

# ADO.NET数据库访问技术分析与应用

谷震离

(广东技术师范大学 计算机科学学院 广东 广州 510665)

[摘要] 本文介绍了ADO.NET数据库访问技术,分析了ADO.NET的工作原理及使用过程,并通过具体的ADO.NET实例说明了ADO.NET数据库访问技术在数据库应用程序中的实现方法。

[关键词] 数据库访问; 对象; 属性; 方法

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.04.1569

## 1 引言

ADO.NET是从DAO(Data Access Objects, 数据访问对象)、RDO(Remote Data Objects, 远程数据对象)以及ADO(ActiveX Data Objects, ActiveX数据对象)的结合发展起来的,它不仅具有它们的数据库访问功能,而且具有特殊的编程模型,提供断开式数据结构以及与数据库交互而优化的功能。

## 2 ADO.NET对象模型

Microsoft对于ADO.NET的定义是“一系列用于操作数据的类”。而ADO.NET的类由两个部分组成:Data Provider(数据提供程序,也称托管提供程序)和DataSet(数据集)。数据提供程序负责与物理数据源进行连接,数据集代表实际的数据。这两部分都可以和作用数据的Windows应用程序或者Web应用程序进行通信。图1展示了这两个ADO.NET主要组成部分与数据源和数据应用程序之间的关系。

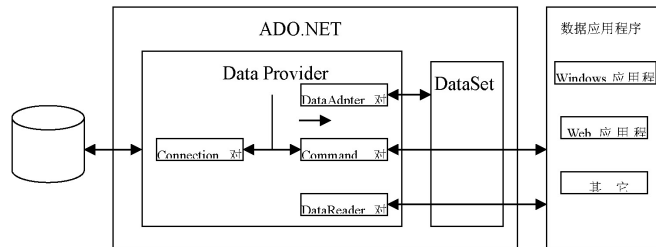


图1 ADO.NET对象模型

### 2.1 数据提供程序

在ADO.NET对象模型中,数据提供程序负责其他各部分和物理数据源之间的连接和交互。下面将介绍数据提供程序中的4个对象:

**Connection对象:**负责处理数据存储和.NET应用程序之间的物理通信。因为Connection对象是数据提供程序的一部分,所以每种数据提供程序都有与自身版本相对应的Connection对象。Connection对象的方法:Open(使用ConnectionString属性指定的值打开数据库连接)、Close(关闭数据库连接)、ChangeDatabase(为打开的数据连接更改数据库)、CreateCommand(创建一个与数据连接相关联的数据命令对象)、BeginTransaction(开始数据库事务)。

