

基于 VC++. NET 的数据访问技术与实现

杨 梅^{1,2}, 魏恒义¹, 宫殿庆², 胡 斌², 韩 洁², 钟长征²

(1. 西安交通大学 电子与信息工程学院, 陕西 西安 710049;

2. 西北核技术研究所, 陕西 西安 710024)

摘 要: 为了完成数据管理系统开发中专项数据的组织调用和管理, 设计将数据存入到数据库表的结构化字段中, 使用 VC++ 程序开发语言和 ADO 数据访问技术, 结合使用 ActiveX 控件对数据进行安全存储和组织访问, 从而达到了简单、安全、快速操作数据库中的数据的目的。文中介绍了微软 ADO 数据访问技术体系结构、对象模型, 以及存储访问数据的原理与方法, 并在此基础上给出了基于 VC++. NET 和 ADO 数据访问技术存储访问 SQL Server 数据库数据的程序规划和详细程序代码, 此方法已成功应用在数据管理系统的开发中。

关键词: ADO; 记录集; 数据库; 数据库系统

中图分类号: TP393

文献标识码: A

文章编号: 1673-629X(2012)05-0001-05

Accessing Data in Database Based on Visual C++. NET

YANG Mei^{1,2}, WEI Heng-yi¹, GONG Dian-qing²,

HU Bin², HAN Jie², ZHONG Chang-zheng²

(1. School of Electronics and Information Engineering, Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710049, China;

2. Northwest Institute of Nuclear Technology, Xi'an 710024, China)

Abstract: In order to organize, store, manage and access the professional data during programming management software, projected a method which stored the data in the table of database management, and handled it in VC++ programs and ADO data accessing technology, combined with ActiveX. The method can obtain the purpose which manages the data simply, safely and quickly. It introduces ADO technology structure, object model and working process in detail, also describes the method of storing and accessing data, gives out codes of the programs based on VC++. NET and ADO technology. This method has been applied to development in data management system.

Key words: ADO; record set; database; database management systems

0 引 言

在数据管理系统的开发中, 数据存储访问是必不可少的环节^[1], Microsoft Studio 2008 提供了强大灵活的开发环境, 可创建基于 Microsoft Windows 和基于 Microsoft .NET 的应用程序, 同时提供了多种开发数据库的技术, 如: ODBC、DAO、RDO、OLE DB、ADO 等^[2]。文中介绍了 VC++ 2008 环境中利用 ADO 数据访问技术访问 SQL Server 2008 数据库的方法。

1 ADO 和 Active 控件

1.1 ADO 体系结构

ADO 是 Active 数据对象 (Active Data Object) 的缩

写, 它是 Microsoft 开发数据库应用程序的面向对象的新接口^[3]。ADO 通过访问 OLE DB 数据库提供程序来访问数据库, 提供了一种对 OLE DB 数据提供程序的简单高层访问接口。具有易于使用、访问灵活的特点和速度快、内存支出少的优点。

ADO 数据访问技术在 Microsoft 通用数据访问体系中处于重要的位置。它与其他的数据访问技术有着密切的关系。如图 1 所示。

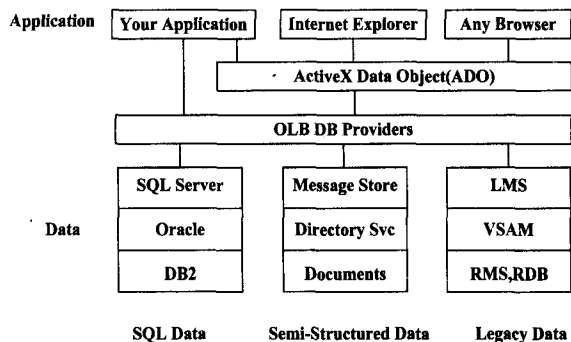


图 1 ADO 体系结构

收稿日期: 2011-10-14; 修回日期: 2012-01-17

基金项目: 国防预研基金项目 (17051101)

