

Microsoft
SQL Server 2005

Stored Procedure Programming

In T-SQL & .NET, Third Edition

Microsoft

SQL Server 2005

T-SQL & .NET 高级编程

(第3版)

数据库专业人员的必备技能

- 掌握Transact-SQL和CLR存储过程编程
- 开发可扩展的 Windows 和基于 Web 的应用程序
- 实现调试技术与安全度量

(美) Dejan Šunderić 著
曹俊 姜龙芳 译

Microsoft SQL Server 2005 T-SQL & .NET 高级编程 (第3版)

(美) Dejan Šunderić 著
曹俊 姜龙芳 译

清华大学出版社

北 京

Dejan Šunderić

Microsoft SQL Server 2005 Stored Procedure Programming in T-SQL & .NET Third Edition

EISBN: 0-07-226228-1

Copyright © 2006 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 by any means, or stored in a database or retrieval system, without the prior written permission of the publisher.

Simplified Chinese translation edition is published and distributed exclusively by Tsinghua University Press under the authorization by McGraw-Hill Education(Asia) Co., within the territory of the People's Republic of China only (excluding Hong Kong, Macao SAR and Taiwan). Unauthorized export of this edition is a violation of the Copyright Act. Violation of this Law is subject to Civil and Criminal Penalties.

本书中文简体字翻译版由美国麦格劳-希尔教育出版(亚洲)公司授权清华大学出版社在中华人民共和国境内(不包括中国香港、澳门特别行政区和中国台湾地区)独家出版发行。未经许可之出口视为违反著作权法,将受法律之制裁。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。

北京市版权局著作权合同登记号 图字: 01-2007-3121

本书封面贴有 McGraw-Hill 公司防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话: 010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

Microsoft SQL Server 2005 T-SQL & .NET 高级编程(第3版)/(美)桑德里克(Šunderić, D.)著;曹俊,姜龙芳译. —北京:清华大学出版社, 2008.5

书名原文: Microsoft SQL Server 2005 Stored Procedure Programming in T-SQL & .NET Third Edition
ISBN 978-7-302-17340-3

I. M… II. ①桑…②曹…③姜… III. 关系数据库—数据库管理系统, SQL Server 2005—程序设计 IV. TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 051928 号

责任编辑:王 军 王 婷

装帧设计:孔祥丰

责任校对:成凤进

责任印制:何 芊

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

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

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者:北京市昌平环球印刷厂

装 订 者:三河市溧源装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:37.5 字 数:778 千字

版 次:2008 年 5 月第 1 版 印 次:2008 年 5 月第 1 次印刷

印 数:1~4000

定 价:78.00 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770177 转 3103 产品编号:025895-01

前言

欢迎阅读本书。本书介绍了为充分利用 SQL Server 自带的 Transact-SQL 及与 .NET 兼容的编程语言编写存储过程。专业开发人员需要掌握的一些关键概念、提示、技术及最佳实践。

越来越多的业务组织和专业数据库及应用程序开发人员选择 Microsoft SQL Server 这一关系数据库管理系统(RDBMS)。使用此系统的人群不断增长的原因相当简单：

- **集成性** 在用得最普遍的 Microsoft Windows 平台上运行的 RDBMS 中，没有其他任何系统能像 SQL Server 这样与应用程序和集成开发环境(integrated development environments, IDE)结合得如此充分而干净利落。
- **易用性** SQL Server 提供了一套工具，给 DBA 用来设计、开发、部署和管理数据库解决方案。这些接口会自动执行重复任务，并提供执行复杂操作的简单方式。SQL Server 与 Visual Studio 等开发工具无缝集成，使得开发人员可以快速地设计和开发客户机/服务器或 Internet 解决方案。
- **灵活性** 在 SQL Server 内可以用不同的特性获得相似的结果(当然，因为有了这种选择的灵活性，所以开发人员要负责选择获取最终结果的最适当方法。本书将帮助您做这些选择)。
- **能力** SQL Server 使得大量并发用户可以使用大量数据，同时还能维持数据的安全性和完整性。

当我开始使用 SQL Server 时，关于存储过程的开发和部署的参考资料很少，而且用处也不太大。这些资料描述了基本概念，但是提供的示例价值不高，在错误处理、调试、命名约定及接口等对于其他应用程序来说至关重要的方面介绍得太简单，没法应用到实践中。随着众多应用程序开发人员和开发 DBA 从 Microsoft Access 转为使用 SQL Server，而且 SQL Server 逐渐成为任务关键型应用程序和决策支持系统开发的主要数据库，一些较高级的工作对 SQL Server 存储过程的需求也变得更加关键。