**Command对象:**Command对象就是要对数据库执行的一条T-SQL语句或者一个存储过程,其所执行的SQL语句或者存储过程可以是返回结果集的查询语句,可以是不返回结果的更新、删除语句,也可以是更改数据源结构的数据定义命令。

**DataReader对象:**调用Command对象的ExecuteReader方法从数据源中检索数据,将会创建一个DataReader对象,DataReader对象返回一个只读的、只进的数据流。对于一个

数据检索,DataReader在内存中始终只有一行数据,因此DataReader可提高应用程序的性能并减少系统开销。

**DataAdapter对象:**作为数据集和数据源之间的纽带,DataAdapter主要具备两种功能:将数据从数据源中加载到数据集;根据数据集中所做的变动更新数据源。这两种功能所对应的方法分别为Fill方法和Update方法。

### 2.2 DataSet

数据集是数据源在内存中的反映,其结构如图2

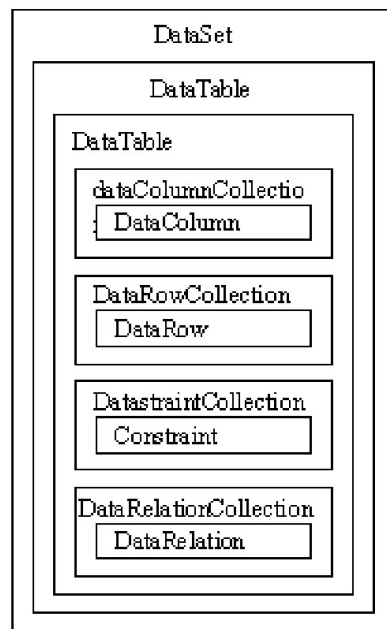


图2 数据集结构

可以看到,数据集中包含了数据表、数据表之间的关联、约束等。我们可以将它看作是一个简化了的关系型数据库。数据集与数据源之间并没有建立即时的连接,无论底层的数据源是什么,数据集都以一致的方法操作从同一或不同数据源取得的数据。

由上图可见,数据集其实就是DataTable(数据表)对象的一个集合。数据表对象中有4个主要集合: DataColumnCollection(是DataColumn的集合,定义了组成数据表的列)、DataRowCollection(是DataRow的集合,包含由Column集合定义的实际数据)、DatastraintCollection(是Constraint的集合,包含对于DataColumn对象的惟一性约束、外键约束等约束)、DataRelationCollection(是DataRelation的集合,代表不同数据表中列之间的关系)

## 3 ADO.NET工作原理

ADO.NET所使用的名称空间和包括的最重的一些对象,他

们之间的关系也就是数据在ADO.NET框架结构。如图3

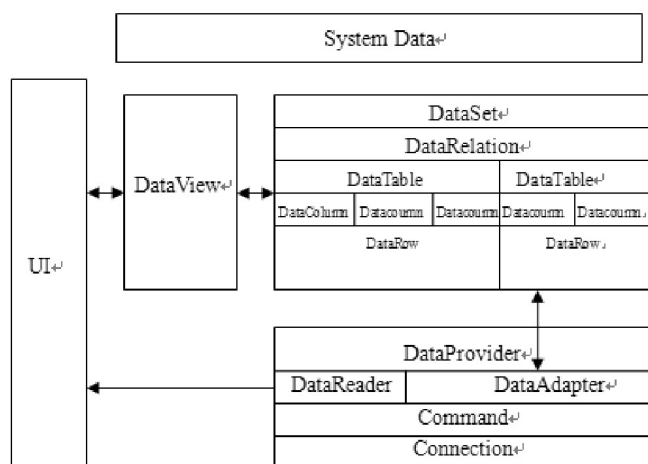


图3 ADO.NET框架结构

Data Provider在该框架的最下面，负责和数据库进行对话，得到数据库中数据的信息，DataSet对象则和数据Adapter对话，并且可以得到一个断线状态下的记录，然后把它们缓冲在本地的数据库中，当连接恢复的时候DataSet将自动通知Data Provider更新数据库。在图表左方边的DataView通过和DataSet连接，实现和平共处数据库的绑定，并且在界面中显示数据的内容。

#### 4 应用实例

实例1：是利用文本框显示teacher表中数据的数据库浏览器。

在主窗口界面中添加OleDbDataAdapter控件，自动生成DataSet。通过Fill方法把数据库中的记录添加到DataSet中，然后定位数据库的行、列来显示数据。

代码如下：

```
Dim n As Integer=0
Private Sub Form1_Load (ByVal sender As System.
object, ByVal e As System.EventArgs) Handles MyBase.
Load
OleDbDataAdapter1.Fill (DataSet1)
Show_data ()
Button1.Enabled=False
End Sub
Private Sub Button1_Click (ByVal sender As System.
Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles Button1.
click
N=n-1
'DataSet1.Tables ("teacher").Rows.Count
If n<DataSet1.Tables ("teacher").Rows.Count
Then Button2.Enabled=True
If n=0 Then Button1.Enable=False
Show_data ()
End sub
Private Function Show_Data ()
TextBox1.text=DataSet1.Tables ("teacher").Rows
```

```
(n).Item (3)
TextBox2.text=DataSet1.Tables ("teacher").Rows
(n).Item (2)
TextBox3.text=DataSet1.Tables ("teacher").Rows
(n).Item (1)
TextBox4.text=DataSet1.Tables ("teacher").Rows
(n).Item (0)
End sub
Private Sub Button2_Click (ByVal sender As System.
Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles Button2.
click
n=n+1
If n>0 Then Button1.Enabled=True
If n= DataSet1.Tables ("teacher").Rows.Count-1
Then Button2.Enabled=False
Show_data ()
End sub
```

