

文章编号: 1003-1375(2002)02-0022-06

基于 ODBC 的地震前兆数据批量 卸出与转换程序的实现

李圣强, 王 斌, 杨满栋, 米宏亮, 宋喜先, 赵育浦

(中国地震局分析预报中心, 北京 100036)

摘要: 介绍了 ODBC 技术、工作流程及数据传递方式; 分析了研制数据卸出与转换程序的关键技术及实现方法; 描述了程序的组织结构。通过实例说明了该程序在全国前兆台网中心卸载与转换地震前兆数字化的观测数据中的应用。

关键词: 批量卸出与转换; 地震前兆数据; ODBC

中图分类号: p315.63 文章标识码: A

0 引言

随着地震前兆数字化观测技术的推广和普及, 将产出大量的、高质量的前兆数字化观测数据, 而这些数据同现有的模拟观测数据的存储方式是不同的。前兆模拟观测数据存储方式多种多样, 如 Sybase Oracle dBase Foxpro 及 CAPOMEN 数据库等^[1,2], 数字化观测数据大多用 SQL SERVER 数据库来管理。为了更好地利用这些观测资料, 编写一个通用的数据卸载和转换程序就显得十分必要。

ODBC 的结构允许应用程序操纵多个数据库。作者使用 Visual C++ 工具, 研制出基于 ODBC 的适用于多种数据库的通用数据卸载和转换应用程序, 实际应用表明它完全满足了前兆台网中心的要求。

1 基于 ODBC 的数据转换实现技术

1.1 ODBC 技术分析

ODBC (Open Database Connectivity) 是一种在相关和不相关的数据库管理系统 (DBMS) 中存取数据的标准应用程序设计接口 (API), 它是一种使用结构化查询语言 (SQL) 的程序设计接口, 用户可使用 ODBC 访问多个 DBMS^[3]。这里所说的 DBMS 不但包括 ORACLE SYBASE 等客户端/服务器端 (Client/Server) 全分布型数据库, 而且还包括 Foxpro Access 等桌面数据库。下面简要介绍一下其工作流程及数据传递的方式。

1.2 ODBC 工作流程

收稿日期: 2001-11-12

作者简介: 李圣强 (1969.7-), 男 (汉族), 福建省松溪县人, 中国地震局分析预报中心副研究员, 硕士, 主要从事计算机应用、系统集成及数据处理等工作。

下面步骤说明了 ODBC 分配环境句柄、执行 SQL 语句和检索结果与服务器断开的基本流程控制。

- (1) 初始化 (包括分配环境、分配连接句柄、与服务器连接、分配语句句柄);
- (2) SQL 处理 (语句处理和检索部分);
- (3) 终止 (释放语句句柄、与服务器断开、释放连接句柄、释放环境);

步骤 (1) 与 (3) 可以由 MFC 类库 (Microsoft Foundation Class) 函数实现, 对数据库的操纵主要是在步骤 (2) 中实现。

1.3 ODBC 数据传递方式

在执行一个 SQL SELECT 语句之前, 应用程序应先向 ODBC 函数指定返回数据的格式。语句在 DBMS 中执行完后, ODBC 将数据以指定格式传递给应用程序的变量^[4]。ODBC 中存在用“SQL_类型”(如 SQL_ CHAR 类型)和“SQL_ C_类型”(如 SQL_ C_ CHAR 类型)表示的两种数据类型。“SQL_类型”对应于 DBMS 类, 它可在 SQL DBMS 中找到; 而“SQL_ C_类型”是符号常量枚举表, 对应 C 语言中数据类型。“SQL_ C_类型”对“SQL_类型”是一对多的映射关系。需要返回数据时, 应用程序应指明将“SQL_类型”映射到特定的“SQL_ C_类型”。这些数据类型在研制通用卸载程序之前是首先应该明确的。