0.1 本书适用人群

编写本书就是为了填补这个空白,因此受众范围比较广泛。它既不是您阅读的第一本也不是最后一本关于 SQL Server 的书,但它可能是您参考和引用最多的一本。最重要的是,本书使得许多专业开发人员可以最有效地使用 Transact-SQL 和 .NET 语言的 SQL Server 存储过程,从而为他们的客户开发出更有质量的产品。

如果您是一名经验丰富的 SQL Server 开发人员,那么您会发现本书实际上是一本参考手册,里面全是有助于您解决日常开发活动过程中所遇到的问题的提示和技巧。

如果您对 SQL Server 有一定的经验,但是更熟悉 Visual Basic 或 C# 等编程语言,您会发现本书可能是引导您熟悉 SQL Server 环境的有用工具,它有助于更快地掌握 SQL Server 存储过程和 CLR 集成概念与方法。您将能够有效地将 Transact-SQL 存储过程(及其他数据库对象)转换为客户机或中间件代码,也可以产生将被编译为 CLR 存储过程(及其他数据库对象)的 CLR 方法(和类)。如果您是 SQL Server 开发新手,那么在阅读本书和做练习的过程中学到的概念、提示和技巧都会有助于您获得知识、技能和良好的习惯,从而帮助您成为一名真正的专家。

但愿本书能在您的桌子上停留很长一段时间。事实上,在本书的有用生命期内,您可能已经依次成为了上述 3 种用户。

0.2 本书主要内容

本书的每一章都会提供 SQL Server 开发环境中特定领域的概念基础。前 10 章主要介绍 Transact-SQL 存储过程编程。第 11~14 章覆盖了用 Visual Basic .NET 和 C# 等 .NET 语言进行存储过程(及其他数据库对象)开发。本书其余部分主要涉及一些高级主题,比如安全性、调试、部署、性能问题以及 Transact-SQL 与环境的交互作用。

第 1 章“SQL Server 环境与工具”是对作为 SQL Server 2005 的一部分的工具的快速介绍,这些工具在本书的其余章节中都会用到。

第 2 章“存储过程设计概念”更详细地探索了 Transact-SQL 存储过程设计,特别关注了各种类型的存储过程、它们的用法及功能。

第 3 章“基本 Transact-SQL 编程结构”描述了 Transact-SQL,它是用来在 SQL Server 中写脚本、符合 ANSI SQL-92 标准的编程语言。这一章介绍了数据类型、变量、流程控制语句和 SQL Server 2005 上下文中的游标。

第 4 章“函数”阐述了 SQL Server 2005 中可用的大量内置函数,以及在各种常见情况下如何使用这些函数。

第 5 章“复合 Transact-SQL 结构：批处理、脚本和事务”描述了为执行而组合 Transact-SQL 语句的各种方式。

第 6 章“错误处理”提供了当发生错误时的相关错误处理策略。

第 7 章“存储过程的特殊类型”描述了用户自定义、系统、扩展、临时、全局临时及远程存储过程。

第 8 章“视图”介绍了所有类型的视图——标准 SQL 视图、索引视图、INFORMATION_SCHEMA 视图，以及局部和分布式分区视图。

第 9 章“触发器”介绍了 Transact-SQL 触发器——After 触发器和 Instead-of 触发器。

第 10 章“用户自定义函数”描述了 Transact-SQL 标量和表-值用户自定义函数的设计和使用。

第 11 章“SQL Server 2005 中 .NET 编程基础”介绍了用 .NET 兼容编程语言编写 SQL Server 2005 程序化数据库对象代码的体系结构、概念和技术。

第 12 章“CLR 存储过程开发基础”，主要介绍 C# 和 Visual Basic.NET 中存储过程的开发和管理，以及用 ADO.NET 实现数据库访问的用法。

第 13 章“CLR 函数和触发器”主要介绍 C# 和 Visual Basic.NET 中托管用户自定义函数和触发器的开发和管理。

第 14 章“CLR 数据库对象高级主题”首先介绍了托管用户自定义类型和托管聚合函数的开发和管理。然后介绍了在所有类型的 CLR 数据库对象中实现事务。这一章的最后主要介绍合理使用托管数据库对象的构建准则。

第 15 章“高级存储过程编程”介绍了编写存储过程的一些高级技术，比如动态构造的查询、使用 timestamp 的乐观锁，以及嵌套存储过程。

第 16 章“调试”介绍了在 Visual Studio .NET 和 SQL Server Management Studio 中调试 Transact-SQL 和 .NET 数据库对象的方法。