实例2：使用SQLServer.NET数据提供器对SQL Server数据库进行查询。

```
Imports System
Imports System. Data
Imports System. Data. SqlClient
Imports Microsoft. VisualBasic
Public Class Sample
Public Shared Sub Main ()
Dim nwindConn As SqlConnection=New SqlConnection
("Data Source=localhost\gdzlg;
integrated Security=SSPI; Initial
Catalog=northwind")
Dim catCMD As SqlCommand=nwindConn.CreateCommand
()
catCMD.CommandText=" SELECT ProductID, ProductName
FROM Products"
nwindConn.Open ()
Dim myReader As SqlDataReader=catCMD.ExecuteReader
()
Do While myReader Read ()
Console.WriteLine (vbtab & "{0}" & vbTab &
"{1}", myReader.GetInt32 (0), myReader.GetString
(1))
Loop
myReader.Close ()
nwindConn.Close ()
End Sub
End Class
```

#### 5 结束语

ADO.NET是一种新的数据存取技术，它不仅具有它们的数据库访问功能，而且具有特殊的编程模型：断开式数据结构以及与数据库交互而优化的功能，对网络数据库应用程序开发提

(下转第1655页)

分析二：对于 $a\sin\alpha + b\cos\alpha$ 型问题，一般化为

$$\sqrt{a^2 + b^2} \sin(\alpha + \phi) \quad (\text{其中 } \tan\phi = \frac{b}{a})$$

解法二：由 $\sin A + \sqrt{3}\cos A = 2$ 可得

$$\sin(A + \frac{\pi}{3}) = 1$$

因为A是三角形的内角，所以 $\frac{\pi}{3} < A + \frac{\pi}{3} < \frac{4\pi}{3}$ ，

$$\text{从而 } A + \frac{\pi}{3} = \frac{\pi}{2}, \text{ 于是 } A = \frac{\pi}{6}.$$

分析三：形如 $a\cos\alpha + b\sin\alpha$ 的式子，一般可以考虑向量 $\vec{m} = (a, b)$ 和向量 $\vec{n} = (c, d)$ 的数量积。

方法三：设向量 $\vec{m} = (\cos A, \sin A)$ 和向量 $\vec{n} = (\sqrt{3}, 1)$ ，则 $\vec{m} \cdot \vec{n} = \sqrt{3}\cos A + \sin A = 2$

由于 $|\vec{m}| = 1, |\vec{n}| = 2$ ，所以 $\vec{m} \cdot \vec{n} = |\vec{m}||\vec{n}| \cos\theta$ ，

从而 $\vec{m}$ 和向量 $\vec{n}$ 方向相同，进而可得 $A = \frac{\pi}{6}$ 。

“一般化”策略，往往使主体有一种豁然开朗之感，从而打开思路，“发现”问题解决的方法。

三、当思维受阻时，及时调整方向，变换不同角度再进行分析思考，这本身也是思维策略

例3. 解方程： $\sqrt{x^2 + 4x + 5} + \sqrt{x^2 - 4x + 5} = 6$

按照“一般化”策略，这个方程带根号，通过去根号，转化为整式方程。多数人“一般”情况下可能会直接两边平方，马上就会发现式子变得很复杂，如果不及时调整思考方向，就只好放弃了。

