

基于SQL Server的糖尿病信息管理与分析系统

花琦琦¹, 刘新风², 焦青¹, 崔栋¹, 薛雅卓³, 董蓉蓉³, 陈晓凤³, 郭永新¹

1.泰山医学院放射学院电子与电工技术教研室, 山东 泰安 271016; 2.山东省泰山疗养院内分泌科, 山东 泰安 271000; 3.泰山医学院护理学院护理学基础教研室, 山东 泰安 271016

【摘要】目的:为了对糖尿病患者丰富的临床检查信息进行有效管理, 建立一个糖尿病信息管理与分析系统, 可实现糖尿病患者实验室检查及量表测试的信息存储、查询及量表测试的数据分析。**方法:**运用SQL Server作为后台数据库完成数据的存储, 以Visual Studio C++6.0作为开发语言, 通过ActiveX数据对象媒介连接数据库, 再运用SQL查询语句对相应字段进行精确查询, 采用简单易行的添加消息映射实现对糖尿病量表数据的分析计算功能。**结果:**系统包括数据库管理、信息管理、信息查询及数据分析4大模块, 可实现糖尿病患者检查数据的增添、删改及查询功能, 并可实现量表测试的分析。**结论:**系统界面友好, 易于操作, 利用已完成的数据分析系统进行糖尿病患者信息的管理、查询及量表测试的分析, 有助于糖尿病相关的临床、教学及科研工作。

【关键词】糖尿病; SQL Server; 数据库; 数据分析处理

【中图分类号】TP315; R587.1

【文献标志码】A

【文章编号】1005-202X(2016)11-1183-06

Information management and analysis system for diabetes mellitus based on SQL Server

HUA Qiqi¹, LIU Xinfeng², JIAO Qing¹, CUI Dong¹, XUE Yazhuo³, DONG Rongrong³, CHEN Xiaofeng³, GUO Yongxin¹

1. Department of Electronic and Electrical Engineering, School of Radiology, Taishan Medical University, Tai'an 271016, China; 2. Department of Endocrinology, Taishan Sanatorium, Tai'an 271000, China; 3. Department of Basic Nursing, School of Nursing, Taishan Medical University, Tai'an 271016, China

Abstract: Objective To manage the clinical examination information of diabetic patients by establishing an information management and analysis system for diabetes mellitus which realizes the storage and query of the information of laboratory examination and scale test, and the data analysis of scale test. **Methods** SQL Server was used as the database to complete the storage of the data, and Visual Studio C++6.0 was used as the development language. The databases were linked by ActiveX data objects media. The SQL query statement was instructed to realize the exact queries to corresponding field. Calculation of diabetic scale data was completed by adding a message mapping. **Results** The system had four models, including database management, information management, information query and data analysis, which realized the adding, deletion and searching of the data in the database, and the calculation of scale test. **Conclusion** With a friendly interface, easy to operate, the proposed system is helpful in the clinical, teaching and research work about diabetes mellitus by realizing the management and query of the information of diabetic patients, and the analysis of scale test.

Keywords: diabetes mellitus; SQL Server; database; data analysis and processing

前言

糖尿病是一种常见的代谢性内分泌紊乱的慢性

【收稿日期】2016-06-25

【基金项目】国家自然科学基金(81371531); 山东省高等学校科技计划项目(J14LK55); 泰安市科技发展计划(2015NS2073, 201440774)

【作者简介】花琦琦, 主要从事生物医学信号处理工作, E-mail: 865472485@qq.com

【通信作者】郭永新, 硕士, 教授, 研究方向: 生物医学信号处理, E-mail: davidgyx@163.com

疾病, 全球糖尿病患病率逐年增长, 已经引起全人类的广泛关注。预计到2025年全球糖尿病患者将达到3.33亿, 其中约80%分布在发展中国家^[1]。目前, 我国糖尿病患者总人数已位居世界前列^[2]。在对其进行临床诊疗及科学研究过程中, 会产生大量数据信息, 包括个人信息、实验室血液检查及认知行为量表测试信息等, 对这些数据进行科学有效的管理, 将便于临床医师及科研工作者查询及分析数据, 从而提