第 17 章“源代码管理”演示了如何在 Visual SourceSafe 等存储库中管理 Transact-SQL 源代码。

第 18 章“数据库部署”演示了从开发到测试再到生产性环境中 Transact-SQL 源代码的管理和部署。这一章解释和演示了两个可替换方法——一个方法是用 Visual Studio .NET，另一个方法较传统，即用 Transact-SQL、VBScript 或 .NET 开发脚本。

第 19 章“安全”首先描述了 SQL Server 2005 中与安全相关的特性和概念。然后描述了 SQL Server 上的典型安全体系结构和实现。

第 20 章“Web 搜索引擎的存储过程”介绍了一个示例，演示了如何在一个查询数据库系统的应用程序中使用存储过程。还介绍了用几种优化技术来避免典型的设计问题并提高性能。

第 21 章“与 SQL Server 环境交互作用”主要介绍用系统存储过程、函数和命

令与 SQL Server 环境交互作用的几种方式,还讨论了如何通过用户自定义存储过程帮助您充分利用 SQL Server 环境中各种元素的现有功能。

附录 A “命名约定” 为您提供了可以在 SQL Server 项目上使用的数据库对象的建议命名约定。

附录 B “存储过程编译、存储和重用” 解释了如何管理和处理 SQL Server 中的 Transact-SQL 存储过程。

附录 C “SQL Server 2005 中的数据类型” 提供了 SQL Server 2005 中用到的数据类型列表,以及它们的大小、范围和示例常量。

0.3 使用本书所需条件

要充分利用本书,需要访问一个运行 SQL Server 2005 的下列版本之一的服务器(支持 32 位或 64 位):

- Enterprise Edition 支持企业级规模的所有特性。
- Standard Edition 部门服务器级别的规模;最多能支持 4 个 CPU。
- Workgroup Edition 工作组服务器级别的规模;限制为使用 2 个 CPU,数据库大小最大为 3GB。
- Evaluation Edition 支持 Enterprise Edition 的所有特性;使用期限为 120 天;可以从 Web 上下载。
- Developer Edition 支持 Enterprise Edition 的所有特性,但是许可策略不同。

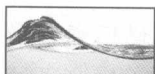
0.3.1 存储过程编程所需条件

您也可以执行本书描述的大部分存储过程编程活动——用操作系统为 Windows 2000 Professional 或 Windows XP Pro 的单机 PC 运行下面的 Microsoft SQL Server 2000 版本之一:

- Express Edition 为移动或单机用户和应用程序设计;不支持一些高级特性,比如故障转移群集、Web Services、Integration Services 或 Full-Text Search;它只能使用单个 CPU;单个数据库的大小限制为 1GB;它的许可支持作为您的自定义系统和应用程序的一部分自由发布。
- Developer Edition 尽管这个版本支持 Enterprise Edition 的所有特性,但是许可限制这个版本只能作为开发和测试服务器使用。

虽然 Express Edition 与 SQL Server 2005 的所有其他版本兼容,因此在单机环境中是极佳的开发工具,但是由于它缺少 SQL Server Management 等管理工具,因此您会发现本书中的有些信息不能马上使用。建议您获得某种其他版本(比如 Developer Edition 或 Evaluation Edition)或者购买允许使用适用于 Express Edition 的

管理工具的 Server/Per-Seat Client Access License(CAL)。



注意：

Microsoft 发布的 SQL Server Management Studio Express 可以用来管理 Express Edition 实例，不过它太简单而且用起来不方便。因此您应当升级。

0.3.2 .NET 编程所需条件

要探索和使用 .NET 编程特性，需要安装和使用下列程序：

- SQL Server 2005 的任一版本
- .NET Framework 2.0

建议安装 Visual Studio 2005 .NET 的安装，但并不是必需安装。

0.4 示例数据库与其他资源

您可能已注意到了，本书中不含 CD。只要比较本书的第一、第二和第三版即可以发现 SQL Server 的开发是一个动态范畴。出版商和我都认为，与其附带也许刚上架就过期的 CD 来增加本书的成本，还不如通过 Web 下载可用的资源。除了创建的贯穿本书的大部分都用到的示例数据库(在很小的文件中包含着较多的信息)外，其他可用资源包括：

