

.NET 框架下数据库访问的研究

陈文燕, 周国祥

(合肥工业大学 计算机与信息学院, 安徽 合肥 230009)

摘 要: .NET 环境中为数据库的编程提供了很多工具和方式, 如 ODBC, DAO, OLE DB, ADO 和 ADO.NET。究竟采用何种方式访问数据库, 主要依赖于用户的不同需求。在简单对 VC++ .Net 中提供的访问数据库的几种方法原理介绍的基础上, 对各种方法进行了分析和比较, 以利于程序设计者在开发软件时选用合适的方案。

关键词: 数据库访问; ODBC; 数据访问对象; OLE DB; ActiveX 数据对象; ADO.NET

中图分类号: TP311

文献标识码: A

文章编号: 1673-629X(2009)03-0019-03

Research of Database Accessing in .NET Framework

CHEN Wen-yan, ZHOU Guo-xiang

(Department of Computer and Information, Hefei University of Technology, Hefei 230009, China)

Abstract: It provides a lot of programming tools and methods for the database in the .NET environment, such as ODBC, DAO, OLE DB, ADO and ADO.NET. Which method is adopted mainly on the different needs of users. In this paper, on the base of simply introducing the principle of the accessing to database in the VC++ .Net, it analyses and compares the various methods for facilitating programmer to choose the appropriate option in the developing software.

Key words: database access; ODBC; DAO; OLE DB; ADO; ADO.NET

0 引言

随着信息化时代的不断深入, 信息处理和信息共享变得越来越重要, 数据访问技术对于信息系统也就显得尤为重要。在应用程序开发过程中, 通常都需要某种形式的数据访问。从功能简单的数据库(如 Jet Engine)到复杂的大型数据库系统(如 Oracle), VC++ .Net 的环境中提供了 6 种访问数据库的技术, 分别为 ODBC、MFC ODBC、DAO、OLE DB、ADO 和 ADO.NET。这 6 种访问数据库的方法各有优缺点, 对于不同的情况采用不同的访问方法。

1 访问数据库概述

1.1 ODBC

ODBC(Open DataBase Connectivity)是客户应用程序访问关系数据库时提供的一个统一的接口, 允许程序与多种不同的数据库连接。对于不同的数据库, 如

Oracle, SQL Server, MS Excel 等都提供了驱动程序, 并提供了一套统一的 API, 使应用程序可以所提供的 API 来访问任何提供了 ODBC 驱动程序的数据库。而且, ODBC 已经成为一种标准, 所以, 目前所有的关系数据库都提供了 ODBC 驱动程序, 这使 ODBC 的应用非常广泛, 基本上可用于所有的关系数据库。

1.1.1 ODBC API

由于 ODBC 是一种底层的访问技术, 因此, ODBC API 可以使客户应用程序能够从底层设置和控制数据库, 完成一些高层数据库技术无法完成的功能。在使用 ODBC API 时, 应用程序必须引入头文件: sql.h, sqlxext.h 和 sqltypes.h。用 ODBC API 创建数据库应用程序应遵循以下的基本步骤^[1]:

第 1 步: 分配 ODBC 环境, 初始化一些内部数据结构。完成这一步, 须分配一个 SQLHENV 类型的变量在 ODBC 环境中做句柄使用。

第 2 步: 是为将要使用的每一个数据源分配一个连接句柄, 由函数 SQLAllocHandle() 完成。

第 3 步: 是使用 SQLConnect() 把连接句柄与数据库连接, 可以先通过 SQLSetConnectAttr() 设置连接属性。

然后就可以进行 SQL 语句的操作。操作完成后,

收稿日期: 2008-06-29

基金项目: 教育部科学技术研究重点项目(03100); 安徽省自然科学基金(050420202)

作者简介: 陈文燕(1984-), 女, 安徽全椒人, 硕士研究生, 研究方向为信息系统与智能决策; 周国祥, 硕士生导师, 从事信息系统与智能决策研究。

用户取回相应的结果,就可以取消与数据库的连接,最后需要释放 ODBC 环境。ODBC API 的特点是功能强大丰富,提供了异步操作、事务处理等高级功能,但相应的编程复杂,工作量大。