高工作效率。本研究从糖尿病临床及科研的实际需求出发,在 Windows 环境下,基于 SQL Server,以 Visual Studio C++6.0 作为开发语言,构建了一个糖尿病信息管理与分析系统,本文对数据库的结构及建立过程进行详细介绍。

1 系统结构及其建立

1.1 系统结构

系统主要包括4个模块,分别是数据库管理、信息管理、信息查询及数据分析(图1)。数据库管理部分完成数据库设置及使用者的操作管理;信息管理部分完成患者基本信息、血液检查及认知测试等信息的存储;信息查询部分负责进行患者所进行的所有检查的信息查询,可进行单重及多重查询;数据分析部分主要完成一些行为学量表的分析。这4大模块组成了糖尿病患者信息管理与分析系统的基本框架,是整个系统得以运行的基础。

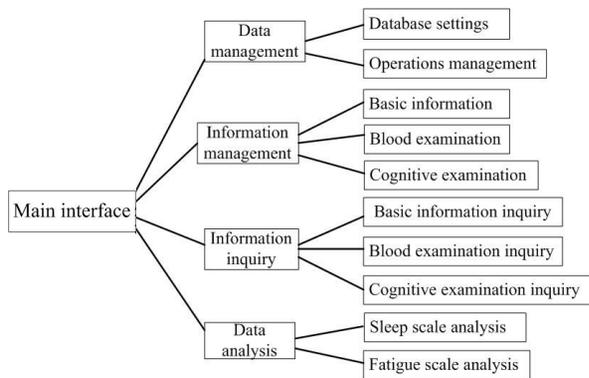


图1 系统框架图
Fig.1 System frame

系统运行时,首先进入用户主界面(图2),然后进行身份验证,用户的身份信息都是在后台数据库中注册过。输入用户身份信息和密码,点击登陆按钮。如果是数据库中存在的用户,则会弹出“登陆成功”,自动进入系统;如果用户不存在或者密码不正确,系统会报错,无法进入系统。登录后用户可以根据自己的需求选择不同的功能,以实现自己的目的。系统通过与后台 SQLServer 数据库进行连接,对数据进行存储与调用,可实现对病人信息的增加、删除及修改等常规处理。

1.2 系统建立

系统通过 Windows 的数据访问接口 OLEDB (Object Linking and Embedding Data Base) 和面向对象的组件库 ADO (Active Data Object) 来连接数据

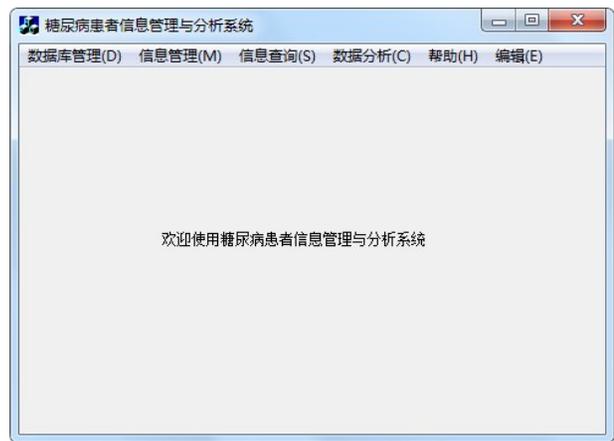


图2 系统主界面
Fig.2 Main interface of the system

库,并对数据库进行操作。

OLEDB 是访问数据库底层的应用程序接口,是建立于 OLE (对象链接与嵌入技术) 基础上的,是 Microsoft 的数据访问策略的基础,它可以用来访问任何基于行和列格式标示的数据。ADO 数据访问对象是一组自动化对象,使应用程序使用来自 OLEDB 数据源的数据,与其它数据访问对象模型相似,也是使用的层次对象框架实现^[3]。