- 几个用于源代码管理和数据库部署的工具 T-SQL、VBScript 和 .NET 工具的集合，用于产生、管理和部署数据库对象的代码。
- 示例 SQLCLR 代码 Visual Studio .NET 示例项目，用于演示 Visual Basic .NET 和 C# 中数据库对象的开发。
- 定期更新 正如前面所提到的，SQL Server 开发是一个动态的范畴，因此一本关于 SQL Server 的书需要是动态的，才能符合受众不断发展的需要。读者反馈对我来说很重要。我的 Web 站点(www.trigonblue.com)上有关于读者提出问题的动态更新。
- 作者的 Web 站点 Trigon Blue Web 站点除了提供示例数据库和动态更新下载外，还提供了大量优秀参考资料和链接。经常访问这个站点来了解 SQL Server 和电子业务新闻。既然您登录了站点，就顺便看一下多篇文章和白皮书，购买一些 Trigon Blue 提供的产品和服务。

0.4.1 示例数据库

本书创建的 Asset5 示例数据库的主题是一个虚构公司内的资产管理系统。虽然

这个数据库基于金融机构的现实世界经验，但是它在许多其他环境中也是适用的。

这个数据库的主要作用是跟踪资产。资产被定义为设备，它们的内容、属性和形状方面的所有变化都记录为属性的值。Inventory 跟踪地点、状态、租借信息以及目前谁在使用每种资产。为了将资产从一个地方转移到另一个地方，赋予资产不同的拥有者和部门，请求维护，或者请求升级或购买新资产，数据库的用户都会使用订单(order)和订购商品(order item)。完成订单所执行的活动记录在收费日志(charge log)中，并产生各部门间的发票。有一些查询表用来记录省(province)、租借频率、状态及其他信息。

0.4.2 示例数据库安装

在开始阅读本书其余内容之前，应下载这个示例数据库并安装在您的服务器上。下载和安装示例 Asset5 数据库的步骤为：

(1) 访问 www.trigonblue.com/stored_procedures_2005。

(2) 单击 Download Sample DB 链接。

(3) 单击 Asset5 数据库链接开始下载。当出现提示时，选择保存文件到磁盘上。记住您保存文件的位置。

(4) 将 Zip 文件的内容解压到安装了 SQL Server 的机器上的 Data 文件夹中 (通常是 \Program Files\Microsoft SQL Server\MSSQL.1\MSSQL\Data)。

(5) 确定 SQL Server 在运行。如有必要，打开 Control Panel | Administrative Tools | Services，找到列表中的 SQL Server 服务，确定它的状态是 Started。

(6) 运行 SQL Server Management Studio(选择 Start | Programs | Microsoft SQL Server 2005)。

(7) 这时会提示您连接到 SQL Server。要将 Server Type 设置为 Database Engine，Server Name 设置为您安装 SQL Server 的机器(网络)名。如果您在安装过程中指定了 SQL Server 2005 的实例名，那么也必须在这个字段中指定实例名，用反斜杠(\)作为定界符。在图 0-1 所示的屏幕中，机器名为 LG，实例名为 RC。

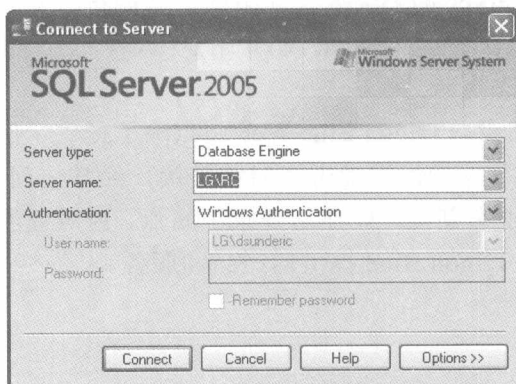


图 0-1 Connect to Server 屏幕

(8) 如果您的 Windows 登录名是 Administrators 本地群组中的一个成员，就可以让 Authentication 设置为 Windows Authentication 并单击 OK 按钮。如果您是本地管理员之一，则可以请一名管理员赋予您这样的权限，或者请数据库管理员为您创建一个 SQL 服务器登录名。在那种情况下，您需要将 Authentication 改为 SQL Server Authentication，然后指定一个连接到服务器的登录名和口令。

(9) 屏幕上这时会出现 Management Studio，其中 Object Browser 连接到了左边窗口中的服务器上。

(10) 单击工具栏上的 New Query 按钮打开一个新查询窗口。Management Studio 会打开一个指向 master 数据库的查询窗口，如图 0-2 所示。

