

基于数据库中间件技术的 WEB 应用 数据访问的实现

An Implement of WEB Database Access Applications Based on Middleware Technology

孙志杰 卢雷 (山东大学 计算机科学与技术学院 山东济南 250100)

摘要: ADO.NET 是为 WEB 应用程序中的数据库处理而专门设计的,通过对其对象模型和 WEB 数据库访问模型的分析,给出了一种基于 ADO.NET 的 WEB 数据库访问中间件的实现方法,使用该方法可以简化 ASP.NET 数据库访问的部署和开发过程,并通过实例进行了验证。

关键词: ADO.NET 中间件 WEB 应用 B/S 多层结构

随着 internet/intranet 网络的迅猛发展,教学方法得以不断的改进。新近兴起并得到迅速发展的网络教学模式正是这种新技术服务于教学的集中体现。该教学模式的关键之一就是需要面向网络的分布式数据库的支持。而传统的数据库访问技术已渐渐不能满足分布式应用集成的需要,主要不足集中在(1)数据库的访问和输出依赖于不同的模块,使用起来不灵活;(2)提供给用户远程操作数据库的功能比较复杂。然而要开发新的基于 Windows 的 WEB 应用程序,不仅要考虑整个结构框架,还要考虑到对已有的教学资源的充分利用,而这往往需要涉及多种数据库,存在各种连接技术。基于上述原因,利用新技术,研究和开发新的数据库中间件成为网络教学系统设计和实现中数据库研究领域的主要方向之一。本文提出一种基于数据库中间件技术,即基于 ADO.NET 和组件技术,在 ASP.NET 中对网络教学系统的设计与实现方法。利用中间件技术设计和实现应用系统其优势在于(1)可以兼容各种主流数据库,如: Oracle, SQL Server, Sybase, DB2 等;(2)统一了内外网访问数据库的接口,可以在 Internet/intranet 上直接实现 WEB 功能,从而简化了应用软件的部署和开发。

1 B/S 多层结构中的中间件

当前的许多基于 WEB 的网络教学软件都需要复杂的表现和逻辑处理,传统的通过静态页面在 WEB 上发布信息的两层 C/S 模式已经不能够适应这种发展的需要,因为在该模式下,客户端需要专门的逻辑处理模块,给软件的分布式部署带来困难,也不适于师生随时随地访问网络资源的需求。为此,B/S 多层体系结构应运而生。该结构中,用户界面采用标准通用的浏览器,将应用的逻辑和表现相分离^[1]。同时,在整个网络教学环境中,由于考虑到有许多资源可以重用,需要对大量的、已存在的教学资源数据库加以整合,而数据库管理系统往往不一致,存在各种连接技术,给教学资源数据库的重用和整合带来一定的困难。因此,实现对 WEB 数据库访问的最好的方法是在 WEB 服务器端提供中间件来连接 WEB 服务器和数据库服务器,如图 1 所示。

2 基于 ADO.NET 的 WEB 数据库 访问中间件技术

ADO.NET 支持强编程语言(如: VB.NET, C#, J# 等),突破了传统的 ADO 受脚本语言的限制,有很强的

互操作性、可编程性和可伸缩性。同时,在 ADO. NET 中不同开发工具开发的组件可以通过 DataSet (数据集)彼此通信,由于 DataSet 中的数据能够以 XML 的形式保存和传输,这就使得数据的标准化成为可能。