作者简介: 杨 梅 (1976-), 女, 陕西子长人, 硕士研究生, 工程师, 研究方向为计算机及应用; 魏恒义, 副教授, 硕士生导师, 研究方向为多媒体信息处理与网络技术。

1.2 ADO 对象模型

ADO 提供了一些基本的对象来完成与数据库的操作,主要使用的几个对象包括:

◆ Connection 启用数据交换,定义与数据源连接;

◆ Command 体现 SQL 语句,定义对数据源执行的命令;

◆ Parameter 体现 SQL 语句参数;

◆ Recordset 启用数据定位于操作,定义命令执行结果的记录集;

◆ Field 体现 Recordset 对象列;

◆ Error 体现连接错误;

◆ Property 体现 ADO 对象特征。

对象之间关系如图 2 所示。

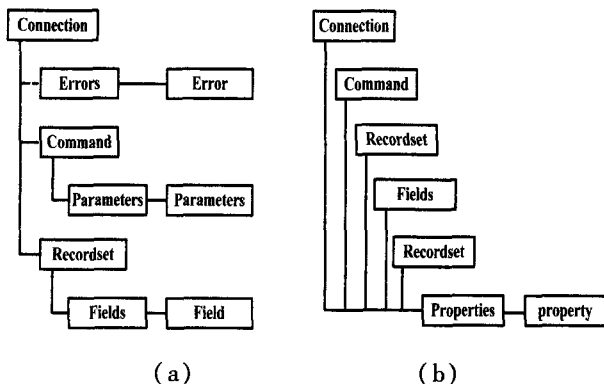


图 2 ADO 对象模型

图 2(a) 说明在应用程序中 ADO 对象之间的关系,(b) 说明每个 Connection、Command、Recordset 和 Field 对象都有 Properties 集合。

1.3 ADO 与 Active 控件

ActiveX^[4]是微软提出的广泛应用于 Windows 系列产品的一种代码封装技术,运用 ActiveX 控件可以提高程序的开发效益,节省程序代码。ActiveX 控件从 OLE 演变而来,一般称为“组件”,是由一组控件、DLL 和 ActiveX 文档构成,以动态链接库的形式存在,对应文件格式一般是 OCX,必须在容器执行软件中独立运行。常见容器包括 Delphi、Visual Basic、Visual C++、Internet Explorer、Access 等^[5]。

ADO 常与 ADODC、DataGrid 等 Active 控件结合使用^[6]。其中 ADODC 是使用 ADO 访问数据库的具体实现,可以快速地创建一个到数据库的连接,DataGrid 控件以表格的形式显示结果集中的数据,需要 ADODC 提供数据源。

在默认情况下,ADODC 和 DataGrid 控件不在 VC++ 2008 控件工具箱中,使用时需要做如下配置:

◆ 下载控件 MSADODC. OCX 和 MSDATGRD. OCX;

◆ 将控件放到 C:\windows\system32\文件夹下;

◆ 注册控件:在“开始”---“运行”中分别输入“regsvr32 c:\windows\system32\msadodc. ocx”和“regsvr32 c:\windows\system32\msdatgrd. ocx”注册;

◆ 将这两个控件添加到工具箱,即可正常使用。

2 在 VC++ 中使用 ADO

在 VC++ 中使用 ADO 访问数据库有三种方法^[7]: #import MFC OLE 向导和 COM 的 Windows API。其中 #import 是功能最强大、使用最灵活的方法,下面就详细介绍此种方法访问操作数据库的详细过程。

2.1 建立 VC++ 项目和后台数据库

2.1.1 创建一个基于对话框的 MFC 应用程序

在 VC++ 2008 中创建基于对话框的 MFC 应用程序,在应用程序资源中添加数据显示和编辑联系人两个对话框。在数据显示对话框中添加 CDataGrid、DataAdodc 和四个 CButton 控件,用于数据的显示、添加、修改、删除。在联系人对话框添加六个 CStatic 控件、六个 CEdit 控件和两个 CButton 控件,用于联系人详细信息的添加和修改。