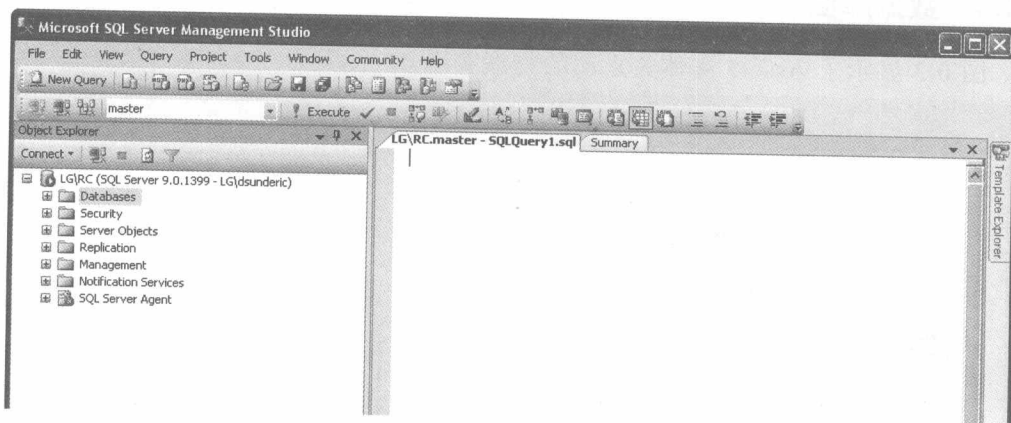


图 0-2 查询窗口

(11) 在查询窗口中输入下列代码：

```
EXEC sp_attach_db 'Asset5',
'C:\Program Files\Microsoft SQL Server\MSSQL.1\MSSQL\Data\Asset5.mdf',
'C:\Program Files\Microsoft SQL Server\MSSQL.1\MSSQL\Data\Asset5_
log.ldf'
```

(12) 如果含有 Asset5 数据库的文件夹位置与上述命令中提供的位置不同，则修改命令。

(13) 要附加这个数据库，从菜单栏中选择 Query | Execute。SQL Server 会附加上数据库。数据库现在就可以使用了。

0.4.3 示例数据库的作用与设计

Asset5 数据库设计用来跟踪和管理组织内的资产。该数据库允许用户

- 跟踪资产的特性
- 查找含特定特性的资产
- 记录某个资产的当前地点和状态

- 记录资产分配给了哪个人和组织单位
- 注意如何获得资产以及获得资产的成本
- 保留关于租借的参数(例如租借付款、租借安排表和用来获得资产的租借供应商)
- 标识租借安排表到期的资产
- 记录负责一些服务(比如获得、配置、服务和技术支持)的部门的订单。
- 监视和处理订单
- 管理与订购商品的行为相关的成本