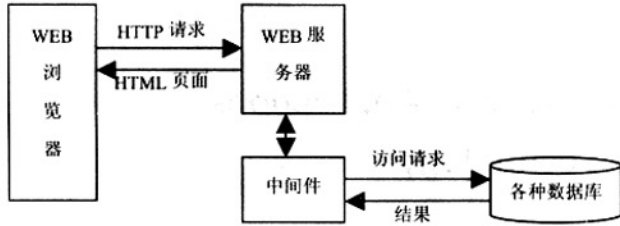


图 1 B/S 多层结构中的中间件

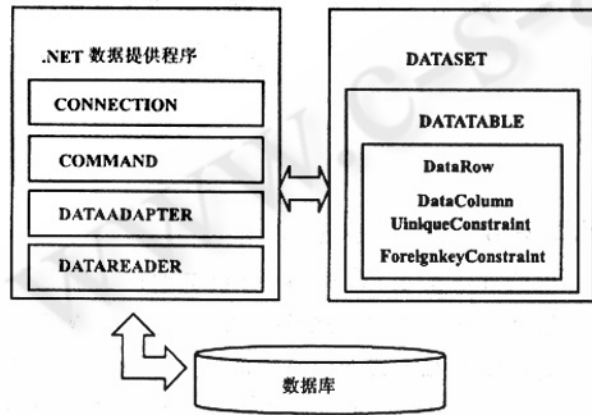


图 2 ADO. NET 对象模型

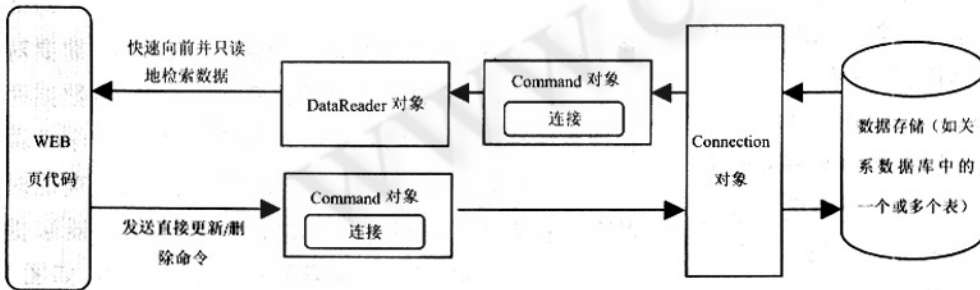


图 3 通过 ADO. NET 直接访问数据库

2.1 ADO. NET 对象模型

ADO. NET 从 ADO 数据访问模型发展而来,其对象模型主要由两个核心组件构成,即 .NET 数据提供程序和 DataSet^[2]。NET 数据提供程序允许用户创建与数

据库的连接,该连接允许用户根据其需求将数据检索到 DataReader 或 DataSet 中。DataSet 是一个对象,从数据库检索的数据可以存储其中。DataSet 可以包含一个或多个表,以及有关关系和约束的信息。DataSet 中的数据以 DataTable 对象的形式存储。ADO. NET 对象模型如图 2 所示。

然后,要创建与数据库的连接,需要使用 Connection 对象传递连接字符串,用 Command 对象检索、更新、插入和删除数据库中的数据,用 DataAdapter 对象的 fill 方法填充 DataSet 对象,最后使用 DataBind 方法将数据源与 DataGrid、DataView 或其它数据控件绑定,使用户可以查询或操纵数据。

2.2 ADO. NET WEB 数据库访问模型

几乎所有的软件都要处理数据。事实上,一个典型的 Internet 应用程序只是位于某个复杂数据库程序上面的用户接口命令解释程序,其中的数据库程序可以对 WEB 服务器上数据库中的数据进行读写操作。ADO. NET 根据用户对 WEB 数据库不同的访问形式提供了两种访问模型。如果只想在 Web 页上显示数据而且以后很少需要对这些数据进行操作或更改,可采用 ADO. NET 直接访问数据库的方式^[3],如图 3 所示。

该模型利用 SqlDataReader 或 OleDbDataReader 对象快速读取数据。这些类与 ADO 的快速向前指针 (cursor) 相当,它们与某个数据源之间保持某种活动的连接,但是不能够做出任何改变。若从某个 SqlDataReader 或 OleDbDataReader 中获取一行数据,应采用 Read 方法。

