

文章编号: 1001 - 9081(2011) S2 - 0169 - 03

MySQL 数据库在自动测试系统中的应用

李荣国,王 见

(重庆大学 机械工程学院,重庆 400030)
(rglinuc@qq. com)

摘 要: 针对虚拟仪器的传统数据管理方法,将 MySQL 数据库引入到自动测试系统的设计中。介绍了 LabVIEW 数据库接口、MySQL 数据库与 LabVIEW 之间的通信以及各种数据库功能实现方法。结合实例用 MySQL 数据库实现了硅油风扇离合器性能测试系统的数据管理,取得了良好的效果。
关键词: MySQL 数据库; LabVIEW SQL Toolkit; 自动测试系统; 虚拟仪器
中图分类号: TP 392 文献标志码: A

Application of MySQL database in automatic test systems

LI Rong-guo, WANG Jian

(College of Mechanical Engineering, Chongqing University, Chongqing 400030, China)

Abstract: According to the traditional data management methods of virtual instrument, this paper introduced the way of making mutual communication possible and realizing the respective functions of various databases among LabVIEW SQL Toolkit, MySQL database and LabVIEW. Besides, the thesis demonstrated the effective method of applying MySQL database to the performance testing system of silicone oil fan clutch. Eventually, the result of this experiment is satisfying.
Key words: MySQL database; LabVIEW SQL Toolkit; automatic testing; virtual instrumentation

0 引言

随着控制理论及电子和计算机技术的高速发展,为适应科研和生产中的需求,在检测技术领域出现了许多新的理论、技术和概念,虚拟仪器也由此而生^[1]。虚拟仪器的概念提出后,自动化测试系统的软件设计在整个系统中就显得更为重要。在硬件通用测试平台的基础上,系统的人机界面、测试功能与系统扩展都需要软件来实现。在传统测试软件编制过程中,主要以测试流程为依据,由上至下逐步完成,所有的输入参数、测试标准等都内置于测试软件中。任何参数的改动以及测试系统的扩展,都需要重新编译程序,大大增加了软件的开发时间,降低了系统的可靠性。面对复杂的设备测试时,自动测试软件不仅变得十分庞大,而且软件的维护也更加困难^[2]。所以,传统测试软件的通用性、可维护性、可扩展性都比较差。显然采用传统的数据管理方法是不可行的,所以通过数据库来实现测试项目选择、测试流程控制以及测试数据管理,可以实现软件的高效开发、使用和维护。而首先要解决的就是专业软件与数据库之间的互访和管理问题。

1 LabVIEW 数据库接口

在测试领域,美国国家仪器(简称 VI)公司开发的 LabVIEW 是一款非常优秀的测试系统开发环境,具备完善的测试功能,但没有提供与通用数据库直接接口的方法。为解决这一问题,NI 公司提供了数据库接口工具包 LabVIEW SQL Toolkit(又称 LabVIEW Database Connectivity Toolset)。它是一个能快速连接本地或远程数据库,不使用 SQL 语言就能完成诸多数据库操作的工具包,它支持当前流行数据库,包括 Microsoft Access, Microsoft SQL Sever 以及 MySQL 等。它的优

点是易于理解、操作简单^[3-6]。
安装好 LabVIEW SQL Toolkit 工具包后,会在函数模板中互连接口下出现一个 Database 子模板。在 Database 子模板,主要由三部分函数组成,一部分是基本的数据库连接、插入、查询函数;一部分是高级函数,可以编写 SQL 语句完成许多复杂的数据库操作;还有一部分是辅助函数,可以实现一些数据库辅助功能,如列出数据库表及其字段、数据库事件处理等。表 1 中列出了该工具包中常用的 VI 名称和功能^[7-8]。

表 1 LabVIEW SQL Toolkit 工具包常用函数的功能

VI 名称	功能
DB Tools Open Connection	建立与指定数据库的连接
DB Tools Close Connection	断开与指定数据库的连接
DB Tools Create Table	生成数据库表
DB Tools Drop Table	删除数据库表
DB Tools Insert Data	向指定数据库表中插入一行新数据
DB Tools Select Data	查询指定数据库表中所有字段或某字段数据
DB Tools Execute Query	执行 SQL 语句查询
DB Tools Free Object	通过关闭相关引用来释放对象
DB Tools List Columns	列出指定数据库表的所有字段

LabVIEW SQL Toolkit 提供了两种数据库连接方式:一种是开放数据互连技术(Open DataBase Connectivity, ODBC),它只能对关系型数据库进行访问,由多层的应用程序接口(Application Programming Interface, API)和一个驱动程序文件组成,通过定义数据源的名字 DSN(Data Source Name)来实现连接;另一种是 UDA(Universal Data Access),此标准既可以访问关系型数据库,又可以访问非关系型数据库。UDA 标准中又分为 OLE DB 和 ADO 两种不同的方法^[9]。OLE DB 是针