1.1.2 MFC ODBC

在 VC++ 中提供了 MFC ODBC 类,封装了 ODBC API,使得利用 MFC 来创建 ODBC 的应用程序非常简单。VC++ 在 MFC 类库中定义了几个操作数据库的 ODBC 类。经常用到的有: CDatabase 类对象提供了对数据源的连接,通过它你可以读数据源进行操作。CRecordView 类对象能以控制的形式显示数据库记录。CRecordSet 类对象提供了从数据源中提取记录集。使用 MFC 向导来建立 MFC ODBC 的应用程序框架时必须包括头文件 afxodb.h。在应用程序中,一般不直接使用 CRecordSet 类,而是从 CRecordSet 类产生一个派生类,并添加相应于数据库表中字段的成员变量。

1.2 数据访问对象 DAO

DAO(Data Access Object),也称为 Jet 数据库引擎。DAO 模型是设计关系数据库系统结构的对象类的集合。它们提供了完成管理一个关系型数据库系统所需的全部操作的属性和方法。在 Visual Studio .NET 中,VC++ .NET 环境和向导不再支持 DAO,但是它包含 DAO 类并且可以使用它们。

VC++ .NET 提供了对 DAO 进行封装的 MFC DAO 类。MFC DAO 是微软提供的用于访问 Microsoft Jet 数据库文件(*.mdb)的强有力的数据库开发工具,它通过 DAO 的封装,向程序员提供了 DAO 丰富的操作数据库的手段,如 CDAO-Database、CDAORecordset、CDAORecordView 等。CDAORecord 类一方面与 CDAODatabase 类的对象进行数据交换,另一方面与 CDAORecordView 类的对象进行数据交换,是 CDAODatabase 类和 CDAORecordView 类的桥梁,它们之间的关系如图 1 所示^[2]。

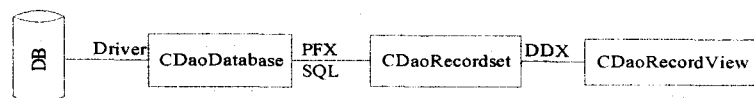


图 1 DAO 中对象模型的关系

1.3 OLE DB

OLE DB 是 Microsoft 通用数据访问策略的重要组成部分。OLE DB 的存在为用户提供了一种统一的方法来访问所有不同种类的数据源。它是一套通过 COM 接口访问数据的 ActiveX 接口。这个接口相当通用,足以提供一种访问数据的统一手段,不论是数据

库数据源,还是表格文件数据源都可以通过它来查看,而且可以在不同的数据源中进行数据转换^[3]。

OLE DB 通过调用一系列对象来实现对数据库的访问。其中最基本的几个对象有数据源对象、会话对象、命令对象和行集对象等。OLE DB 属于数据库访问技术中的底层接口。直接使用 OLE DB 来设计数据库应用程序需要大量的代码。在 VC 中提供 ATL 模板,用于设计 OLE DB 数据应用程序和数据提供程序。

1.4 ADO

ADO 是 ActiveX 数据对象(Activex Data Object)的缩写,它是微软开发数据库应用程序面向对象的新接口。ADO 封装并且实现了 OLE DB 的所有功能,ADO 访问数据库是通过访问 OLE DB 数据并提供程序进行的,它是一种高层访问技术^[4]。ADO 对象结构类似于 OLE DB,但并不依靠对象层次。其中最常用的对象是 Connection, Recordset 和 Command 这 3 个对象。在使用 ADO 对象进行数据访问的应用程序中,需要对 ADO 对象执行一系列的操作,这些对象在应用程序中的创建和执行交互如图 2 所示。