0.4.4 数据库图

图 0-3 显示了 Asset5 实体关系图的物理实现。

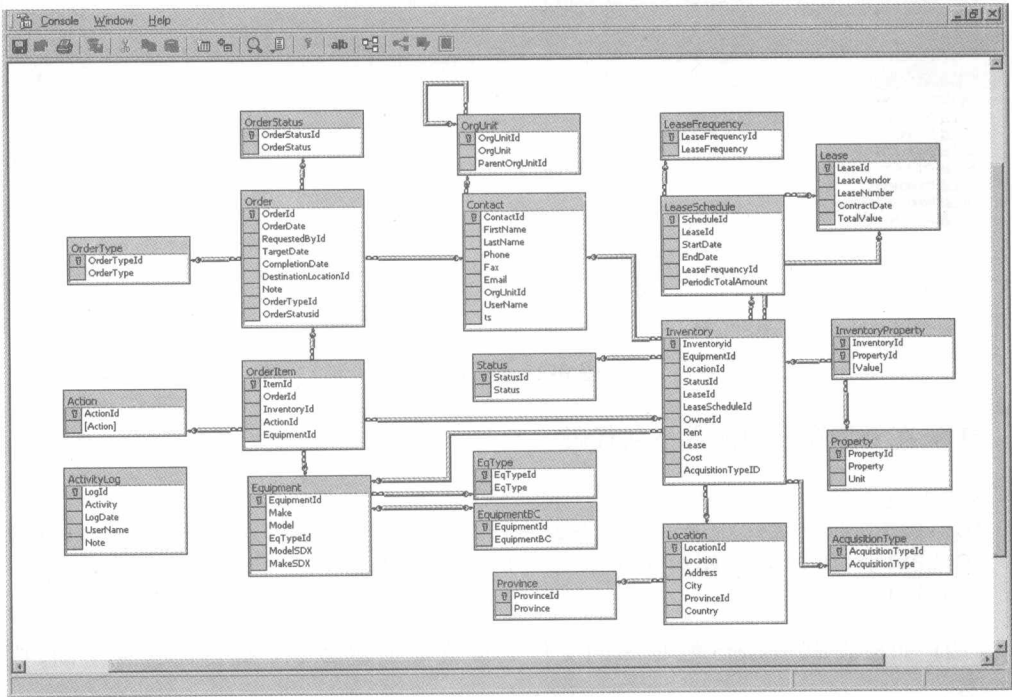


图 0-3 Asset5 数据库的一个数据库图

1. 资产描述

图 0-4 显示了对每个资产的描述所涉及到的表。关于部署设备及其特性的明细信息对于当前 inventory 的正确管理和未来升级与获得来说非常重要。

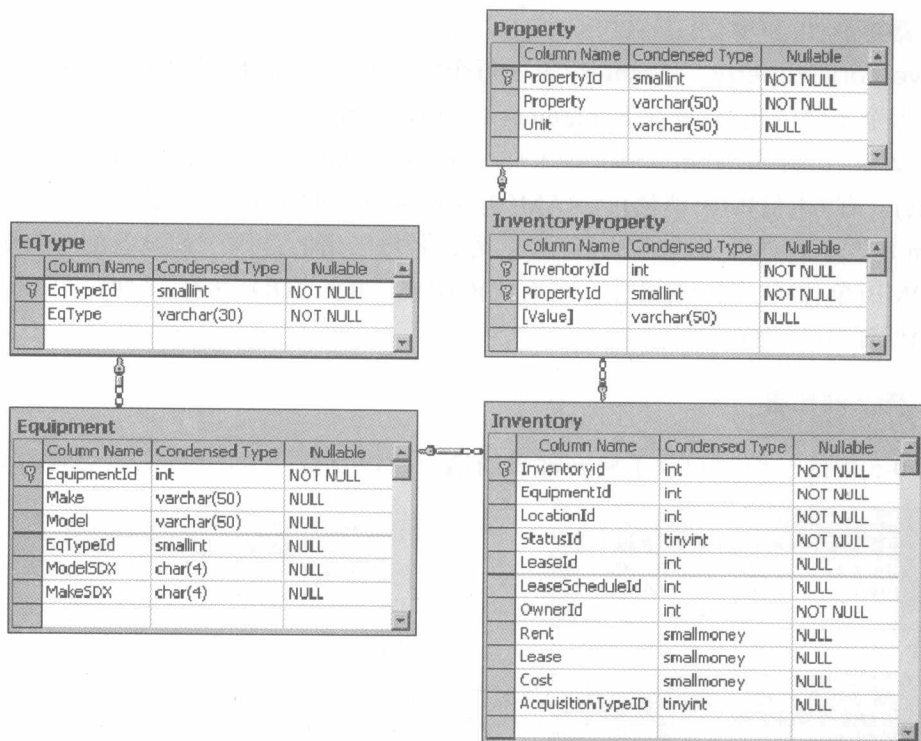


图 0-4 资产描述表

这些资产描述表中的信息允许用户

- 管理组织内部署的标准设备列表
- 管理可用来描述资产的属性(特性)列表
- 管理每个资产的属性列表
- 获得组织内部署的设备汇总
- 基于领域中现有设备的能力决定软件包的部署
- 找到需要处置和用新设备替换的陈旧设备

Inventory Asset5 数据库的中心表是 **Inventory** 表。设计这个表用来跟踪组织内目前部署的资产。关于资产的最重要的信息会指出它是哪种设备。该表中还存储关于资产的当前地点和它的状态，以及获得资产的方式和获得资产的成本。

Equipment **Equipment** 表中存储每种资产的 **make** 和 **model**。每台有唯一 **make** 和 **model** 的设备在这个表中都有一个单独的记录。它通过设备类型组合设备。

EqType 这个表列出了设备的类型。例如，设备类型包括笔记本、打印机、显示器、键盘、鼠标、扫描仪和网络 hub。

Property 这个数据库中的每个资产可以用 **Properties** 表中列出的一组属性来描述。该表还记录存储属性值所用的单位(**unit**)。例如，显示器的属性(和度量单位)是大小(**inch**)、分辨率(**pixel**)和类型，而外部硬盘会有一些像容量(**GB**)、大小(**inch**)

及适配器等属性(和单位)。

InventoryProperty Inventory表中每个资产有一组属性。这个InventoryProperty表存储每个属性的值(记录在 Equipment 表中的 make 和 model 外)。