该系统主要建立以下对象: Connection: 主要用于数据库的建立连接,执行查询及进行事务处理,在连接时必须指定使用何种数据库的 OLEDB; Command: 主要用于数据库操作命令,如查询、修改、增添以及一系列病人信息的管理和查询; Recordset: 主要用于对记录(行)和构造(列)对象进行改造。

通过 ADO 的连接方式建立系统,对数据库 SQL Server 进行连接,实现一键建立数据库和一键建立表格两项功能。

2 系统的功能实现

2.1 数据库管理

数据库管理菜单项如图3所示,由设置数据库和操作员信息管理两部分组成。

2.1.1 设置数据库部分 一键建立数据库使系统和后台 SQL Server 数据库建立连接,方便用户管理、查询和计算操作。一键建立数据库保证整个系统和后台有很好的兼容,增加系统工作稳定性,避免用户向 SQL Server 中直接添加数据时,由于添加的字符类型不同(如 NULL)造成系统报错,影响系统的正常使用。一键建立表格功能是先通过 ADO 方式连接 SQL Server,并且通过一系列的 SQL 语句完成表格中信息的添加、修及删除等功能。

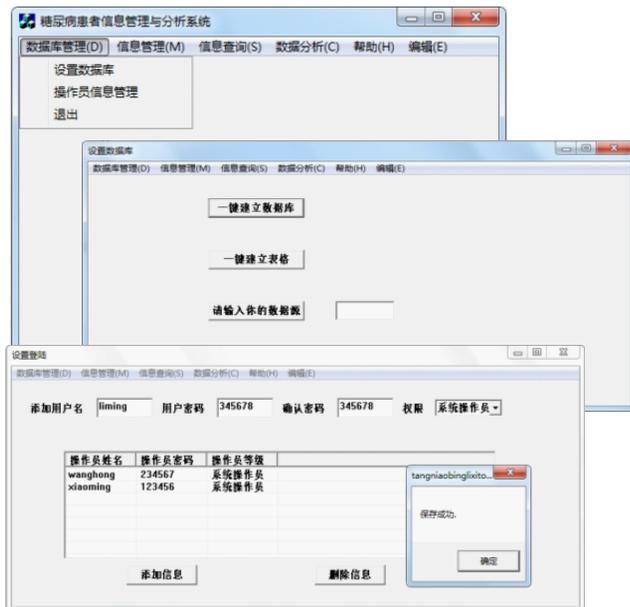


图3 数据库管理
Fig.3 Management of the database

2.1.2 操作员信息管理部分 用于对用户的权限及密码和登陆状况进行设置与管理。当SQL Server服务端收到客户端的连接请求时,SQL Server同样需要验证客户端的用户身份,以确定客户端是否是合法用户及用户拥有的权限,防止数据被非法访问^[4]。

2.2 信息管理

信息管理菜单项(图4)由患者一般信息管理、两项认知测试和6项血液检查等9项内容组成,可实现对患者全方面信息管理。病人一般信息包括患者姓名、性别、年龄、身高、体质量、职业、血压、血糖及用药情况等。认知测试主要有复杂图形测试^[5]、Stroop色词测试、听觉词语学习、连线测试、数字广度测试和连线测试^[6]等;血液检查项目较多,包括血常规检查、肝功能、肾功能及甲状腺功能等。

点击相关菜单项(如基本信息、认知测试1或认知测试2),可弹出相关页面(图4)。如在一般信息管理页面中,有姓名、年龄、身高、体质量等18项编辑框,可供操作员填入对应信息,点击添加信息按钮,即可将新信息存入数据库中。

该功能的实现方法是,首先用AddNew向数据库中增加新行,然后调用PutCollect函数捕捉编辑框中的信息,自动添加到新行中,实现信息的添加。在此页面中,可通过点击某一条数据,对数据库中存在信息进行修改或删除,修改信息功能的实现,首先用GetSelcetMark函数选中要修改的行,同时用Move函数移动到光标所在的行,最后用PutCollect函数对所在行直接进行修改即可。删除信息功能的实现用