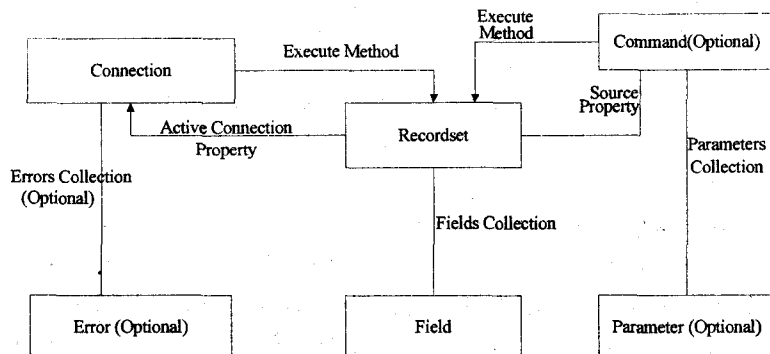


图 2 ADO 对象在应用程序中的交互关系

1.5 ADO.NET

ADO.NET(Active Data Object .NET)是 .NET 平台中专门用于存取后台数据库和进行数据库操作的一组类。使用 ADO.NET 访问数据库有多种方法,比较方便的可以使用数据控件访问数据库,ADO.NET 控件都放在 Visual Studio .NET 的工具箱的数据工具组中,可以直接把它们拖动到相应的窗体上,生成相应的实例。它的缺点是效率低,程序设计者对程序的控制相对较弱。另一种方法是使用 ADO.NET 对象访问数据库,这种方法使程序设计者可以灵活地对数据源进行操作,效率高。

ADO.NET 引入一个重要变化是,用 DataTable、DataSet、DataReader 和 DataAdapter 对象的组合代替了 ADO Recordset 对象。其中最重要的元素之一是 DataSet,DataSet 是不依赖于数据库的独立数据集合。

DataSet 在内部是用 XML 来描述数据的。由于 XML 是一种平台无关、语言无关的数据描述语言,而且可以描述复杂数据关系的数据,比如父子关系的数据,所以通过运用 ADO.NET 技术应用程序不仅能访问关系型数据库中的数据,而且还能访问层次化的 XML 数据^[5]。所以 ADO.NET 适合于建立在 Internet 和 Intranet 上使用的高效多层数据库应用程序,如图 3 所示。左边的对象是“连接的”模型,这些模型直接与数据库通信,以管理连接事务,并可以从数据库检索数据和向数据库提交所做的更改。右边的对象是“断开连接的”对象,允许脱机处理数据^[6]。

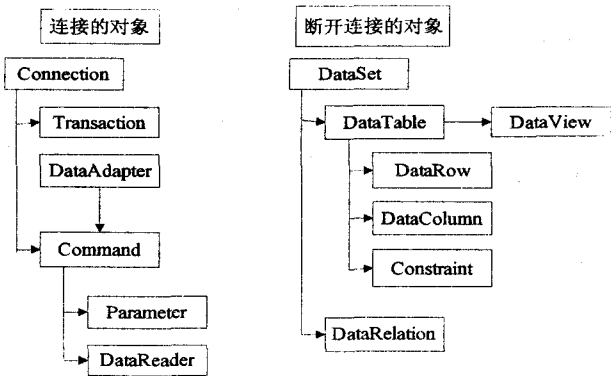


图 3 ADO.NET 对象模型的类关系

2 各个数据库访问技术的比较

ODBC 的优点是它的使用比较简单,只要登录 Windows 控制面板中的“数据源”,就可以使 ODBC 链接到相应的数据库。但是使用 ODBC 访问数据库速度较慢,同时 ODBC 的使用需要很多相应的部件支持,这使得当从一个系统移植到另一个系统时,不但要重新注册数据源,而且要移动很多部件。由于 ODBC 只能用于关系数据库,使得利用 ODBC 很难访问对象数据库及其他非关系数据库^[7]。

DAO 克服了 ODBC 的一些缺陷,能够存取 xBase 的数据库以及 Excel 文件,并且能够结合 ODBC 存取关系数据库,但是 DAO 毕竟主要的设计目的是存取 Access 数据库,因此 DAO 在存取 Access 数据库时非常

