

# 重构式 MIS 系统构造模型的研究与实现

戴大蒙

(温州大学计算机科学与工程学院, 浙江温州 325035)

**摘要:** 在深入剖析国内通用 MIS 系统开发和应用实际情况的基础上, 提出一种基于重构的信息系统构造模型. 该模型提供数据库重构模块、查询重构模块和界面解析模块, 实现在系统中重新定义数据库对象、重新设计查询界面并保持应用程序和后台数据库的逻辑独立性. 实践证明, 基于重构式构造模型的 MIS 系统从根本上降低了维护成本, 增强了系统的扩展性和应变能力.

**关键词:** 重构; 数据库重构; 查询重构

**中图分类号:** TP393.3   **文献标识码:** A   **文章编号:** 1008-309(2006)01-0062-13

在 CIMS/MIS 应用中, 系统的可扩展性能力即应变能力是评价系统性能的重要指标. 目前国内通用 MIS 系统均侧重于业务处理功能的研发, 应用程序对数据库的依赖比较强, 一旦需求发生变更, 特别是数据库的结构修改将导致系统被迫进行二次开发的尴尬局面, 费时费力. 本文提出的重构式信息系统通过系统自身具有的重构特性, 既具备业务流程的管理性功能, 又具备系统开发的工具性功能, 同时使得应用程序完全独立于数据库结构. 在不修改任何程序代码的情况下, 通过重构界面实现数据库结构的更改、用户查询界面的更改, 通过解析界面将这些更改在窗口中表现出来. 从根本上满足用户和外部动态环境不断变换的实际需求, 降低了系统的维护成本, 并避免了二次开发可能带来的错误, 提高了系统的可扩展性、复用性和应变能力.

## 一、重构式 MIS 系统构造模型

### (一) 数据库重构模块

数据库重构模块模拟 SQL SERVER 企业管理器的功能实现各数据库对象的定义, 但操作简洁, 风格与 MIS 系统的用户界面统一, 便于非计算机专业的人员操作, 能在严格控制更改权限的前提下轻松实现以下四个层次的数据库变更: 第一层次: 关系模式<sup>[3]</sup>中 D 和 Dom 的变化, 对应为表字段的数据类型、长度等变化; 第二层次: 关系模式中 U 的变化, 对应为表字段的添加和删除; 第三层次: 关系数据库中 R 的变化, 对应为表自身的增加和删除; 第四层次: 关系数据库中索引的变化, 对应为增加、删除和修改索引的操作.

### (二) 查询重构模块

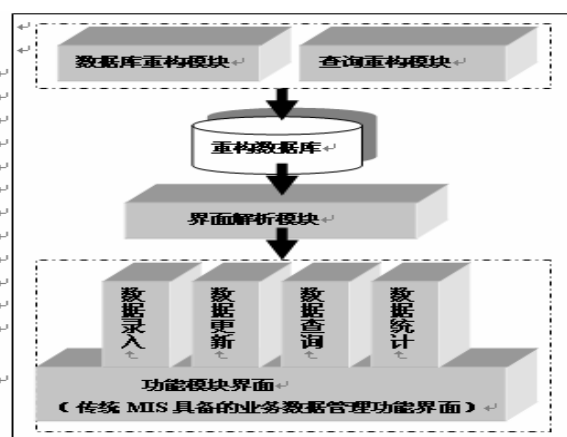


图1 重构式 MIS 系统构造模型图

收稿日期: 2005-11-01

作者简介: 戴大蒙(1975-), 女, 浙江温州人, 讲师, 硕士, 研究方向: 数据库应用、计算机网络系统

MIS 系统的数据查询能力是评价项目开发量、软件功能以及用户满意度的重要指标,但无论是固定查询或动态查询,不能更改的查询界面无法满足不同层次用户的查询需求.查询重构模块模拟并改进 VF 查询设计器的功能,引导用户按步骤地完成查询界面的二次开发设计,并通过系统菜单自动加载查询界面的设计结果,这在以往的文献中均未曾研究.查询内容有以下几方面:第一方面:重构查询所对应的表或视图,对应于 From 子句的参数序列;第二方面:重构多表间的联接关系,对应于 Where 子句有关表联结方面的参数序列;第三方面:重构查询输出结果涉及到的字段,对应于 Select 子句的参数序列;第四方面:重构输出结果的排序和分组情况,对应于 Group By 和 Order By 子句的参数序列;第五方面:重构查询筛选涉及到的字段及条件,对应于 Where 有关元组筛选的参数序列.

### (三) 重构数据库

重构数据库由两部分构成,一部分用来支持数据库重构模块,存放数据库表结构信息以及表字段属性信息、录入格式和显示方式;另一部分则存放查询重构模块中对应五个方面的设计结果.详细结构见关键技术部分.