分析一：如果把其中一个根号移项，然后再两边平方， $x^2$ 项就可以相消，然后再通过平方去一次根号，便可以得到与原方程同解的整式方程。

解法一：由原方程可得 $\sqrt{x^2 + 4x + 5} = 6 - \sqrt{x^2 - 4x + 5}$

两边同时平方并整理可得： $3\sqrt{x^2 - 4x + 5} = 9 - 2x$

再两边同时平方并整理得： $5x^2 = 36$

$$\text{从而 } x = \pm \frac{6\sqrt{5}}{5}$$

经检验， $x = \pm \frac{6\sqrt{5}}{5}$ 是原方程的解。

分析二：直接给方程两边同时平方会使计算很复杂，如果能够联想到 $\sqrt{x^2 + y^2}$ 的几何意义，把问题转化为求几何图形与x轴交点的横坐标。

解法二：原方程等价于 $\sqrt{(x+2)^2 + 1} + \sqrt{(x-2)^2 + 1} = 6$ ，它表示x轴上的点(x, 0)到两个定点(-2, 1)和(2, 1)的距离之和等于定长6

由于到定点(-2, 1)和(2, 1)的距离之和等于定长6的点的轨迹是椭圆

$$\frac{x^2}{9} + \frac{(y-1)^2}{5} = 1$$

所以原方程的解就是椭圆 $\frac{x^2}{9} + \frac{(y-1)^2}{5} = 1$ 与x轴交点的横坐标。

把y=0代入椭圆方程并整理得： $x^2 = \frac{36}{5}$

$$\text{从而 } x = \pm \frac{6\sqrt{5}}{5}$$

经检验， $x = \pm \frac{6\sqrt{5}}{5}$ 是原方程的解。

研究表明，思维必须具有目的性，思维总是指向于解决这个问题。“思起于疑”，有了恰当的合适的问题，人们才能专注地进行思维。思维的普遍形式是问题解决，解决问题首先要具备思维的动机，并经历发现问题、分析问题、提出问题解决方案（即解决问题的原则、途径和方法），选择或建立有关的数学模型，实施问题解决，对所得的结论进行检验和解释等过程。在解决数学问题的思维过程中，特别是在没有直接明显的方法可循时，主体必须灵活地运用数学基础知识和思维的基本方法，针对具体问题的条件和结论的特征进行探索、分析，才能发现解题途径。

#### 参考文献

[1] 解密高中数学解题思维/陈中峰，刘开明著. - 福州：福建教育出版社，2019.9

作者简介：

王正国（1971-），男，祖籍陕西，高中数学高级教师，本科学历，理学学士学位，广东省名班主任，广东省名班主任工作室主持人。

（上接第1645页）

供了极大的便利，因此掌握ADO.NET数据访问技术是非常重要的。

#### 参考文献

[1] 邵谦，银华强等编著. 精通Visual Basic.NET 2003数据库开发[M]. 北京：清华大学出版社，2003

[2] 王瑄，李燕编著. 使用Microsoft Visual Basic.NET 开发XML Web Services和Server Components[M]. 北京：北京希望电子出版社，2003

[3] Kenneth S. Lind著，天宏工作室译. MCAD/MCSD Microsoft Visual Basic.NET XML Web服务与服务组件开发学习指南[M]. 北京：清华大学出版社，2004

[4] 贾文晋，薛为民编著. Visual Basic.NET 组件开发专业教程[M]. 北京：清华大学出版社，2004

作者简介：

谷震离，1964年12月出生，男，汉族，河南鄢陵人，本科，教授，硕士生导师，研究方向为数据库技术、MCAI软件工程化、系统评价体系与评价模型研究。

基金项目：2019年度广东省高等教育教学改革项目：新工科大数据环境下信息管理与信息系统专业高级人才培养体系研究与实践；2017年广东技术师范学院“创新强校”项目：信息管理与信息系统专业的专业课程建设（991460325）