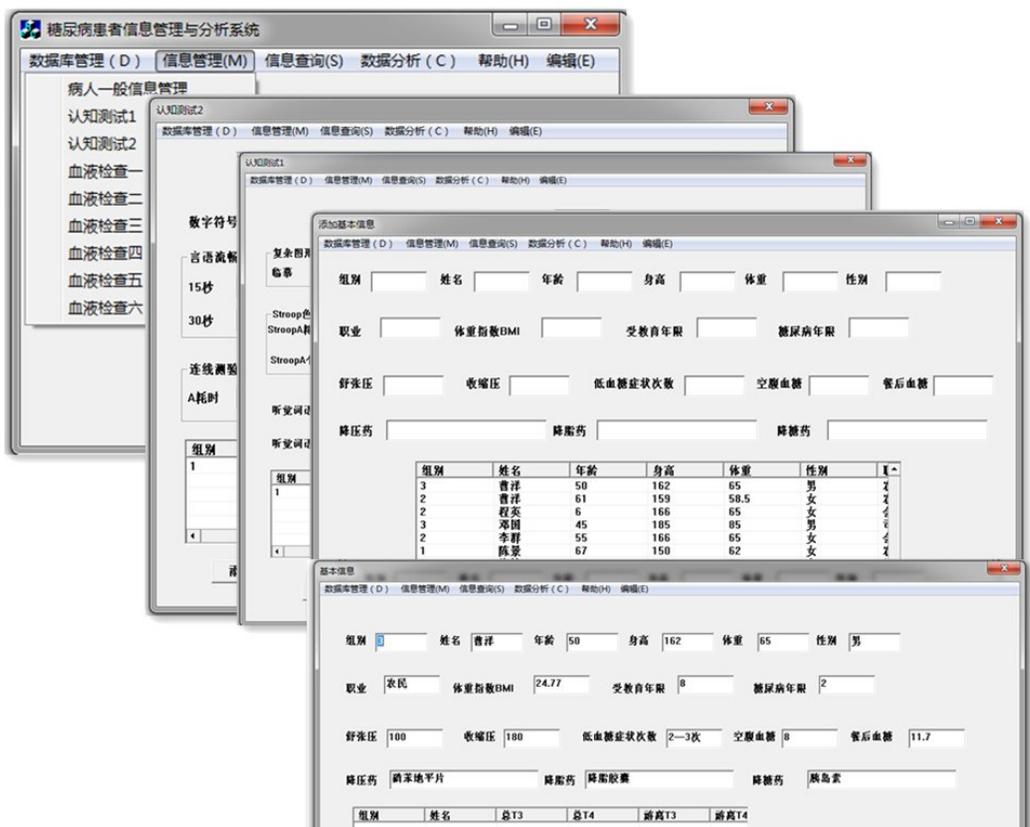


图4 病人信息管理
Fig.4 Management of patient's information

Move 函数移动到删除的行,利用 Delete 直接进行删除,借助 SQL 语句中的 OPEN 函数将表格中的信息呈现到 C++6.0 程序中 MFC 框架 dlg 中的列表控件中,同时把建立的各项表格依次建立在后台数据库 SQL Server 中。

点击某一条信息,即选中某一个被试的信息,即可弹出信息显示对话框。每一项界面的列表控件中都是通过 Open 函数打开数据库的记录集,然后自动添加到每一行中。当用户点击列表控件中的任一行时,C++自动调用 Move 函数使光标移动到目标行,然后通过 GetRecordSet 获取相应字段所在 ClickList 初

始化列表中。

2.3 信息查询

信息查询菜单项(图 5)可供使用者查询数据库中所有信息,即患者基本信息、认知测试和血液检查等。

查询操作是最基本、最常用也是最复杂的操作,查询语句的优劣直接影响 SQL Server 数据库的查询性能,查询效率是数据库性能的主要性能指标。在每个界面的编辑框中输入对应的病人信息,点击查询按钮,系统自动检索出 SQL Server 数据库中相应的病人条例,显示在界面的列表控件中。当点击相应的目标行时,系统同样用 Move 函数弹出相应对话框。