有效率,但是在存取其他得数据源时却表现得不怎么好,目前,DAO 已经慢慢接近维护状态,因此建议各位尽量不要在新项目中使用 DAO。

OLE/DB 提供的接口相当通用,足以提供一种访问数据库的统一手段,而不需要考虑数据存储类型。OLE/DB 技术允许访问各种数据源,速度和效率均优于 ODBC 和 DAO,但是 OLE/DB 属于底层接口,技术比较复杂,要掌握这一技术有相当的难度。

与其它方法不同的是 ADO 对象可以直接创建,而不必严格遵循对象层次关系。ADO 使用了 OLE DB 提供者,它比 DAO 更适合于访问多种类的数据。ADO 也提供了 DAO 的一些关键特征,并且还附加了成批更新支持、独立对象创建和多线程支持等特征^[8]。与 ODBC 相比 ADO 适用的数据源的范围要大得多,同时它还允许进行批更新,这样就大大减轻了网络负担,提高数据库处理效率。由于 ADO 缺乏大量的第三方厂商的支持,使得 ADO 目前远不如 ODBC 普及,但其面向对象的特性将使 ADO 具有比较广阔的发展前景。

ADO.NET 是全新的面向对象模型,不像以前的 ADO 版本是为了存取数据库的目的而设计的。比 ADO 更适应于分布式及 Internet 等大型应用程序环境。更具扩展性,ADO.NET 的数据存取采用的是离线存取模式,可说是专门为 .NET 平台设计的数据存取结构,它具有支持 OLEDB、离线存取、数据交换格式为 XML 的特点。它的对象可以让我们快速简单地存取各种数据。

3 数据库方法的选择

在实际应用中,人们往往面临对通用数据访问技术的选择问题,当然会优先考虑最新技术,不过,也应该具体问题具体分析。如何选择适用数据访问模式,主要考虑这些方面的因素:书记员种类、支持语言、性能要求、功能、现有技术及对未来开发工具的兼容。

表 1 展示各类数据访问方法的特性比较。

表 1 数据库访问方法的比较

名称	可访问数据源	适用语言	难度	访问等级	性能	未来发展
ODBC API	数据库	C,C++	难	低	中	支持
MFC ODBC	数据库	VC++	中	中	中	支持
DAO	数据库 Jet 数据源	VB,VC++	好	高	差	不支持
OLE DB	各类 OLE DB 提供者	VC++	中	中	好	支持
ADO	各类数据源	VB,VC++	极好	高	好	不支持
ADO.NET	SQL Server.NET OLE DB.NET 库	VB.NET VC.NET	好	高	好	支持(主流方向)