2 关键技术及实现方法

了解 ODBC 的特点后, 就可以讨论实现基于 ODBC 的数据转换工具的关键技术。为了能够实现异种数据库的数据转换的通用性, 需要解决以下两个问题。

首先, 为了能够通用性必须使用一种语言能操纵不同数据库。而应用 ODBC 编程可以实现这一点。其次, 不同的数据库的数据类型是有差异的。例如, DBMS 返回的日期和时间的数据格式在各个 DBMS 中有很大的不同。有些系统以 8 字节整数格式返回日期和时间, 另外有一些以浮点数格式返回。并且, 有的 DBMS 含有 LONG 类型, 其它的 DBMS 不一定有此类型。所以存在异种数据库的数据类型转换问题。通过上面 (ODBC 数据传递方式) 分析可知, DBMS 的数据类型与 C 语言的数据类型存在一对多的映射关系。因此, 需要找到映射的最小公分母集, 使得 DBMS 的数据类型都能映射到一种 C 语言的数据类型, 这样在传递过程中不会改变数据。通过查找映射表可知“SQL_ C_ CHAR 类型”满足要求。

实施数据转换的方法如下: 把需要从中提取数据的数据库称之为源数据源, 把需要向其中输入数据的数据库称之为目标数据源。在数据转换前, 输入 SQL 语句, 它按需求条件从源数据源中提取出需要的数据; 然后, 输入向目标数据源中执行的 SQL 语句的改造, 将其中含有需要从源数据源中取得的数据部分用“?”替代。可以使用 SQL 语句从源数据源中提取需要的数据, 然后将获得的数据与类 SQL 语句拼接与改造成能在目标数据源中执行的 SQL 语句, 并在其中执行。

3 程序组织

3.1 程序说明

作者利用 Visual C⁺ 6.0 工具^[5], 创建一个 QZOUT 工程, 完成 C⁺ 语言代码的编写后, 进行编译和调试, 最后生成一个发行版的名为 QZOUT.EXE 的可执行程序。它不仅程序界面友好、程序短小精悍、执行速率快, 而且是一个基于 Windows 的应用程序。运行该程序后, 显示如图 1 所示的主界面。主程序由如下几部分组成:

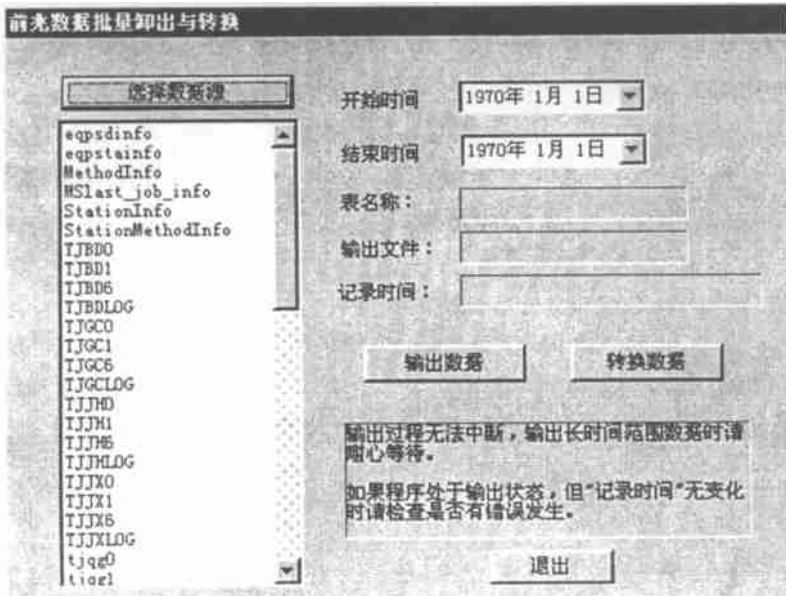


图 1 前兆数据批量卸出与转换程序主界面图

选择数据源按钮 通过它按程序提示可创建或选择源数据源(如 QZTJ), 点击该按钮将弹出如图 2 所示的对话框:



图 2 设定源数据源的界面图

表结构显示框 选定或创建源数据源(如 QZTJ)后, 程序自动识别出其 SQL SERVER 数据库的表结构;