图5 查询病人信息

Fig.5 Query of patient's information

系统可实现单项查询和多项查询。单项查询可以根据某一项如组别、姓名、职业、升高范围和性别查询出一系列符合的条目。如按组别查询,输入“1”,性别无关,则系统会输出“1”组的所有男性和女性的数据。多项查询是同时输入多个查询项目,系统会自动检索出数据库中具体符合条目,如可查询1组中所有姓名为“戴杰”的人的数据。

在 SQL Server 数据库中,查询主要是通过 SELECT 语句来表示,从查询语句执行计划提交到输出查询

数据结果集,要经过以下过程:解释、解析、优化、翻译和执行^[7]。执行 Select*from where 来查询该字段所在的具体的列表,这些列表已经通过 ClickList 初始化,在 SELECT 后输入关键字,WHERE 后输入逻辑运算符、关系运算符进行优化查询^[8]。当点击查询按钮时,系统通过 GetRecordSet 精确找到相关字段所在的具体的列表。

2.4 数据分析

数据分析菜单项(图 6)实现行为量表的分析。

数据分析菜单项包括匹兹堡睡眠质量指数、Epworth嗜睡量表、疲劳严重度量表^[9]及多维疲劳量表^[10]等4部分。在对话框中根据不同的分组设定不同的测试项目,该功能通过在一个组框中加入几个单选按钮实现。注意若一个对话框中有多个组框时,在运

行后会发现不同组框的单选按钮全部变成一组,此时应将每一组中的第一个单选按钮的“Group”(组)属性选中^[11]。组框之间的单选按钮将会自动分门别类,互不干扰。

当选中一个组框中的任意一个单选按钮时,系



图6 数据分析
Fig.6 Data analysis

统通过 UpdateData 函数将测试结果显示在相应的编辑框中。如果需要计算平均分或者一些其它算法,只需要给相应的按钮设置不同的消息映射来满足算法的需要。在 GUI 对话框中输入被试者的选择项目,系统可直接给出结果,并保存在 execl 文档中。

3 总结

随着信息社会的发展,信息科技已经成为人类社会社会发展过程中的重要组成部分。从系统观点来看,信息是事物客观存在运动状态的表征和描述,而信息系统是以“信息”为媒介构成的各种为人服务的系统的总称^[12]。SQL Server 强大的功能大大提高了

系统稳定性,降低了系统负担。美国国家标准协会也明确规定对于关系型数据库管理系统,SQL 是最标准的语言^[13]。SQL Server 作为一个良好的可扩展性和高性能的数据库管理平台,将各种数据以一定的方式存储在一起,并且提供外部访问接口,如添加、修改和删除等操作^[14]。SQL Server 数据库平台的高效性、可信任性、智能性三大特点最大限度地满足了医院在运行应用程序中对数据的管理与使用需求;所采用的最小权限原则省去了用户在授予系统在执行权利过程中权限过剩的问题,对系统的防渗透、防威胁工作而言,有着十分重要的意义^[15],充分保证了程序的稳定运行和用户的正常使用,包括用

用户对数据库管理、信息管理和查询等功能,同时该系统可实现对行为学量表的自动计算,大大减少了操作人员的工作量。

本研究依据临床科研对大量数据信息存储及分析的实际需求,以SQL Server 2012作为后台数据库保存数据,以Visual Studio C++6.0作为基础的开发语言,开发了一个糖尿病患者信息管理与分析系统。在MFC框架中,通过与SQL语句良好的兼容性,在成功连接数据库后,可将变量动态地添加到SQL语句中,实现C++对数据库的操作。系统可实现糖尿病患者个人信息、实验室检查及量表检查等信息的存储与查询,同时可完成量表检测的计算。该系统可供一线临床科研人员回顾及分析临床数据,也可以作为教学工具为学生展示糖尿病相关检查信息,界面友好,操作方便,具有一定的实用价值。

