENXML	492
	SQL Server提示与问题	500
	小结	502
第21章	ADO与Oracle	503
	Oracle的支持版本	503
	提供者特定的连接字符串参数	504
	对ADO设置Oracle环境	505
	ADO与Oracle数据的局限	507
	Oracle提示与问题	508
	Oracle例子	514
	小结	516
第22章	ADO与Jet	517
	支持版本	517
	提供者特定连接字符串参数	518
	ADO对象的动态属性	521
	Jet提示与问题	526

对分布式查询使用链表	532
定制结构行集	536
小结	539
第23章 ADO与其他提供者	540
Active Directory (活动目录)	540
ADO与Active Directory	543
MySQL	554
小结	561
第六部分 特定客户机问题	563
第24章 从Visual Basic中使用ADO	563
用关联控件显示ADO数据	563
使用Data Environment与Data Report	583
数据使用者	620
生成OLE DB提供者	632
小结	637
第25章 从Microsoft Access中使用ADO	638
Client Data Manager	638
建立ADO Recordset的Access窗体	645
整形Recordset与Access报表	654
小结	658
第26章 从Microsoft Excel中使用ADO	659
将数据连接到Excel	659
在Excel中处理OLAP数据	669
小结	675
第27章 从Visual Basic.NET中使用ADO.NET	676
使用Server Explorer	676
窗体上的图形数据对象	680
使用Data Form Wizard	696
处理XML结构文件	707
小结	716
第七部分 附录	717
附录A ADO对象模型	717
附录B ADOX对象模型	727
附录C ADO MD对象模型	733
附录D ADO.NET对象模型	739

第一部分 了解数据访问

第1章 ADO与ADO.NET概述

- ADO简史
- 转向ADO.NET
- 取得ADO与ADO.NET

过去五年来, ActiveX Data Objects (ADO) 已经确定了其在Microsoft技术中的重要地位。ADO提供了所有类型数据源访问中的一站式编程方案, 不仅包括传统数据库, 还包括文件系统、E-mail库和Internet上的数据。本书介绍各种ADO技术, 包括简单数据访问到更复杂的技术, 还要介绍新的ADO.NET技术。到本书编写时, 这个技术还处于测试阶段。ADO.NET是.NET Framework平台的一部分, 保持了统一数据访问的目标, 但需要学习一些新的开发技巧。

本章介绍ADO与ADO.NET及如何保证使用最新版本。

ADO简史

尽管本书使用的ADO版本号(2.6和2.7)还不高, 但事实上ADO已经经过多次修订。一方面, 这是个好事情, 显示了Microsoft公司正活跃地改进这个库; 但另一方面, 也造成了版本问题, 很难确定特定机器上安装什么软件。因此, 这里要介绍一下ADO简史, 介绍不同版本提供的不同特性。

ADO 1.0是OLE DB的对象库包装(OLE DB是至今仍在使用的函数), 是1996年发布的, 放在Microsoft Internet Information Server (IIS) 3.0中发布。第2章“了解数据访问体系结构”将简要介绍OLE DB, 这是检索数据的组件对象模型(COM, Component Object Model)接口。这个版本包括第一版高级数据接头(ADC, Advanced Data Connector), 接下来的版本中换成远程数据服务(RDS, Remote Data Service)。第8章“使用切断Recordsets”将介绍RDS。

ADO 1.0是在Visual Studio 97中引入的, 放在Visual Interdev和OLE DB SDK (Software Development Kit) 中。当时ADO和OLE DB还没有一个统一安装, 因此即使在Visual Studio 97中也会造成各个产品的版本冲突。

ADO 1.5是1997年发布的,放在MDAC 1.5中。MDAC是Microsoft Data Access Components的简称,这个设置使OLE DB提供的各种数据访问技术之间得到更多协调。MDAC 1.5引入了ADO 1.5、OLE DB 1.5、RDS 1.5与ODBC (Open Database Connectivity) 3.5。尽管OLE DB取代ODBC,但进展缓慢,旧的ODBC驱动器仍然用于在没有OLE DB提供者的数据源中检索数据。

MDAC 1.5可以从Internet免费下载,Microsoft公司还对后续所有版本投入了巨大成本,免费提供数据访问技术,使其成为操作系统的一部分(当然,下载连接还需要费用)。MDAC 1.5进行了一系列缺陷修复,最终得到1.5d版本,放在Internet Explorer 4.01 Service Pack 1中。

ADO 2.0放在MDAC 2.0中,于1997年发布,也是可以从Web上免费下载的。除了ADO 2.0之外,MDAC 2.0还带有OLE DB 2.0与RDS 2.0。ODBC停留在3.5版,因为这个组件的开发实际上已经停止。ADO 2.0在基本ADO模型中增加了异步操作和层次式Recordsets。这个版本还引入ADO MD,这是ADO的一组多维扩展,将在第10章“用ADO MD分析多维数据”中介绍。