设置好对话框后,为下步程序开发需要,要为对话框添加类、为控件定义变量名,具体内容如表 1、表 2。

表 1 数据显示对话框控件属性

(对应窗体类: CDataDlg)

控件 ID 号	控件变量名称	说明
IDC_ADDRLIST_ADODC	m_Link_Adodc	Adodc 控件,数据源连接
IDC_ADDRLIST_DATAGRID	m_Link_DataGrid	DataGrid,数据显示
IDC_SAVE_BUTTON	--	Button 控件,添加数据按钮
IDC_MODIFY_BUTTON	--	Button 控件,修改数据按钮
IDC_DELETE_BUTTON	--	Button 控件,删除数据按钮
IDC_CANCEL_BUTTON	--	Button 控件,关闭对话框按钮

表 2 编辑联系人对话框控件属性

(对应窗体类: CLinkDlg)

控件 ID 号	控件变量名称	说明
IDC_STATIC	--	Static 控件,用于表示联系人表格各字段属性
IDC_NAME_EDIT	m_Name	Edit 控件,用于编辑联系人表格姓名字段
IDC_SEX_EDIT	m_Sex	Edit 控件,用于编辑联系人表格性别字段
IDC_BIRTH_EDIT	m_Birth	Edit 控件,用于编辑联系人表格生日字段
IDC_PHONE_EDIT	m_Phone	Edit 控件,用于编辑联系人表格电话字段
IDC_QQ_EDIT	m_QQ	Edit 控件,用于编辑联系人表格 QQ 字段
IDC_EMAIL_EDIT	m_Email	Edit 控件,用于编辑联系人表格 Email 字段
IDC_SAVE_BUTTON	--	Button 控件,保存联系人数据按钮
IDC_CANCEL_BUTTON	--	Button 控件,关闭对话框按钮

2.1.2 建立数据库

在 Microsoft SQL Server 2008 数据库管理系统中建

立数据库 AddrList, 在数据库下建一个名称为 Link 的数据表格, 表格字段详细信息如表 3 所示。

表 3 联系人表格详细信息

字段名称	字段类型	说明
Name	文本类型	姓名
Sex	文本类型	性别
Birth	文本类型	生日
Phone	文本类型	电话
QQ	文本类型	QQ 号
Email	文本类型	电子邮箱
Memo	文本类型	备注

2.1.3 建立数据库连接类

建立一个连接数据库的普通类 CADOConn。默认情况下, VisualC++ 不支持 ADO 对象。需要用导入命令将 ADO 库文件导入到工程^[8], 在 CADOConn 类头文件中添加以下代码: #import "c:\Program Files\Common Files\System\ado\msado15.dll" no_namespace rename ("EOF", "ado EOF") rename ("BOF", "adoBOF"), 参数 no_namespace 表示不使用 ADO 的名字空间。为避免出现常量名冲突, 将 EOF 改为 adoEOF、BOF 改为 adoBOF^[9]。在添加了以上代码后, 就可以正常地使用 ADO 访问数据库了。

2.2 建立与数据库的连接

创建数据库类后就可以建立与数据库的连接了, 连接数据库代码由以下几部分组成。

◆代码 1: 定义变量。

_ConnectionPtr m_pConnection; //指向 Connection 对象的指针

_RecordsetPtr m_pRecordset; //指向 Recordset 对象的指针

_bstr_t ADOConnStr; //定义连接字符串

◆代码 2: 连接数据库。

void OnInitADOConn()

{

:: CoInitialize(NULL); //初始化 OLE/COM 库环境

m_pConnection.CreateInstance(_T("ADODB.Connection")); //创建 Connection 对象

CString ADOConnStr;