【参考文献】

- [1] WHO. Global status report on noncommunicable diseases 2014 [J]. *Women*, 2011, 47(26): 2562-2563.
- [2] ZHOU M, ASTELL-BURT T, BI Y, et al. Geographical variation in diabetes prevalence and detection in China: multilevel spatial analysis of 98 058 adults [J]. *Diabetes Care*, 2015, 38(1): 72-81.
- [3] 邓志刚, 江顺亮. SQL SERVER 2000 与 C++ 编程 [J]. *科技广场*, 2006(1): 82-85.
DENG Z G, JIANG S L. SQL SERVER 2000 and programming of C++ [J]. *Science Mosaic*, 2006(1): 82-85.
- [4] 邹建. 深入浅出SQL Server 2000 开发、管理与应用实例 [M]. 北京: 人民邮电出版社, 2008: 370-375.
ZOU J. In *SQL Server 2000 development, management and application* [M]. Beijing: People's Posts and Telecommunications Publishing House, 2008: 370-375.
- [5] TREMBLAY M P, POTVIN O, CALLAHAN B L, et al. Normative data for the Rey-Osterrieth and the taylor complex figure tests in quebec-French people [J]. *Arch Clin Neuropsychol*, 2015, 30(1): 78-87.
- [6] GAO Y, XIAO Y, MIAO R, et al. The characteristic of cognitive function in type 2 diabetes mellitus [J]. *Diabetes Res Clin Pract*, 2015, 109(2): 299-305.
- [7] 谷震离. 查询语句对SQL SERVER 数据库查询性能优化分析 [J]. *福建电脑*, 2007(3): 21-22.
GU Z L. Query statement on SQL SERVER database query performance optimization analysis [J]. *J Fujian Computer*, 2007 (3): 21-22.
- [8] 李丹丹, 史秀璋. SQL Server 2000 数据库实训教程 [M]. 北京: 清华大学出版社, 2007: 80-90.
LI D D, SHI X Z. *Database training course on SQL Server 2000* [M]. Beijing: Tsinghua University Publishing House, 2007: 80-90.
- [9] BOWER J E. Fatigue, brain, behavior, and immunity: summary of the 2012 named series on fatigue [J]. *Brain Behav Immun*, 2012, 26 (8): 1220-1223.
- [10] HEDLUND L, GYLLENSTRAN A L, HANSSON L. A psychometric study of the multidimensional fatigue inventory to assess fatigue in patients with schizophrenia spectrum disorders [J]. *Community Ment Health J*, 2015, 51(3): 377-382.
- [11] 郑阿奇, 丁有和. Visual C++ 教程 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2008: 23-50.
ZHENG A Q, DING Y H. *Visual C++ course* [M]. Beijing: Mechanic Industry Publishing House, 2008: 23-50.
- [12] 王越. 信息系统、信号信息处理发展基础性思考 [J]. *中国科学*, 2013, 43(12): 1519-1524.
WANG Y. Basic thinking of information systems, signal processing and development [J]. *J Chinese Science*, 2013, 43(12): 1519-1524.
- [13] 闫旭. 浅谈SQL Server 数据库的特点和基本功能 [J]. *价值工程*, 2012(22): 229-231.
YAN X. Talking about the characteristics and the basic function of SQL Server [J]. *Value Engineering*, 2012(22): 229-231.
- [14] 贺蕴彬. 基于SQL Server 数据库安全机制问题的研究与分析 [J]. *信息安全与技术*, 2014(1): 48-50.
HE Y B. Based on SQL Server database security mechanisms research and analysis [J]. *Information Security and Technology*, 2014(1): 48-50.
- [15] 陈霓. SQL Server 数据库的安全分析 [J]. *电脑开发与应用*, 2011, 25(1): 64-66.
CHEN N. Safety analysis of SQL Server [J]. *Computer Development and Application*, 2011, 25(1): 64-66.

(编辑:黄开颜)