

# 数据库应用生成器 FORM 的结构与特点\*

吴扬扬 陈启泉 陈维斌 罗建军

(华侨大学计算机科学系, 泉州 362011)

**摘要** 介绍所研制的数据库应用生成器 FORM 系统结构与特点, 并与当今国际上流行的数据库管理系统 ORACLE 的应用生成器 SQL \* FORM 作比较。

**关键词** 数据库, 应用生成器, 数据库管理系统

**分类号** TP 311.13

## 1 FORM 的功能简介

集成于 HDBB 的应用生成器 FORM 是我们自行研制的, 具有自己版权的数据库应用生成工具。它能完成在较复杂数据处理环境下的办公实用表格自动生成, 并执行对底层物理数据库的自动更新及查询操作。其主要具有如下功能: (1) 电子表格。借助于系统提供的全屏幕编辑功能, 用户可方便地完成各种表格的设计、修改、存储和打印。(2) 数据库操作。用户可通过 FORM 实现对数据库的操作, 包括数据的插入、修改、删除、查询以及异种数据库之间的转储。(3) 数据处理。系统不仅提供一般的数学计算, 还提供了常见的统计计算。

FORM 的用户接口十分友好。利用它, 用户不需编程, 只要进行简单的屏幕编辑、会话、菜单选择, 就可设计出一个适合自己应用需要的应用表格。这种表格是用户输入、输出和操作数据库的接口。通过运行已定义好的应用表格, 既可得到一张填制好的表格, 又可实现对数据库的操作。

## 2 FORM 模块化层次化结构

每个数据库应用系统都要有对数据库中的数据进行增、删、改和查询等操作和对数据库中的数据进行统计计算的功能, 对每一项操作都要设计相应的输入/输出格式, 而每一种输入/输出格式都可被看成是一张表格。任何一张表格都可看成是由下面两部分组成, 一部分是固定不变的框架和说明文字; 另一部分是不断变化的数据, 这些数据可以由用户在制表时临时输入, 也可以是取自于某个数据库的, 还可以是其它数据的计算结果。我们可让用户事先定义表格的框架和背景文字, 通过描述表格中数据的来源和用途, 来定义自己的应用系统。

根据上述想法, 运用自顶向下的软件设计方法, 我们将应用生成器 FORM 分成两大模块:

\* 本文 1994-11-12 收到; 国务院侨办科研基金资助项目

应用表格生成模块 FORMGN 和应用表格运行模块 FORMRUN. 每个模块又分成逻辑上相互独立的子模块, 模块之间存在层次关系. 它们的层次结构如图 1 所示.

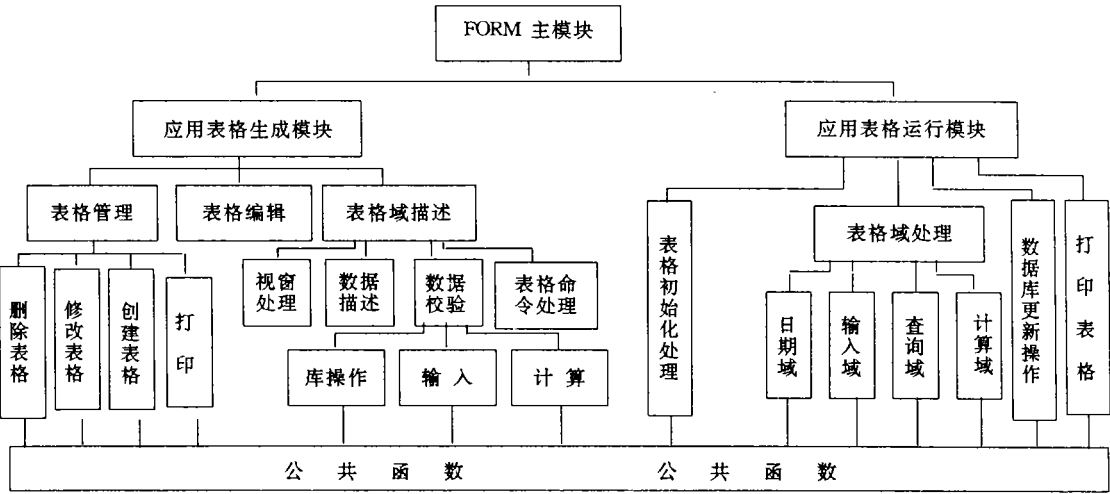


图1 模块层次结构图

- (1) 表格编辑子模块提供了光标上下移动、屏幕上下卷动、左右移动、字符插入、删除、行块的插入、删除、复制、表格的复制画线等功能. 利用它, 用户可方便地设计或修改表格.
- (2) 表格域描述包括对数据来源、数据类型、值约束、完整性检查以及对数据库的操作描述. 表格域描述通过调用视窗处理、数据描述、数据校验和表格命令处理四个子模块来完成.
- (3) 表格命令处理子模块提供用户定义表格域与数据库之间的联系. 其定义对内层数据库的增、删、改操作及相应的操作条件.
- (4) 表格域处理子模块根据用户的要求取出或求出域值, 并填入相应的位置上.