ADOConnStr = "Driver = SQLServer; Server = 192.168.1.156; Database = AddrList; UID = sa; PWD = 123456";

m_pConnection->Open(ConnStr, "", "", adModeUnknown);

}

◆代码 3: 建立执行查询通用函数。

_RecordsetPtr& GetRecordSet(_bstr_t bstrSQL)

{

if(m_pConnection == NULL) //Connection 为空, 重新连接数据库

OnInitADOConn(ADOConnStr);

m_pRecordset.CreateInstance(__uuidof(Recordset)); //创建记录集

m_pRecordset->Open(StrSQL, m_pConnection.GetInterfacePtr(), adOpenDynamic, adLockOptimistic, adCmdText); //取得表的记录

return m_pRecordset; //返回记录集

}

◆代码 4: 建立执行 SQL 语句通用函数。

BOOL ExecuteSQL(_bstr_t bstrSQL)

{

if(m_pConnection == NULL) // Connection 为空, 重新连接数据库

OnInitADOConn(ADOConnStr);

m_pConnection->Execute(StrSQL, NULL, adCmdText);

return true;

}

◆代码 5: 断开数据库。

void ADOConn::ExitConnect()

{

m_pRecordset->Close(); //关闭记录集

m_pConnection->Close(); //关闭连接

:: CoUninitialize(); //释放 OLE/COM 环境

}

2.3 数据库操作访问

在建立好数据库的连接后, 就可以访问和操作数据库内容了。为了更好地操作数据库及其表格, 需要为数据库的每一个表格创建一个类, 类的成员变量对应表的列(字段), 类的成员函数是对成员变量和表的记录操作。

2.3.1 为数据表格建立类

为 Link 数据表建立一个独立的 VC++ 普通类 CLinkTable, CLinkTable 类的成员变量为联系人表的列, 成员函数为基本数据库操作函数。

◆代码 6:

CString 姓名, 性别, 生日, 电话, QQ, Email; //定义变量;

//以下定义数据库操作

void sql_insert(); //插入记录数据

{

ADOConn m_AdoConn; //建立实例

m_AdoConn.OnInitADOConn(); //连接数据库

```

    _bstr_t vSQL;
    vSQL = "INSERT INTO Link(姓名,性别,生日,电话,QQ,Email) VALUES (" + 姓名 + "," + 性别 +
    "," + 生日 + "," + 电话 + "," + QQ + "," + Email + ")"; //
    设置 INSERT 语句
    m_AdoConn. ExecuteSQL(vSQL); // 执行 INSERT
    语句
    m_AdoConn. ExitConnect(); // 断开与数据库的连接
    }
    void sql_update(CString cName); // 修改记录数据
    {
        ADOConn m_AdoConn; // 建立实例
        m_AdoConn. OnInitADOConn(); // 连接数据库
        _bstr_t vSQL;
        vSQL = "UPDATE Link SET 姓名=" + 姓名 + ",
        性别=" + 性别 + ",生日=" + 生日 + ",电话=" + 电
        话 + ",QQ=" + QQ + ",Email=" + Email + " WHERE 姓
        名=" + cName + ";";
        m_AdoConn. ExecuteSQL(vSQL); // 执行 UPDATE
        语句
        m_AdoConn. ExitConnect(); // 断开与数据库的连接
        }
        void sql_delete(CString cName); // 删除记录数
        据
        {
            ADOConn m_AdoConn;
            m_AdoConn. OnInitADOConn(); // 连接数据库
            _bstr_t vSQL;
            vSQL = "DELETE FROM Link WHERE 姓名=" +
            cName + ";";
            m_AdoConn. ExecuteSQL(vSQL); // 执行 DELETE
            语句
            m_AdoConn. ExitConnect(); // 断开与数据库的连接
            }
            void GetData(CString cUserName); // 获得记录的
            字段值
            {
                ADOConn m_AdoConn; // 定义实例
                m_AdoConn. OnInitADOConn(); // 连接数据库
                _bstr_t vSQL;
                vSQL = "SELECT * FROM Link WHERE 姓名="
                + cName + ";";
                _RecordsetPtr m_pRecordset;