例如，一台分配给一名员工的 Toshiba(Make)Protégé7020(Model)笔记本(EqType)，有 64(值)MB(单位)的 RAM(属性)，4.3(值)GB(单位)的 HDD 容量(属性)，Pentium II333(值)处理器(属性)，等等。另一名员工用的是同一种设备的升级版本，128(值)MB(单位)的 RAM(属性)，6.4(值)GB(单位)的 HDD 容量(属性)，Pentium II 366(值)处理器(属性)，等等。

2. 资产的部署

图 0-5 中的一组表记录了资产部署的地点，以及资产分配给的人和组织单位。

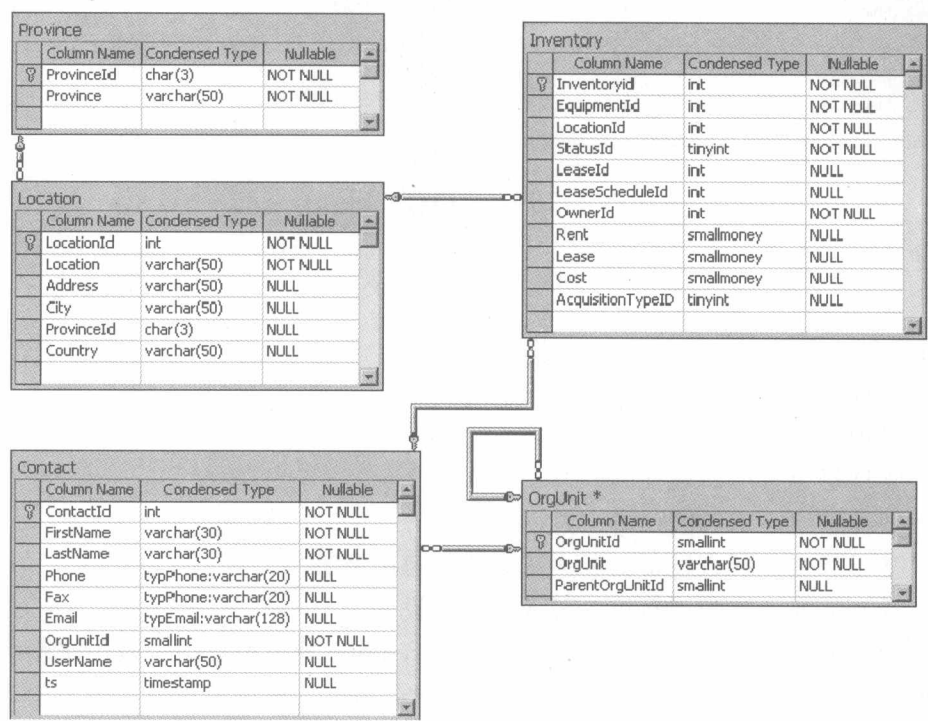


图 0-5 资产部署表

这些资产部署表中的信息允许用户

- 管理组织中的地点列表
- 管理组织内的工作人员列表
- 检索资产分配给的人的联系信息
- 产生关于根据省和组织单位部署的资产的报表
- 检索分配给特定人员的资产列表

- 管理组织单位之间的关系
- 将人员分配给组织单位

Location Location 表中存储关于资产部署的物理地点的信息。每个地点都有名称和地址属性。

Province 这个表中包含省和州的列表。主键是 province/state 的缩写。这个表的存在对于报表来说至关重要，它会聚集根据地点、省/州和国家部署的资产。

Contact 这个表中包含涉及资产管理过程的人员列表。它包括资产分配给的人员，执行和批准订单的人员，以及执行维护与支持的人员。

OrgUnit 每个联系人分配给组织内的某个组织单位。OrgUnit 表记录公司、成本中心、部门等对象之间的关系。这个表被设计为一个递归表：一个组织单位可以是另一个组织单位的一部分。这种性质也反映了如今由于所有权的变更、重构等原因而产生的工作环境的快速变化。