1999年初,Microsoft公司在MDAC 2.1中发布了ADO 2.1。Microsoft SQL Server 7.0中也带有ADO 2.1,但最终版本到Office 2000才提供。这个版本称为MDAC 2.1.1.3711.11 (GA) (也称为MDAC 2.1 SP1),引入了Seek方法和Index属性,以及可以将Recordset保存为XML。修订版2.1.2.4202.3 (GA)也称为MDAC 2.1 SP2,是1999年7月发布的,这个版本没有引入任何新特性。

说明: 从MDAC 2.1开始到最近发布的所有MDAC版本都可以从Microsoft统一数据访问站点 www.microsoft.com/data/download.htm 下载。

2000年2月,和Windows 2000一起发布的MDAC 2.5中带有ADO 2.5。这个版本是第一个作为系统组件安装的ADO,还引入了Record与Stream对象,可以用URL作为连接字符串,可以让提供者生成异构Recordsets,Recordsets中的所有行不一定要使用相同结构。这是第一个包括OLE DB Provider for Microsoft Active Directory Service与OLE DB Provider for Internet Publishing的MDAC版本。本章稍后将详细介绍ADO 2.5的新特性。MDAC 2.5已经有两个服务包发布。MDAC 2.5 SP1是2000年8月发布的,匹配Windows 2000 SP1的组件;MDAC 2.5 SP2是2001年5月发布的,匹配Windows 2000 SP2的组件。这两个服务包不包括任何新特性。

2000年9月随SQL Server 2000一起发布的MDAC 2.6中带有ADO 2.6。这个版本改变Command对象以支持SQL Server 2000的XML集成,改进ADO错误报表和改进安装方法。从MDAC 2.6开始,MDAC不再安装Microsoft Jet引擎组件,可以单独下载Jet 4.0 Service Pack 3版本,安装这些组件。本章稍后将详细介绍ADO 2.6的新特性。MDAC 2.6 SP1是2001年6月发布的,没有引入任何新特性。

到本书编写时,ADO 2.7还处于测试阶段,预计于2002年初和Microsoft.NET Framework一起发布,也许会单独发布MDAC 2.7版本。ADO 2.7中惟一重要的新特性是支持64位Windows。一个重要消息是,有几个组件已经正式作废,将在今后版本中删除。本章稍后将详细介绍ADO 2.7的新特性。

这些信息对ADO应用程序开发人员有什么意义呢？实际上很简单：

- 对于不用ADO 2.5以上新特性的任何遗留应用程序，要从Internet中下载MDAC 2.1 SP2，用其保证客户计算机运行最新的ADO 2.1版本。当然，如果这些计算机安装了更新的MDAC版本，则旧的应用程序能够照样继续工作。
- 对Windows 95、Windows 98、Windows Me或Windows NT 4上的新应用程序，需要取得与安装MDAC 2.5或以上的版本。对大多数应用程序，MDAC 2.5、MDAC 2.6与MDAC 2.7之间的差别不大。使用最新版本还是你的机构中测试过的版本都可以。
- 对Windows 2000或Windows XP上的新应用程序，ADO 2.5已经放进操作系统中。应保证安装最新的Windows 2000服务包。如果应用程序需要ADO 2.6和ADO 2.7特性，可以用最新MDAC下载升级操作系统。

ADO 2.5新特性

从ADO 2.1开始的版本中，ADO 2.5对大多数开发人员提供了最大的改变。本节简要介绍ADO 2.5新特性：

- ADO系统组件
- Record与Stream对象
- URL连接字符串
- 提供者提供的字段
- 新OLE DB提供者

如果你不熟悉ADO，则可以跳过本节，因为本节不准备深入介绍各个特性。但是，不用担心，所有这些特性都将在本书相关部分进行详细介绍。

ADO系统组件

从Windows 2000开始，ADO已经成为Windows操作系统的标准组件，因此ADO 2.5在安装Windows 2000时自动安装。如果编写使用ADO的应用程序，只要部署到使用Windows 2000或Windows XP操作系统的计算机上，则根本不必考虑安装数据访问库，因为数据访问库已经安装。当然，如果应用程序需要ADO 2.6或ADO 2.7的新特性，则还要用最新MDAC下载升级操作系统。

Windows 2000系统组件（包括ADO 2.5）比过去的组件受到更加严格的控制。具体地说，这些组件只能用Microsoft Installer安装或更新，只能放在操作系统服务包中。这是Microsoft总体策略的一部分，使Windows成为更加壮实的操作系统，消除库版本冲突（称为“DLL hell”），避免使客户端安装调试成为费时费力的工作。不同MDAC安装器包括特殊代码，使其可以在Windows 2000中更新这些组件。

Record与Stream对象

ADO 2.5在ADO层次中引入了两个对象：Record与Stream。这些对象可以扩展ADO，支持更广泛的数据源。

Record对象可以表示Recordset对象中的一个记录，但通常提供更加异构数据的面向对象视图。例如，可以用Record对象表示文件系统中的文件或文件夹、E-mail库中的消息或COM