

基于 Client/Server 数据处理工具集的设计与实现

周忠良 何久田 邓铁清 (总后后勤科研所 100842)

摘要:本文系统介绍了基于 Client/Server 环境下的管理信息系统数据处理工具集 FoxMis V1.0 for FoxPro 与 FoxMis V1.0 for Oracle 的设计与实现。

关键词:Client/Server 数据处理 FoxMis

一、引言

在现行的大多数 MIS 的开发过程中,需求分析是静态的,或者是一种对现实及可预见的未来状态的分析,而实际管理需求是因人、因时、因地而不断发生变化,因此,根据需求分析定制的 MIS 系统,大多仅反映一时的需求,而无法适应信息管理发展变化。此外,国内不少用户采用 xBase 类数据库,而 xBase 类数据库与 Oracle, Informix 等数据库系统相比功能比较简单,不支持事务处理,不支持数据库级的参照完整性定义,不具备数据库的动态备份和恢复功能等。

针对上述问题,我们认为 MIS 必须满足终端用户对系统功能因人、因时、因地的动态要求。数据处理支持工具 FoxMis 就是根据“面向终端用户”信息工程思想,采用了 MIS 基本功能模块化、积木化的设计方法,给用户提供动态地构造、调整、增加、删除应用系统的基本功能。

FoxMis 具有两种版本:FoxMis V1.0 for FoxPro 和 FoxMis V1.0 for Oracle。FoxMis V1.0 for FoxPro 主要应用于单机环境或多个 PC 机相互连接而形成的 Client/Server 局域网环境。FoxMis V1.0 for Oracle 以运行 FoxPro 的 PC 机为前台,以运行 Oracle 的服务器作为后台,通过 ODBC 连接支持的 Client/Server 模式。FoxMis 的前台开发环境是目前微机上流行的关系数据库系统 Foxpro 2.5 for Windows。

二、FoxMis 的设计方法

FoxMis 的设计方法主要是以规范化的应用数据模型分类描述(数据字典)作为各构造部件的核心,以 Client/Server 为应用系统体系结构,建造通用 MIS 构件。用户根据应用系统的设计方案和要求,利用 FoxPro 菜单生成器将构件有机地组装起来,构成一个 MIS 应用系

统。在 FoxMis 的设计时,需要遵循以下的原则:

1. 与数据分离原则

以数据字典为核心,采用动态参数设计,并解决命令的动态执行。

2. 规范化、标准化原则

数据字典的基本内容、编码规则、接口形式、屏幕格式、操作方式、以及所依赖的软硬件环境等必须有统一的设计规范或约定。

3. 完整性原则

每个构件必须以尽可能地达到完成某一目标所需要的全部功能,否则就难满足众多用户的不同需要。

4. 可裁剪性原则

为了使构造的系统得到优化,每个构件必须能进行适当的剪裁,以除掉那些多余的模块。

三、FoxMis 的功能结构与特点

FoxMis 功能结构如图 1 所示:

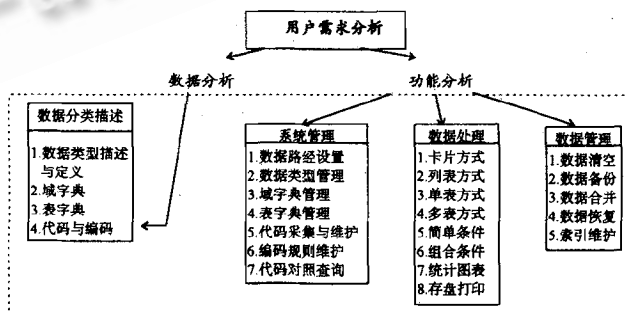


图 1 FoxMis 工具集功能结构

FoxMis 的主要特点有:

1. 建立描述数据特性的数据字典,实现数据与处理

功能分离;

2. 以用户为中心, 设计简洁明了的图形用户界面;
3. 实现全动态的数据采集;
4. 建立操作方便、功能齐全的数据查询;
5. 基于编码规则实现代码通用对照帮助;
6. 通用化的数据管理, 即资源管理;
7. 提供开放式的用户程序接口;
8. 适应基于客户机/服务器结构的多用户网络环境的用户需求。