3. 租借表

资产管理的一个重要方面是记录租借信息。它有助于管理，避免了因为延迟归还或没有向租借供应商归还资产而产生的惩罚性赔偿，如图 0-6 所示：

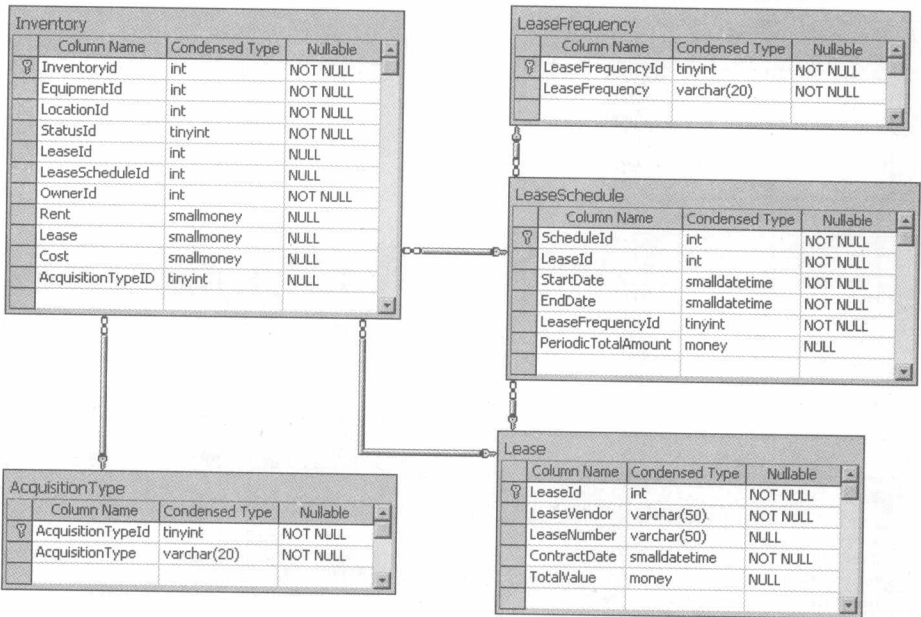


图 0-6 租借表

租借表中的信息允许用户

- 记录与每个租约关联的资产
- 管理租借安排表，记录租借的开始、结束和持续时间
- 标识需要归还给租借供应商的资产

- 产生根据租借安排表和租赁契约部署的关于资产的报表
- 检索从特定租借供应商处获得的资产列表
- 检索租借付款的总金额、租借安排表和租赁契约

Lease Lease 表包含关于租赁契约的信息。它记录租借供应商的名称、该供应商用来记录契约的租约数目，契约签订日期，以及分配给这个租约的资产总数。

LeaseSchedule 通过一个租赁契约获得的资产可能不是在同一天接收到的。一个资产也可能有不同的付款方式和租赁持续时间。因此，每个租约包括一组租借安排表。每个安排表记录在 LeaseSchedule 表中，描述项目有开始日期、结束日期和付款频率。这个表还记录每次租借期间的付款总数。

AcquisitionType AcquisitionType 是一个查找表，列出了所有可能的获得类型，包括 lease、purchase 和 rent。

4. 订单表

订单是管理组织内的资产的主要方式。用户可以请求新资产和处理废弃资产。它们可以请求维护和技术支持。得到授权的人可以监控订单并对它们作出反应，将成本与它们的执行关联，并生成发票。表 0-7 用于存储关于订单的信息：



图 0-7 订单表

这些订单表中的信息允许用户

- 请求新设备
- 请求技术支持
- 请求维护
- 执行事先安排的维护
- 记录订单的状态
- 指定一名员工来执行订单
- 批准订单的执行
- 管理动作列表和与它们关联的默认成本
- 记录与每个活动关联的成本
- 生成各部门间的发票
- 请求资产的转移
- 请求废弃资产的处置
- 生成关于已进行的活动的汇总和报表

Order 用户可以在 Order 表中记录请求。那时，订单日期和目标日期都会被记录下来。

一般请求需求记录为订单类型，特殊需求记录为一个注解。发出请求的人会被记录下来，批准请求和分配用于执行的订单的人也会被记录下来。如果订单是转移请求，那么表中也会记录资产的目的地。用户可以跟踪订单的状态，一旦完成以后，就设置它的完成日期。这时，就给一个组织单位开执行动作的账单；一旦为订单付了款，就在订单上注明已支付，将资金分配给完成订单的组织单位。

OrderItem OrderItem 表记录需要由得到授权的人干预的资产，或者需要购买的新设备。特殊请求记录在 Note 字段中。

Action Action 表管理完成请求所需的活动列表，以及与每个活动关联的默认成本。

ChargeLog 为了完成订单而对每个订购商品执行的动作将记录在 ChargeLog 表中，订单完成后这个表将用来生成发票。

OrderStatus OrderStatus 表用作管理订单状态的查询表。它包含下列状态

- Ordered
- In-process
- Canceled
- Deferred
- Completed

OrderType OrderType 表用为查询订单的一般要求的查询表。它包含下列值

- Requisition
- Transfer
- Support

- Scrap
- Repair

ActivityLog 这个表并不是专门用来与订单的记录关联的。更确切地说，它是一个用于审计追踪信息的存储库。大多数时候它由与某些特定数据库修改关联的触发器填充。