如果想要进行更复杂的交互式访问,则需要通过 ADO. NET 使用 DataSet 对象^[3,4],如图 4 所示。

同传统的 ADO 技术相比,ADO. NET 使用断开的方法访问数据库。即在 ADO. NET 中

仍然可以创建一个到数据库的连接,但却不使用游标。相反,用从数据库中提取的信息副本填充数据集 (DataSet)。如果改变了数据集中的信息,数据库里相应的信息不会改变。也就是说,可以轻易地改变和操

作数据而无需多虑,因为用户不是在使用重要的数据库连接。需要时,可以把 DataSet 连回最初的数据源并应用所有的改变。

(4) 为了实现中间件的可扩展性,要避免在中间件的 Web 方法中直接实现对数据库的操作,方法之一就是 (a) 先定义一个虚类 DBAccess,在这个虚类中定

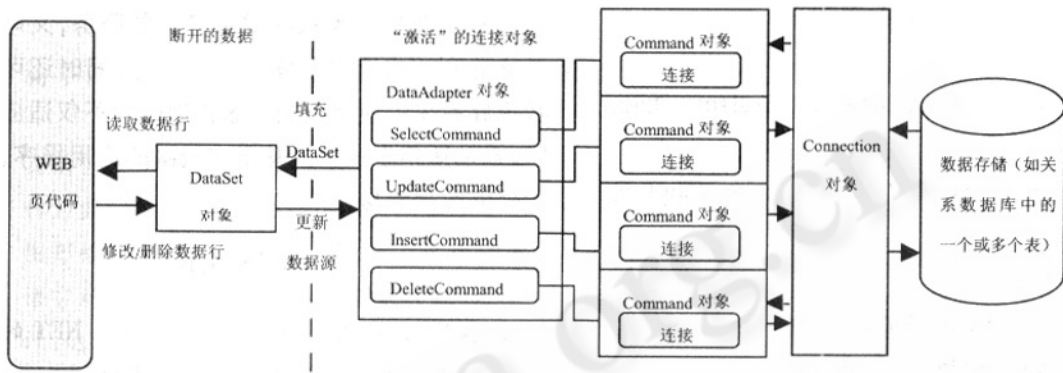


图 4 通过 ADO.NET 使用 DataSet

2.3 基于 WEB 数据库中间件的实现方法

现有的、通用的数据库访问方式,其主要操作有:设置数据库连接,打开和关闭数据库,执行查询和执行其它的 SQL 语句,实现事务管理和缓冲池管理;比较先进的数据库访问方式还支持实时数据库连接^[5]。因此,为了实现对传统数据库访问方式的封装,本文给出一个实现方法。

(1) 首先要定义一个 WEB 服务。这个 WEB 服务至少应该拥有以上所列出的 WEB 方法(属性为 Web-Method 的 public 函数成员),这些方法就组成了这个 WEB 服务的接口。

(2) 在 .NET 框架下,由于 WEB 服务的实现都封装在 System.Web.Services.WebService 这个类中,为了实现数据访问方式的 WEB 服务的封装,必须定义一个新的类,该类继承于 WebService 或是它的子类。

(3) .NET 中的新的关系型数据管理类都是基于类库中 System.Data 的一系列名称空间,通常称这些名称空间集合为 ADO.NET。System.Data 包含用来访问和存储关系型数据的基础对象。Net 直接提供了 System.Data.SqlClient 和 OleDbClient 两个命名空间,这两个命名空间分别包含有用来访问 Sql Server 关系数据库和其他关系数据库所需的基本对象。其中以 Transaction 结尾的类提供了事务管理的功能,以 Connection 结尾的类用于连接具体的数据库,以 Command 结尾的类定义了对数据库表的操作。