### (四) 界面解析模块

传统的 MIS 应用程序严重依赖于后台的数据库结构,其根源在于用户界面数据源静态关联于后台数据库的表字段.目前常见的动态编辑界面<sup>[2]</sup>采用动态对话框在程序运行时获取界面字段属性,根据字段类型动态加载编辑控件并自动绑定到相应的数据源,最后进行数据校验.该方案在一定程度上实现了应用程序的逻辑独立性,但在数据库完整性约束方面存在缺陷,不能在程序中实现参照完整性约束<sup>[4]</sup>的检验,只能在数据提交时由 DBMS 来完成.如此导致一方面用户难以理解数据出错信息,另一方面数据编辑界面的友好性也受到影响.

重构式 MIS 构造模型中的界面解析模块弥补了以上的缺陷.首先从重构数据库中获取界面字段属性,包括字段类型、字段长度和精度、显示顺序,结合动态数据窗口生成技术创建应用功能界面,使得应用程序独立于后台的数据库;其次对于被设为外码的属性列则通过动态构造下拉式数据窗口显示被参照关系的对应主码值,准确满足了参照完整性的约束.

## 二、重构式 MIS 系统的工作原理

在重构式 MIS 系统中,用户通过数据库重构界面重新设计业务数据库,提交时系统将更新重构数据库和业务数据库.界面解析模块从重构数据库中读取变更完毕后的业务数据库结构,重新生成数据录入和数据更新界面.同样,用户也可通过查询重构界面设计或完善原有查询界面,并存入数据库,通过界面解析模块生成新的查询界面,系统运行时将查询界面自动加载到菜单中.

## 三、构造重构式 MIS 系统的关键技术以及实现

### (一) 重构数据库的设计

#### 1. 数据库重构

重构数据库的设计是整个系统的灵魂,主要包括表结构信息 stables 表和字段属性信息 columns 表. stables 表(表名,表编号,表中文名,表结构操作权限,表记录操作权限); scolumns 表(表编号,字段名,字段中文名,字段类型,字段长度,字段精度,字段显示顺序号,字段显示长度,字段显示类型);其中,斜体显示的字段为界面解析模块提供动态界面的排版信息;字段显示类型的值确定字段输入格式和类型,并控制是否构造下拉式数据窗口实现外码约束.

#### 2. 查询重构

VF 查询设计器的优点是用户可以自主设计查询途径,但每次查询设计的过程仅对应一次查询操作;另外,目前的动态查询技术一般只提供设计 WHERE 子句参数的功能.本文根据用户查

询操作的变化规律,分阶段地构造查询途径:首先通过查询重构界面设计 FROM 子句、表联结和联结条件等变化不大的参数,结合动态数据窗口技术生成查询界面;然后由用户在相关的查询界面上进一步确定 WHERE 子句中涉及筛选的字段及条件、SELECT 子句、GROUP BY 和 ORDER BY 子句,创建完整的 SQL 查询途径.这种做法弥补了以上两种典型查询技术的缺点:用户不必要每次都去设计变化不大的参数,一旦认为原来的查询方向需要变动,也可通过查询重构界面进行调整,实现自主设计各查询子句参数的功能.查询重构数据库设计如下:

查询类型表(查询编号,名称,模板类型); //唯一标识一个查询界面,以名称为传递参数

FROM 子句表(查询编号,表代号,表名); //存放查询界面中涉及到的基本表,对应 FROM 子句中的表名或视图序列

查询输出列表(查询编号,列编号,表代号,字段名,中文名,处理方式,排序方式,排序编号); //存放查询结果输出列的信息,对应 SELECT 子句中的列名序列,也是构造 ORDER BY 和 GROUP BY 子句的基础

WHERE 子句预定条件表(查询编号,序号,表代号,字段名,关系符,条件内容,联结表,联结字段,逻辑关系); //存放 WHERE 子句中事先设定的取值范围和多表间的关联关系

WHERE 子句动态输入表(查询编号,序号,显示名,表代号,字段名,关系符)

//存放查询窗口筛选字段,由用户输入,构造 WHERE 子句有关筛选条件的参数序列

(二) 数据自动校验

数据校验是指在对数据录入或修改之前进行检查,看其是否满足数据库的完整性约束<sup>[3]</sup>.本文采用动态构造下拉式数据窗口的技术,显示被参照关系的对应主码值,控制用户对外码值的输入,方便正确地实现了数据库参照完整性的约束,这在别的系统中未曾提供.

(三) 改进的动态数据窗口技术

动态数据窗口技术<sup>[4]</sup>是界面解析模块的核心,通过在程序运行过程中获取数据源,构造数据窗口对象装载到数据窗口控件中. PB 系统通过调用 DataWindowControl. Create (Syntax {, Errors}) 函数创建动态数据窗口(图 2),其中 Syntax 是数据窗口源代码字符串,通常由 SyntaxFromSQL () 函数获取.