对操作系统设计的 ,ADO 则在应用程序接口中使用 ,可依据数据的类型来选择不同的方法。

2 LabVIEW 访问 MySQL 数据库

2.1 MySQL 数据库

自动测试系统的大容量数据存储需要借助优秀的数据库平台 ,完成数据的安全、完整和快速存储 ,方便灵活的查询。而 MySQL 数据库无疑是一个很好的选择 ,它是多线程、多用户的 关系型数据库 ,具有以下特性: 存储方面 ,每个表可以处理多达 50 000 000 个记录; 写入数据所用时间只有 SQL Server、Access 的 1% 或更少; 优化的 SQL 查询算法 ,有效地提高查询速度; 完善的权限设置机制 ,保证数据的安全; 提供 TCP/IP、ODBC 和 JDBC 等多种数据库连接途径; 提供用于管理、检查、优化数据库操作的管理工具。另外 MySQL 占用磁盘空间很小 ,只有 100 多兆 ,安装、启动执行也很方便。

2.2 ODBC 数据源的配置

为实现 LabVIEW 与 MySQL 的通信 ,须安装 MySQL 数据库的 ODBC 驱动程序 MySQL Connector/ODBC ,然后在控制面板中的 ODBC 数据源中创建一个 DSN(数据源名) 文件 ,以保证 LabVIEW 通过 DSN 来调用设计好的 MySQL 数据库。可以通过以下方法来创建 DSN: 打开控制面板上的管理工具 ,选择数据源(ODBC) ,点击“文件 DSN”选项卡 ,再点击“添加” ,选择 MySQL ODBC 驱动 ,然后为 DSN 文件命名 ,这样就建立了一个 DSN 文件^[10]。建立好 DSN 文件后需要对其进行配置才能使用 ,包括用户名、密码、设置本地服务器还是远程服务器以及选择哪个数据库 ,设置好之后点击“Test”看是否能连接成功。

虽然手动配置 ODBC 方便简单 ,但当数据源位置改变或测试系统软件更换运行电脑时 ,需要用户运行程序之前重新进行 ODBC 的相关配置 ,从而降低了测试系统的可操作性和通用性。因此 ,可以编写 LabVIEW 程序通过向注册表中添加键值来实现 ODBC 的动态配置 ,然后将其做成子 VI 放到测试软件中在访问 MySQL 之前运行即可。具体实现方法可见参考文献[11]。

2.3 LabVIEW 与 MySQL 的连接

在 LabVIEW 开发环境下 ,利用 DB Tools Open Connection VI 可以建立与 MySQL 数据库的连接 ,如图 3 所示程序框图 ,输入端分别为 DSN 文件路径、MySQL 数据库用户名和密码。

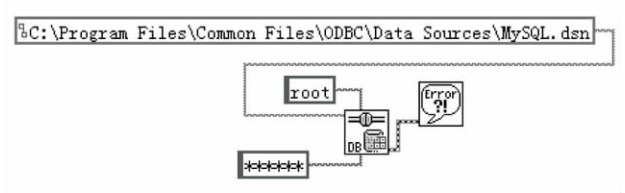


图 1 用 DSN 文件连接 MySQL 数据库

2.4 访问 MySQL 数据库流程

若编程对 MySQL 数据库进行各种操作 ,须按照如图 2 所示流程进行。其中建立和断开记录集的连接及对记录集的操作主要由数据集功能下的相关功能 VI 实现^[12-13]。

3 系统数据库功能的实现

下面就自动化测试系统中常用的各种数据库操作进行介绍。

3.1 测试数据存储

数据的存储是数据库最常用的功能之一 ,可以用以下两种方法来实现: 一种是用 DB Tools Insert Data VI 来完成 ,在输入端连接表格的名称 ,若将全部字段下的数据插入到表中则“columns”端设置为空 ,如图 3(a) 所示。若只向某些字段中插入数据 ,则需要在“columns”端连接由相应字段名构成的字符串数组中。该方法比较方便 ,操作也很简单。另一种是用“Advanced”下的 DB Tools Execute Query VI 和 DB Tools Free Object VI 来完成。但该方法需要编写 SQL 语句 ,在 SQL 语言中 ,通过用“insert”命令向表中插入新的数据行 ,其语法格式为: insert into table (columnA , columnB , columnC) values (‘a’ ,1 ,2) 。由于 insert 语句为字符串语句 ,要将数字型数据转换成字符串 ,数字型的数组也要转化成字符串 ,字符型数据之间用“,”隔开^[14]。