下载数据时间设置 包括开始时间和结束时间设置;

程序运行进度提示 包括做的表名称、输出文件名及读取数据库记录的时间提示;

输出数据按钮 点击该按钮后, 程序将所选定的源数据源按表结构显示框中的数据表结构进行批量卸载数据;

转换数据按钮 点击此按钮后, 将弹出图 3 所示的对话框, 选择要转换的参数测项文件, 点击开始转换按钮, 程序即开始执行, 完成转换之后, 将弹出转换完毕对话框, 告之用户数据已成功转换;

静态文本说明 提示用户使用该程序的一些注意事项及说明等;

退出按钮 点击此按钮, 将退出前兆数据批量卸出与转换程序。需要说明的是, 在程

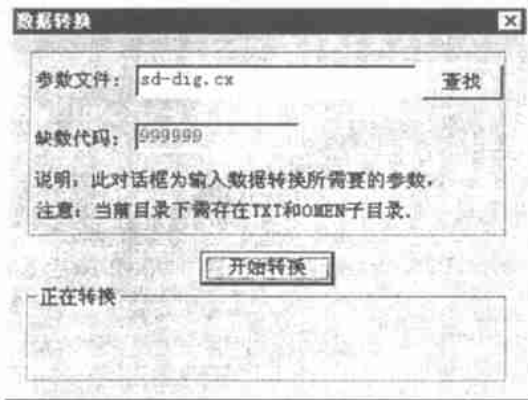


图 3 前兆数据转换界面图

设定了 ODBC 数据源之后, 这些设置就永久保存在计算机上, 用户要输出数据时, 只需选择已配置好的数据源 (如 QZTJ), 程序将自动识别出所对应数据源的表结构, 并在表结构显示框内显示出来。批量输出的数据将按表结构加“.txt”作为数据文件放在当前目录下。而转换数据时, 将把这些数据文件转换成特定的数据库格式 (如 CAPOMEN 数据库)。

4 应用实例

中国地震局分析预报中心全国地震前兆台网中心运行自行研制的地震前兆数据库及管理平台 (CAPOMEN) 进行管理数据, 而首都圈防震减灾应急示范工程前兆台网中心的建设又要求用基于 Windows NT 下的 SQL SERVER 6.5 以上的数据库来管理数据, 但是分析预报中心的分析预报人员又大多用 CAPOMEN 平台提供的数据处理方法来分析处理前兆数据。为了解决异种数据库对分析预报人员造成的不便, 作者研制出这个通用数据卸载与转换程序。

前兆台网中心 (CEPON) 的客户端 服务器端 (C/S) 结构主要配置如下:

客户端: 操作系统是 WINDOWS, 配置 CAPOMEN 应用程序。

服务器端: 操作系统是 WINDOWS NT, 装有 SQL SERVER 数据库。

它们通过网络连接在一起

在客户机上, 创建一个临时目录如 TJDATA (不是必需, 但作者建议这样做) 把 QZOUT.EXE 程序文件放在该目录中, 同时在该目录下创建 TXT 和 OMEN 两个子目录, 其中 TXT 用于存放转换的文本文件, 而 OMEN 用于存放最终转换成的 CAPOMEN 格式的文件。运行 QZOUT.EXE 程序, 点击选择源按钮, 按对话框提示建立特定数据源 (如 TJQZ) 与 SQL SERVER 中的对应数据库关联起来 (如果 TJQZ 数据源已建好, 则只需选择它即可), 如果正常的话, 所对应的数据库表结构将在表结构显示框中显示出来; 如果表结构显示框为空, 则可能 ODBC 数据源未建好, 需重新创建。选择好数据源之后, 设置所要下载数据的时间段, 然后点击输出数据按钮开始卸载数据, 载出的数据放在 TJDATA 这个当前目录下。所有满足条件的数据下载完后, 将弹出输出完毕对话框, 提示用