```

```

    m_pRecordset = m_AdoConn. GetRecordSet
    (vSQL); // 执行 SELETE
    // 以下返回各列的值
    姓名 = cName;
    性别 = (LPCTSTR)( _bstr_t) m_pRecordset->Get-
    Collect("性别");
    生日 = (LPCTSTR)( _bstr_t) m_pRecordset->Get-
    Collect("生日");
    电话 = (LPCTSTR)( _bstr_t) m_pRecordset->Get-
    Collect("电话");
    QQ = (LPCTSTR)( _bstr_t) m_pRecordset->Get-
    Collect("QQ");
    Email = (LPCTSTR)( _bstr_t) m_pRecordset->
    GetCollect("Email");
    m_AdoConn. ExitConnect(); // 断开与数据库的连接
    }
    int HaveName(CString cName); // 判断数据是否重
    复
    {
        ADOConn m_AdoConn;
        m_AdoConn. OnInitADOConn(); // 连接数据库
        _bstr_t vSQL
        vSQL = "SELECT * FROM Link WHERE 姓名="
        + cName + ";";
        _RecordsetPtr m_pRecordset;
        m_pRecordset = m_AdoConn. GetRecordSet
        (vSQL); // 执行 SELECT
        if (m_pRecordset->adoEOF)
            return -1;
        else
            return 1;
        m_AdoConn. ExitConnect(); // 断开与数据库的连接
    }

```

为数据库每个表格建立独立的 VC++ 普通类,此方法开始感觉繁琐,但在数据库的编程中,所有涉及的数据库操作均可以调用此时定义的通用函数,可以提高程序开发效率、规范程序代码、增加代码的可重用性和代码的可读性。在定义好了数据表类之后,就可以通过对话框控件方便操作数据库内容了。

2.3.2 为 ADODC 和 DataGrid 绑定数据

ADODC 数据绑定有两种方法^[10],一种是通过属性对话框中的“ConnectionString”和“RecordSource”属性并通过向导来配置;另一种方法是在代码中实现数据控件属性配置来进行数据绑定。第一种方式在 VC

++6.0 中比较好,但在 VC++2008 中会提示“堆释放出错”^[11],并且程序可移植性差,在数据库改变时每个 ADO DC 控件都必须重新绑定数据源;所以主要介绍第二种方式,即通过程序绑定数据源,若数据库发生改变,只需改变一个数据库连接字符串即可。

◆代码 7: ADO DC 和 Datagrid 控件数据绑定,可以在对话框初始化函数中进行。

```
CString AdoConnStr = " Provider = SQLOLEDB. 1;
Password=123;Persist Security Info=True;User ID= Ad-
drList;Initial " Catalog = AddrList; Data Source = 192.
168. 1. 156"; //与数据库连接字符串
```

```
CString AdoCDataSorce = " SELECT Name AS 姓名, Sex AS 性别, " Birth AS 生日, Phone AS 手机, QQ
AS QQ 号, Email AS 电子邮箱 FROM Users"; //设置 SQL 语句
```

```
m _ Link _ Adoc. put _ ConnectionString
( AdoConnStr); //定义 ADO 数据库连接字符串
```

```
m _ Link _ Adoc. put _ RecordSource ( AdoCData-
Source); //定义 ADO 数据源
```

```
m_Link_Adoc.Refresh(); //刷新数据
```

```
m _ Link _ DataGrid. putref _ DataSource ( ( LPUN-
KNOWN) m_Link_Adoc. get_Recordset ()); //为 Data-
grid 绑定 ADO 数据源
```

```
m_Link_DataGrid.Refresh(); //刷新数据
```