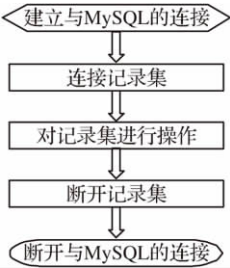


图 2 访问 MySQL 流程

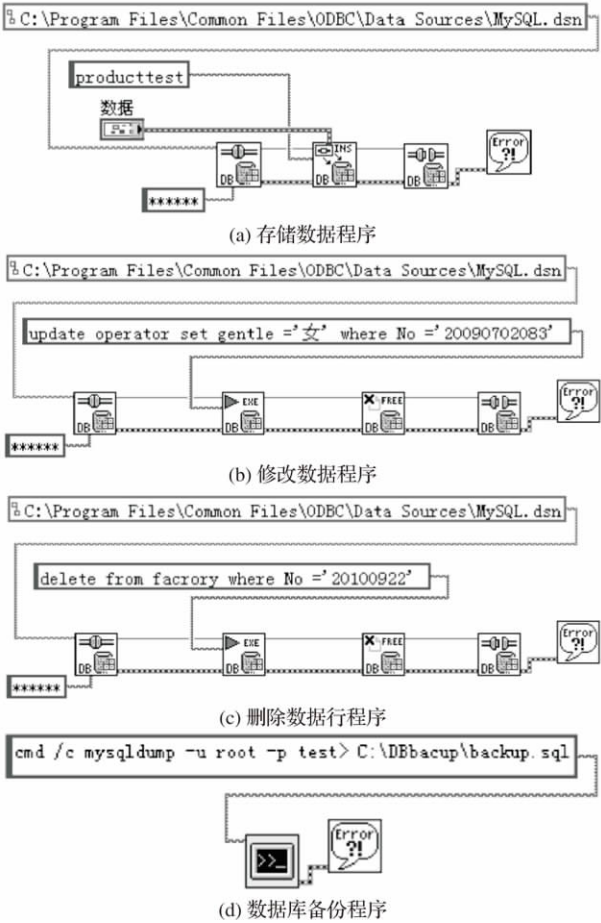


图 3 数据库功能实现程序框图

3.3 查询、修改和删除

用 DB Tools Select Data VI 可以直接完成对数据库的查询 ,既可查询数据库表的全部数据 ,也可查询某个或某些字段的数据。

修改某个数据或删除某个数据行 ,需要利用 DB Tools

相关音高提取算法^[13]的联合检测中表现尤其明显,已经无法正确完成最后一个音符的识别。

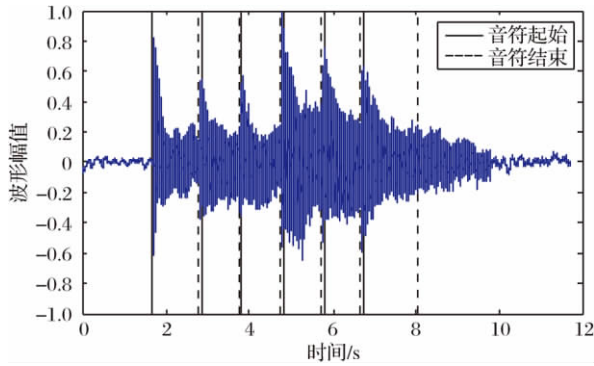


图 7 基于 SHR 的联合检测

3 结语

本文在 SHR 音高提取算法的基础上,结合经典端点检测方法,实现了一种音高、端点联合检测的音符识别方法。实验表明,该方法能有效提高音符切割精度,从而提高音符识别的准确性。这种联合检测方法的两个方面是相互影响的,使用传统的端点检测要完成连续乐音的粗切分,音高的检测要有一定的平稳性,否则会造成错误的判断,所以要选择具有一定抗干扰性的音高提取算法。合适的音高检测算法可以提高该联合检测在噪声环境下的表现。

参考文献:

[1] GERHARD D. Pitch extraction and fundamental frequency: History and current techniques, TR-CS2003-06[R]. Regina: University of Regina, 2003.

[2] HUI LI, DAI BEI-QIAN, WEI LU. A pitch detection algorithm

based on AMDF and ACF [C] // ICASSP2006: IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing. Piscataway, NJ: IEEE, 2006: 377-377.

[3] 马英,石小荣,李海新. 基于 CEP 和 LPC 谱提取语音信号基音周期的方法[J]. 现代电子技术,2009, 32(20): 150-151.