序正在输出数据时, 点击此按钮无效, 因为卸载数据时, 程序是无法中断的, 这在程序的主界面上有提示。

3.2 数据输出与转换

当未选定源数据源时, 点击输出数据按钮, 将弹出对话框提示用户必须先选择数据源。设定源数据源的方式有两种: 一种是通过本程序的“选择数据源”进行设置 (图 2); 另一种就是通过 Windows 操作系统控制面板内的 ODBC 数据源进行设置。这两种方式的设置步骤大同小异, 用户只需通过其中任何一种方式进行设置即可。

户数据已按要求全部卸载出来

卸载完数据之后,打算把数据转换成 CAPOMEN 格式的话,点击转换数据按钮,将弹出转换数据对话框,选择转换的数据测项参照表(如 SQL_TJ_CX),确认即可。转换成两种格式的文件:一种是文本文件,按台站和测项组合成文件存放在 TXT 目录下;另一种就是 CAPOMEN 格式的文件,存放在 OMEN 目录下。数据转换完成之后,将弹出数据转换完毕对话框,提示用户数据已成功转换,同时所有被转换的数据文件也将自动删除,且生成一个 ErrFile. Log 文件,用以记录一些缺数等信息

5 几点认识

本程序是根据中国地震局分析预报中心全国地震前兆台网中心的特定需要而研制开发的,它完全能够满足该中心的数据服务需要,同时考虑到本程序具有较好的通用性,在此对其作详细的介绍,并提出如下几点说明:

(1)本程序是一种基于 ODBC 的数据卸载与转换工具,它涉及到异种数据库的数据卸载与转换的诸多技术问题,这些关键技术在本程序中已得到很好的解决,具有一定的通用性

(2)本程序目前只提供 CAPOMEN 格式的数据转换,如果用户需要把数据转换成其他数据库如 ORACLE SYBASE 等格式,只需对转换程序稍作改动,而程序体(如数据卸载等部分)无需任何改动。如有这方面的需要,请与作者联系。

(3)运行此程序时,在当前目录下需存在 TXT 和 OMEN 这两个子目录用以存放文本格式和数据库格式的文件,同时数据转换时,还需要用到辅助的数据测项参照文件。

(4)程序运行完之后,若数据文件时间不连续,则转换程序自动生成 ErrFile. Log 文件,记录下台站、测项及不连续时间段,以供用户备注。

本程序从设计、开发到研制完成只有不到 2 个月的时间,且已在中国地震局全国前兆台网中心、北京市地震局等单位使用,并得到用户的好评。不过要想实现更多、更完善的功能还需要进行二次开发,但用户无需对程序体做较大的改动,只需把自己的需求加程序中编译即可。

参考文献:

- [1] 李圣强,杨满栋,米宏亮,等.地震前兆数据的管理与服务[J].地震,2001,21(4): 29-34.
- [2] 米宏亮,李圣强,杨满栋,等.基于 Windows NT 服务器的前兆数据共享及其实现[J].地震,2001,20(4): 112-117.
- [3] Microsoft 著.张艳,刘淑惠,张旭等,译. Microsoft ODBC 2.0 程序员参考手册及 SDK 指南[M].北京:电子工业出版社. 3-132.
- [4] Microsoft 著.希望图书创作室译, Microsoft SQL Server 6.5 管理员指南[M].北京:科学出版社. 71-112.
- [5] Kate Gregory 著.前导工作室译. Visual C++ 6 开发使用手册[M].北京:机械工业出版社. 1-456.

**The realization of batch downloading and conversion program
based on ODBC for seismic precursory data**

LI Sheng-qiang, WANG Bin, YANG Man-dong,

MI Hong-liang, SONG Xi-xian, ZHAO Yu-pu

(Center for Analysis and Prediction, CBS, Beijing 100036, China)

Abstract the ODBC (Open Database Connectivity) techniques as well as its working process and data delivery mode are introduced. The key technique in the program for data downloading and conversion is analyzed, and the structure of the program is described. Its national application is also introduced with some examples.

Key words batch downloading and conversion; seismic precursory data; ODBC technique.