四、系统实现的主要技术

1. 数据路径的设计

在设计和组织应用系统的数据存储方式时, 首先按照一定的数据属性对数据表进行分类, 对于相同属性的数据表进行统一标识。FoxMis V1.0 for FoxPro 应用系统的数据可以按不同的文件存放路径来标识不同的属性的数据表。FoxMis V1.0 for Oracle 应用系统的数据存放于后台的服务器上, 相同属性的数据表, 其 Oracle 数据表名前缀相同。为了简洁起见, 我们把这种标识统称为数据路径。

2. 数据字典的设计

数据字典指的是数据表字典和数据域字典。表字典, 它由数据表名组成的, 其中包含数据表名的含义, 主关键域和次关键域, 以及数据显示界面的定义, 记录级校验等等。从数据表设计上来看, 尽管数据表结构的形式多种多样, 但每个数据表都拥有自己的主关键域, 作为查找特定记录的关键域。另外, 对于同一主关键域下的多条记录信息还可以引入次关键域来进行区分。数据域字典, 它包括数据表名、数据项名、赋值表达式、校验表达式、提示信息等有关信息。在描述数据域字典时, 为了避免不同数据库表相同属性的数据域重复命名, 也为了方便对数据表的维护, 我们对应用系统中所涉及的数据域属性进行了统一定义和管理, 并称为数据类型。

3. 代码数据的设计

信息编码从结构上看, 可分为流水码、等长码和层次码等。无论是不分层的流水码还是分层次的等长码, 都可以看作是特殊形式的层次码, 通过编码规则来实现代码数据与对照帮助分离, 通过对代码的层次搜索, 实现代码对照的通用化。

4. 数据采集的设计

- (1) 临时中间表实现数据的输入输出。临时中间表

在数据处理过程中, 不仅起到了与数据源连接的桥梁作用, 而且由于它是用户直接操作的数据表, 可以在多用户环境下节损大量的记录加锁时间, 另外, 从用户使用角度讲, 它也有利于统一操作界面。

通过 CREATE CURSOR 建立的临时中间表, 它存在于内存之中, 并以文件独占方式打开 (与 SET EXCLUSIVE 设置无关)。该文件只存在于关闭之前, 和其他数据库一样, 它可被浏览、增加、删除、编辑和修改。临时数据表在最低的可用工作区打开, 并能根据它的别名来访问。根据数据源的数据结构特点, 临时数据表的结构可分为两种类型:

① 数据表结构属性比较复杂, 含有多种类型属性的域, 如数值型、字符型、明细型、一般型等, 对于这种情况, 临时数据表应继承数据表中除主关键域的所有域, 构成中间库。

② 数据表结构属性比较单一, 如企业的经济指标库, 除了主关键字以外, 多种是数值型或字符型域, 并且主关键域对应单条记录, 这时可将数据库的结构信息转换为中间库中的记录信息, 并且创建新的域来存储数据表域的值。

(2) 数据的多级校验实现数据的完整性。数据的完整性是指数据的正确性和一致性。对数据实行多级校验是为了防止数据表中存在不符合语义的数据, 防止错误的信息输入。系统中数据校验分为三级。

① 表间校验。当多表间存在依从关系时, 一个表的关键字必须与另一表的主关键字对应。

② 记录间校验。在数据存盘的过程中对同一表中属性间的依赖关系, 进行校验。禁止错误信息存盘。

③ 域级检验。在数据编辑的过程中对属性的取值类型、范围和精度, 以及计算关系式进行校验。

(3) 基于 ODBC, 实现异构数据库的数据存取。ODBC 是公开的工业标准, 负责处理 Windows 下用户的应用 (Client) 和后台数据库服务器 (Server) 通信。它的主要部分是定义了一组与数据库服务器通信的函数和符合 ANSI 标准的 SQL 语言。通过 ODBC 实现“客户服务器”运算, 充分地利用服务器各种资源。

FoxPro 连接到 Oracle 数据库以后, 使用 SQL 语句访问 Oracle 数据库, FoxPro 本身并不对 SQL 语句进行检查, 而是交给服务器处理, 用户从数据库中取得的数据存放在 FoxPro 的临时中间库中。因此用户在查阅从 Oracle 数据库得到的数据时, 仍然可以象查阅本地数据库一样, 可以使用 Locate, skip, edit, browse 等命令。