[4] SUN X. A pitch determination algorithm based on subharmonic-to-harmonic ratio [C] // Proceedings of the 6th International Conference of Spoken Language Processing. Beijing: [s. n.], 2000: 676-679.

[5] 徐国庆,杨丹,王彬洁,等. 乐音识别方法及应用[J]. 计算机应用,2005,25(4): 968-970.

[6] 赵彦平,赵晓晖. 用于语音端点检测的鲁棒性特征提取新方法[J]. 吉林大学学报: 工学版, 2006, 26(1): 77-81.

[7] 赵春明,赵素萍. 语音识别中端点检测的研究[J]. 福建电脑, 2008,24(9): 78-79.

[8] 徐国庆,杨丹,王彬洁,等. FRED 和 DWT 在乐音音符识别中的应用研究[J]. 计算机工程与应用,2005,41(18): 191-193.

[9] 曹西征,刘春红,孙林. 基于 WAV 文件的独奏乐曲信号中的乐谱识别[J]. 计算机应用,2009,29(3): 768-770.

[10] 李超,熊璋,薛玲,等. 一种阈值自适应调整的实时音频分割方法[J]. 北京航空航天大学学报, 2005,31(12): 1317-1321.

[11] 应娜,赵晓晖. 一种高精度改进型 SHR 基音检测算法[J]. 通信学报, 2005, 26(12): 86-92.

[12] SUN X. Pitch determination and voice quality analysis using subharmonic-to-harmonic ratio [C] // Proceedings of IEEE International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing. Piscataway, NJ: IEEE, 2002, 1: 333-336.

[13] 韩纪庆,冯涛,郑贵滨,等. 音频信息处理技术[M]. 北京: 清华大学出版社,2007.

(上接第 171 页)

[2] 杨乐平,李海涛等. LabVIEW 高级程序设计[M]. 北京: 清华大学出版社,2003. 470-473.

[3] WEN HAO, DONG XIAORUI, MA YUCHENG, et al. The research of database connection methods in LabVIEW based on ADO [C] // International Conference on Computer application and System Modeling. Washington, DC: IEEE Computer Society,2010, 7: 229-233.

[4] 柏林,王见,秦树人. 虚拟仪器及其在机械测试中的应用[M]. 北京: 科学出版社,2007.

[5] LI ZHONGLIANG, YUAN JIANXIN, WANG KAI, et al. Application of LabVIEW, in radiation monitor and database management system of Xi'an pulse reactor [J]. Nuclear Power Engineering, 2008, 29(2): 102-104.

[6] JING JUNFENG, NIE LUHUA, WANG BO, et al. Remote laboratory data management system based on LabVIEW [C] // International Conference on Measuring Technology and Mechatronics Automation. Washington, DC: IEEE Computer Society, 2010, 2: 1016-1019.

[7] 唐波,潘红兵,赵以顺,等. 在 LabVIEW 环境下基于 ADO 技术和 SQL 语言的数据库系统实现[J]. 仪器仪表学报,2007,28(4): 227-229.

[8] 冀伟. 虚拟仪器及数据库在起落架测试系统中的应用[D]. 西安: 西北工业大学,2006.

[9] PADHEE S, SINGH Y. Data logging and supervisory control of process using LabVIEW [C] // IEEE Students' Technology Symposium. Washington, DC: IEEE Computer Society,2011: 329-334.

[10] LOAN G. Designing and interrogation a database by using MySQL, PHP and LabVIEW programmes [J]. Metalurgia International, 2008, 13(6): 32-36.

[11] 朱后,彭宇宇. 在 LabVIEW 中动态配置 ODBC 数据源的方法[J]. 工业控制计算机,2006,19(7): 45-46.

[12] ZHANG WANXU, HE LIU, ZHAO WU. Realization based on hybrid LabVIEW and C# programming to access database [C] // International Conference on Information Theory and Information Security. Washington, DC: IEEE Computer Society,2010: 1-3.

[13] 朱飞,洪荣景,陈捷,等. 基于 LabVIEW 的回转支承测控系统数据库的访问[J]. 轴承,2010,(10): 51-55.

[14] 谢标锴,沈辉,陈鸣. 基于 LabVIEW 的光伏运行数据库设计和应用[J]. 太阳能学报,2010,31(8): 994-998.

[15] MIAO MANXIANG. Database visiting method and application in electronic power monitor system by using LabSQL in virtual instrument LabVIEW [J]. Information Technology for Manufacturing Systems, 2010, 20: 110-115.

[16] 崔洲娟. 基于 LabVIEW 的电磁频谱数据处理系统的开发[J]. 国外电子测量技术,2010,29(3): 52-55.