图 4 在除去大量的噪声的同时,也滤去了很多轮廓信息。效果很差。

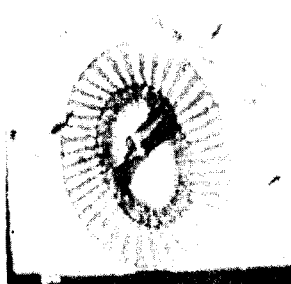


图 1 原图

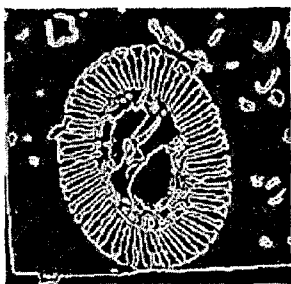


图 2 Canny 算法处理结果

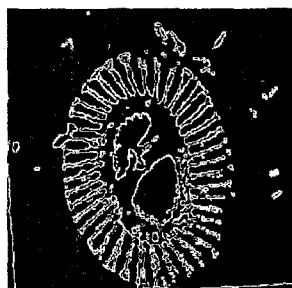


图 3 文中算法处理结果

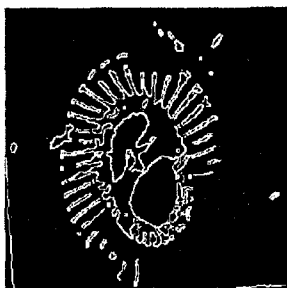


图 4 文献[2]中方法处理结果



图 5 文中算法中忽略自适应模糊增强所得到的结果

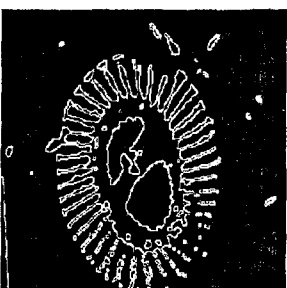


图 6 Pal-King 算法处理结果

(3)在用文中的方法做边缘检测时,忽略自适应相对模糊增强这一步操作,得到效果见图 5,可以看出其轮廓多处被截断,导致信息丢失,同时也留下一定量的噪声。可见自适应相对模糊增强对于边缘增强和噪声的抑制有一定的作用。

(4)用传统的 Pal-King 算法对图 2 做边缘检测得到效果见图 6,同时对该算法所用时间与文中的算法进行比较(见表 1)。

表 1 Pal-King 算法与文中算法

	Pal-King 算法时间	文中算法时间
硅藻图像(图 1)	196s	149s

从算法所用时间比较可以看出传统 Pal-King 算法在轮廓检测上丢失了一定的信息,效果没有文中算法好,同时时间上是文中算法的 1.3 倍。可以看出文中在检测效果和时间复杂度上相对传统 Pal-King 算法都有一定的优势。

注:文中的试验环境是 VC 6.0 下,并加载了 OpenCV^[5]。

参考文献:

- [1] Pal S K, King R A. On edge detection of X-ray images using fuzzy sets[J]. IEEE Trans Pattern Anal Mach Intell, 1983,5(1):69-77.
- [2] 王倩,阮海波,李俊山,等.快速模糊边缘检测算法[J].中国图象图形学报,2001,6(1):92-95.
- [3] 洪文松,陈武凡.实现图象边缘检测的改进广义模糊算子法[J].中国图象图形学报,1999,4(2):143-146.
- [4] 赵文仓,姬光荣,皱纹俭,等.浮游植物细胞图像识别方法的研究[J].计算机工程,2005,31(24):143-144.
- [5] 刘瑞祯,于仕琪.OpenCV 教程-基础篇[M].北京:北京航空航天大学出版社,2007.

(上接第 21 页)

编程者可根据表 1,结合自身的需求选择适合的编程方法。

4 结束语

文中对.NET 环境下几种数据库访问技术进行剖析,这些技术也是当前技术的主流。各种数据访问技术都有着自己的优点和不足,因此在实际应用中,并不存在一致的、通用的数据访问模式,数据访问类的具体设计也需要根据具体需求而定。

参考文献:

- [1] 刘平生.VISUAL C++ .NET 数据库开发技术与实践[M].北京:清华大学出版社,2005.

- [2] 李隆,曹旻,钟中.Visual C++ 中的 MFC DAO 编程[J].微电子技术,1999,27(2):52-56.
- [3] 成功,杨佃福.VC 中几种数据库访问技术的比较与选择[J].计算机应用研究,2002(3):82-84.
- [4] 叶斌.VB 中数据库访问技术的比较与分析[J].微机发展(现更名为:计算机技术与发展),2003,13(2):83-85.
- [5] 刘高霞,史浩,付新虎,等.基于 Visual C++ 的 ADO.NET 编程[J].计算机与自动化技术,2006,32(3):47-49.
- [6] 张牧笛,罗驱波,白静宜.ADO.NET 数据访问模型研究[J].微计算机信息,2008,24(23):202-204.
- [7] 王樱,徐雨明.VC++ 中数据库访问技术研究[J].微计算机信息,2006,22(43):256-258.
- [8] 沈龙.关于 VB 数据库访问技术的研究[J].苏州大学学报:工科版,2006,26(6):72-73.