5. 动态数据查询的设计

数据查询包括对单表的专项数据查询和多表的通用数据查询。专项数据查询包括:浏览、按主关键字查询、选项、条件等查询,对查询结果可以列表或卡片显示,可以随机打印或转换为其他数据格式文件。多表通用查询,即按实例关系查询(RQBE)思想来实现多表通用查询功能。

- (1)动态选择数据库;
- (2)增加关联库,构造关联表达式;
- (3)由表达式构造器来构造查询条件表达式户自由选择;
- (4)对查询结果进行多种处理;
- (5)建立查询管理数据库来实现对查询结果的管理。

多表通用查询的核心在于形成形式的 SQL SELECT 命令,通过存储 SQL SELECT 命令的数据库序列参数,关联表达式序列参数,条件表达式序列参数,输出字段序列参数和排序参数,然后将这些参数传入宏指令,最后形成如下 SQL SELECT 命令。

6. 多样化输出形式的设计

(1)数据的表格显示。数据的表格显示分为三种类型:卡片方式,一对多列表方式与一对一列表方式。主关键域单独显示,在卡片方式中,其他项目显示在主关键字下方,分左右两列,左列为项目名称,右列为项目内容;在一对多列表方式中,由于同一主关键域可以对应多条记录存在,因此其他项目的名称显示在第一行,不同的记录内容分别显示在项目名称下方的各行中,通常情况下在列表的第一列为次关键域;在一对一列表方式中,数据域的内容基本上是数值型或字符型,设计为双排列表界面,每排的第一列为域名称,第二列为域备注文字,第三列为域的值,除域的值可修改外,其余各列的内容仅供显示,禁止其他操作。

(2)数据统计图形显示。统计图形处理能根据用户选择的统计数据的数量和数值自动进行统计图形生成,并将生成的统计图形画面显示在窗口内,对图形打印输出,满足应用系统有关统计分析,趋势预测等处理要求。用户将统计图形模板存储在图形库文件中,并通过统计数据构造临时数据表,来实现临时数据表的统计图形处理。

(3)数据打印输出。数据打印包含固定报表和活动报表打印,固定报表一般是根据用户需求,由程序员设计报表格式并实现的,一旦系统设计完毕,固定报表就不能

变动。此外,大多数用户还需在系统运行过程中,对打印报表实现动态输出,即报表的格式能动态地变化。也就是活动报表打印。在 FoxMis 中,将固定报表化为表栏可以相互拼结的格式,对于表栏中报表参数可以进行设定,然后形成数据库文件(*.frx, *.frt),在用户动态打印报表时,将打印数据的域名等填充到报表文件中,并根据选择数据所需表栏的多少自动修改报表数据库文件来增减报表输出表栏,打印数据。

(4)根据其他特殊需要,建立 ASCII 文件。用户根据桌面报表等其他特殊处理的需要,可以建立 FoxPro 表,也可以建立各种各样的 DELIMITED ASCII 文件。

(5)基于 DDE,将数据传送到 Microsoft Excel 中进行报表处理。DDE 是应用程序之间通过共享内存进行进程间通信的一种形式。FoxPro2.5 for Windows 支持以 Client/Server 方式与其他的 Windows 应用之间进行数据交换,,换句话说,它允许应用程序相互交谈,即会话。在一次会话过程中,主动的一方称为客户(Client),另一方称为服务器(Server)。DDE 用项目名、主题名、应用程序名等三个层次来标志客户和服务器之间传递的数据单位。每个 DDE 会话是由应用程序名和主题名唯一定义的,应用程序名通常是服务器应用程序的名字。FoxMis 将前台数据传送到 Microsoft Excel 中时,是通过 FoxPro 以 DDE 客户方式与服务器名为“Excel”,主题名为“System”的电子表格服务器建立联系。当终止 FoxPro 与 Exce 的一次 DDE 对话,完成将数据传送到 Microsoft Excel 中进行处理。

五、FoxMis 的运行环境

(1)客户机

软件:操作系统 Windows 3.X

汉化软件 中文之星 2.X

数据库管理系统 FoxPro2.5 for Windows

FoxPro 异种数据库互连工具 FoxPro Connectivity Kit

硬件:486 或更高档微机,内存 4 兆以上

(2)服务器

软件:操作系统 Unix 或 Netware 3.11

数据库管理系统 Oracle 7.0

硬件:高档微机服务器或小型机、中型机、大型机

(来稿时间:1996 年 10 月)