从图 2 发现,由 SyntaxFromSQL 函数创建的动态数据窗口存在明显的缺陷:界面粗糙,对于字体、间距特别是中文列名(如图 2 左第 3 列)显示等无法进行控制;输入控制只

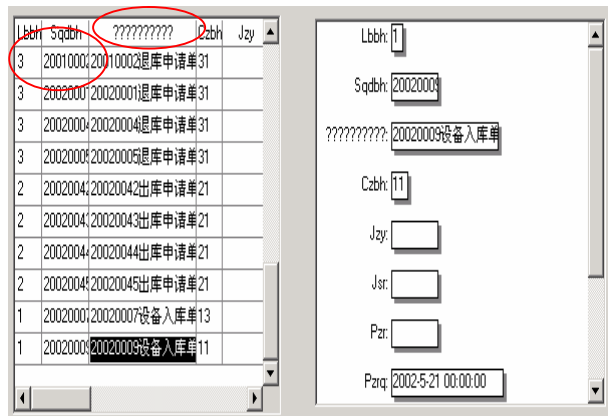


图 2 SyntaxFromSQL 函数创建的动态数据窗口

提供数据类型错误检验;最致命的缺点是数据窗口里各列对象的编辑风格只能为 edit 模式,不能提供如编辑屏蔽(editmask)、下拉显示框(DropDownListBox)、下拉数据窗口(DropDownDW)等多种编辑风格,根本不可能在界面上实现参照完整性约束.改进的动态数据窗口,利用 PB 中类库(Library)的导出(Export)功能,将一个包含多种对象的静态数据窗口源码导出到文本文件,并以该文件为基础,自行设计算法构造 Syntax 参数,获得如图 3 效果的动态数据窗口界面.下面以独立于数据库并带输入校验的通用编辑界面的实现为例,详细介绍改进的动态数据窗口技术的实现过程.

界面解析模块从重构数据库 scolumns 表中获取各字段属性信息逐步构造 Syntax 参数,动态生成编辑界面.其中以字段名构成的 SELECT 语句为数据源,字段中文名作为标签,字段显示长度和字段显示顺序号确定显示位置,字段显示类型作为数据自动检验的标准.如字段为整型或日

期型,

则采用 editmask 风格;若字段为下拉框类型,则构造下拉式数据窗口,获取对应的值实现外码约束.对应图 3 中,系统检测到“类别编号”为下拉框类型,对应为“申请单类型”表的外码,则构造下拉式数据窗口,显示“申请单类型”表主码的值并转换成中文名供用户选择输入.鉴于篇幅,程序从略.

#### 四、结束语

以上介绍的数据库重构模块、查询重构模块和界面解析模块均可以封装成类库文件,方便地应用到其他 MIS 系统,具有很高的通用性和可重用性.根据以上介绍的重构式 MIS 系统构造方法,笔者开发的多个管理信息系统

在一定程度上解决了由于需求变更而导致的系统更新维护的问题,特别是对于不具备开发能力的用户带来了极大的方便,受到用户和专家的一致赞许和高度评价.虽然重构模型的实现是基于 PB 的,但其设计思路及实现方法同样适合于其他通过嵌入式 SQL 语句实现数据库操作的开发工具,如:VB、VC、DELPHI 等.由于篇幅有限,不能将源程序全部写出,若有需要可以来函索取,以便探讨交流.

#### 参考文献

- [1] 蔡雪蛟. 动态模糊查询设计[J]. 计算机应用, 2003, (6): 51-53
- [2] 熊小华. 基于 MIS 的通用编辑界面设计的关键技术及其实现[J]. 计算机与现代化, 2003, (6): 83-86
- [3] 萨师焯. 数据库系统概论[M]. 北京: 高等教育出版社, 2000
- [4] 刘红岩. PB 与 SyBase Internet 技术丛书[M]. 北京: 电子工业出版社, 1999

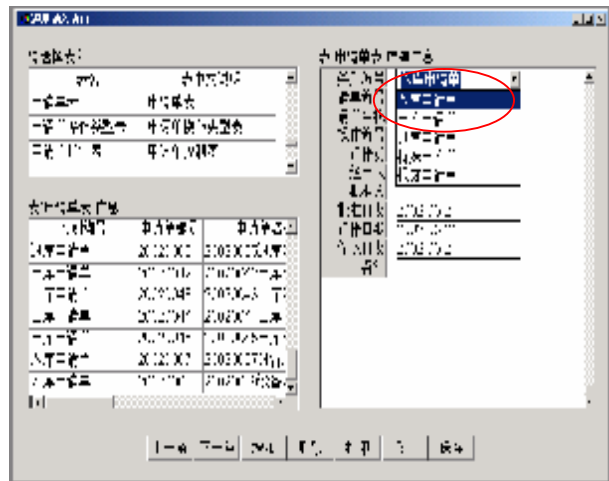


图 3 改进的动态数据窗口技术解析生成的通用数据编辑界面

## The Research and Implement of MIS System Based on Reconstruction Model

DAI Dameng

(School of Computer Science & Engineering, Wenzhou University, Wenzhou, China 325035)

**Abstract:** According to practical situation of the currency MIS development and application, this paper puts forward a MIS model based on reconstruction, which includes Database Reconstruction Module、Query Reconstruction Module and User-interface resolution module. It can realize redefinition all kinds of database objects、redesign query-interface and keep logistic independency between application program and database. It has been proved by the application that MIS system constructed on the Reconstruction Model can largely reduce the work for the system maintenance, increasing the expansibility which can be more self-adaptable.

**Key words:** Reconstruction; Database Reconstruction; Query Reconstruction