在数据源绑定后,数据就可以显示在对话框中了,这就是 Active 控件与 MFC 结合的强大之处^[12],仅需要很少的代码,就能实现强大的功能。

2.3.3 数据的修改、添加和删除

为数据显示对话框的添加、修改和删除“按钮”添加事件处理程序完成数据记录的添加、修改和删除。

◆代码 8: 插入和修改数据。

```
CLinkTable cLink; //创建一个 Link 表类的实例
```

```
//以下为 Link 表各字段赋值
```

```
cLink. 姓名 = m_Name;
```

```
cLink. 性别 = m_Sex;
```

```
cLink. 生日 = m_Birth;
```

```
cLink. 电话 = m_Phone;
```

```
Link. QQ = m_QQ;
```

```
Link. Email = m_Email;
```

```
if ( Flag == 0) //表示插入记录
```

```
cLink. sql_insert();
```

```
else
```

```
cLink. sql_update ( strName); //修改记录
```

◆代码 9: 删除数据。

```
CLinkTable cLink; //创建一个 Link 表类的实例
```

```
cLink. sql_delete ( m _ LINK _ DataGrid. get _ Item
(0)); //调用 Link 的函数
```

```
m_Link_Adoc.Refresh(); //刷新数据
```

上面实例详细介绍了 VC++ 2008 利用 ADO 数据读写 SQL Server 2008 数据库中的数据详细代码,所有程序代码均在 Windows XP、VC++ 2008 环境下调试成功。

3 结束语

ADO 技术是微软大力支持和推荐的数据库访问技术,它可以访问关系数据库,又可以访问非关系数据库,在 VC++ 7.0 以后已经发展为功能更加强大的 ADO. NET,在数据库开发方面提供了更为简单方便的 VC# 开发语言。但由于 VC++ 的强大功能在信息系统以及其他软件开发中是 VC# 不可比拟的,所以 ADO 数据访问技术仍会得到广泛的应用并成为事实上的数据库访问标准,特别是 ADO 数据访问技术与 Active 控件的结合,更显示其强大功能。

参考文献:

- [1] 飞扬科技. Visual C++ 开发入门真功夫[M]. 北京:电子工业出版社,2009.
- [2] 启明工作室. Visual C++ + SQL Server 数据库应用实例完全解析[M]. 北京:人民邮电出版社,2007.
- [3] Silberschatz A, Korth H F, Sudarshan S. Database System Concepts[M]. 5th ed. America: McGraw_Hill Companies, 2006.
- [4] Li Chen, Fujishiro I, Nakajima K. Parallel Visualization of Large-scale Unstructured Geophysical Data for the Earth Simulator[J]. Pure and Applied Geophysics, 2004, 161(11-12): 2245-2263.
- [5] Climer S, Bhatia S K. Image database indexing using JPEG coefficients[J]. Pattern Recognition, 2002, 35(11): 2479-2488.
- [6] 张 静,王永敏. 数据库应用系统中 LOB 应用技术研究[J]. 计算机技术与发展, 2011, 21(2): 166-169.
- [7] 宗胜强,李振宇,王 清. VC 环境下数据库 ADO 开发技术的应用[J]. 河北建筑工程学院学报, 2007, 25(1): 94-96.
- [8] 李文举,刘四方,隗 峰. VC++ 环境下数据库巨量数据存取技术研究[J]. 微计算机信息, 2006, 22(10-3): 150-152.
- [9] 刘增军,向 为,孙广富. 基于 ADO 的数据库开发技术研究[J]. 科学技术与工程, 2007, 7(5): 747-752.
- [10] 杨 勇. 数据库系统中 BLOB 对象的管理[J]. 微电子学与计算机, 2006, 23(7): 148-150.
- [11] 谷震离. ADO 访问 SQLServer 数据库技术分析及其应用[J]. 计算机应用与软件, 2004(12): 32-33.
- [12] 费巧玲,徐向阳. VC 中用 ADO 实现大数据的存取[J]. 计算机工程与应用, 2005(24): 182-183.