义对数据库操作的接口,包括数据库的打开 (DBOpen) 和关闭 (DBCclose),事务的开始 (StartTrans)、事务的递交 (SubmitTrans) 和回滚 (RollbackTrans),空返回值的 SQL 语句的执行 (void ExecutingSql) 和返回数据集的 SQL 语句的执行 (DataSet ExecutingSql)。这样,WEB 服务中间件的每个 WEB 方法就仅仅是调用了 DBAccess 对象的相应成员函数。(b) 为了具体实现对数据库的操作,还需要对 DBAccess 类实例化,即定义 DBAccess 的多个子类,每个子类对应一类数据库的访问方式。在需要使用该中间件时,只需通过 SRC 属性将包含该中间件的 aspx 文件地址添加进来,就可以直接使用这个服务了。

3 访问 WEB 数据库中间件的应用实例

在网络教学过程中,网上的练习是检验学生学习成果的重要环节,本文结合数据库中间件的技术,给出一个简单的实例,以说明如何利用 WEB 数据库中间件的访问技术来实现网络教学系统中网上练习的自动出题。

问题:利用 WEB 数据库中间件实现网络教学过程中网上练习的自动出题(采用 ASP.NET 默认的 VB.NET 语言)。其中的 oledbDBAccess 为上述中间件中实例化了的 Access 数据库的访问类,multichoice.mdb 为存储多选题的 Access 数据库,含有 question,choiceA,choiceB,choiceC 和 choiceD 五个属性列。

解决方法:首先引入 System. Data. oledb 命名空间,然后在 script 标记的 SRC 属性中将 dbaccess. aspx (包含中间件的. aspx 文件)的地址添加进来,通过创建新的 oledbDBAccess 对象 cnn 就可以利用中间件直接操纵 multichoice. mdb 中的数据了。

程序实现:

```
<% @ import NAMESPACE = " System. Data.
oledb" % >
<script runat = " Server" SRC = Server. MapPath
(" dbaccess. aspx" ) >
Sub Page_load
Dim cnn as new oledbDBAccess
Dim ds as new oledbDataReader
cnn. open ( " Provider = Microsft. jet. ole. 4. 0 ; Da-
ta Source = Server. MapPath ( " multichoice. mdb" ) )
cnn. open ( )
ds = cnn. executingOleDbQuery ( " select top ( 10)
from choice" )
Response. write ( " <ol > " )
While ds. reader ( )
Response. write ( " <li > " )
Response. write ( ds ( " question" ) )
Response. write ( " <br > A. " + ds ( " choi-
ceA" ) )
Response. write ( " <br > B. " + ds ( " choi-
ceB" ) )
Response. write ( " <br > C. " + ds
( " choiceC" ) )
Response. write ( " <br > D. " + ds
( " choiceD" ) )
End While
Response. write ( " </ol > " )
ds. close ( )
cnn. close ( )
End Sub
</script >
<html >
< head > < title > exercise. aspx </title > </
head >
< body > </body > </html >
```

执行结果就是在浏览器中显示 10 个选择题。

4 结束语

基于 ADO. NET 实现 WEB 数据库访问的中间件,既可以利用新技术为教学提供完美的服务,又可以整合并充分利用原有的教学数据库资源,同时还可以扩展数据库系统的应用范围。这种中间件不仅适应于局域网,更加适用于未来的基于广域网的应用程序,实现了内外网数据库接口的统一。

参考文献

- 1 黄志军、陈修亮、沈科宇,基于 ADO. NET 的油料装备管理系统多层架构的设计与实现[J],计算机与数字工程,2007 年第 5 期,167-168.
- 2 徐迎晖,基于. NET 的 Web 数据库中间件的设计与实现[J],计算机技术与发展,2006 年第 9 期,7-8.
- 3 . Matthew MacDonald. ASP. NET 完全手册[M],电子工业出版社,2003 年 3 月,232-294.
- 4 王卫民、郭鸣、贺冬春,Web 服务数据库访问中间件的实现[J],计算机与信息技术,2004 年第 9 期,15.