3 FORM 的工作原理

应用表格生成模块调用表格编辑、表格域描述, 提供用户定义的应用表格, 产生两个 DOS 文件. 一个用来存入表格域的描述, 包括数据来源、数据格式等; 另一个用来存入表格的框架及背景文字. 应用表格运行模块时正是根据这两个文件, 先显示一张空白表格, 提示用户输入数据到输入域, 并根据用户事先定义的约束条件, 对输入数据进行完整性检查. 然后自动地从数据库中取出数据填入查询域, 并把求出的计算域的值填入计算域. 在制好表格的同时, 系统将根据具体情况自动地对数据库进行必要的增、删、改操作.

下面通过一个例子来具体说明 FORM 的工作原理. 假设要定义如图 2 所示的应用表格: 订单. 其中 客户号、产品号和产品的数量是制表时由用户输入的. 订单号、客户名、地址、电话、品名、单价是取自于数据库的. 这里假设已利用数据库管理系统 Hddb 的模式建立功能建立了有关客户、产品及订货信息的数据库. 图 2 中金额是根据产品数量和单价算出, 合计是指各种产品金额总和, 日期是指订单填制时间.

首先要定义表格. 在应用表格生成模块控制下, 依次执行以下模块: (1)表格管理. 创建表格: 建立两个扩展名分别为 FM 和 FD 的 DOS 文件, 用来存放表格的框架及数据域的描述. (2)表格编辑. 画出表格的框架, 打入背景文字, 为要填入的各数据项取域名, 并确定该域的位置. 如图 3 所示, 客户号的域名为 CNO 域位置由 [CNO] 指定, 订单号的域中为 IN-

VNO, 域的位置由 [INVNO] 指定, 依此类推. (3)表格域描述. (a)视窗处理. 开设一个窗口, 供域描述时人机对话用. (b)数据描述. 定义域的数据类型、来源. CNO, CONAME, ADDR, INVNO, PH, ITNO, ITNAME 均为字符型; TODAY 是日期型; 其余均为数值型. CNO, ITNO, QTY 为输入域; INVNO, CONAME, ADDR, PH, INAME, PRICE 为查询域; AMT, SUM 为计算域; 计算公式分别是  $[AMT] = [QTY] \cdot [PRICE]$ ,  $[SUM] = [SUM] + ([AMT])$ . (c)数据校验. 定义数据完整性约束条件. 可对输入域 QTY 定义约束条件, 要求 QTY 的值必须大于零. PH 域的数据格式可描述为 (999)999~999999 一个 9 表示一位数字. (d)表格命令处理. 提供用户说明在什么条件下, 如何用表格中的数据修改数据库. 若输入新的客户号, 则将该客户的有关数据插入客户关系表中.

应用表格生成模块还可调用表格管理模块的打印程序, 打印空白表格及表格定义信息. 填制上述订单由应用表格运行模块分别调用下列子模块完成: (1)表格初始化. 显示一张空白表格. (2)表格域处理. (a)日期型. 将系统当前日期填入 TODAY 域. (b)输入域. 提示用户

输入数据至输入域 CNO, ITNO, QTY. (c)查询域. 分别从客户关系表和产品关系表中取出数据填入 CONAME, ADDR, PH, ITAME, PRICE 域. (d)计算域. 按所定义的计算公式, 将数量乘单价的值填入金额域; 将金额的和填入合计域. (3)数据库更新操作. 如果输入的客户号是新客户, 系统将提示用户输入客户的有关信息并将该客户的信息插入客户关系中. (4)打印表格. 根据用户的要求, 系统将打印填制好的表格.

4 FORM 的特点

与目前国际上流行的 ORACLE 5. 10 的 SQL \* FORM 相比, 我们自行研制的应用生成

| XXX 订单                 |            |                |        |          |
|------------------------|------------|----------------|--------|----------|
| 客户号:00371              |            | 订单号:0011123    |        |          |
| 客户名:王钢                 |            | 日 期 1993/09/12 |        |          |
| 地 址:XXXXXXXXXXXXXXXXXX |            |                |        |          |
| 电 话:XXXXXXXXXX         |            |                |        |          |
| 产品号                    | 品 名        | 数 量            | 单 价    | 金 额      |
| A1                     | XXXXXXXXXX | 880            | 100.00 | 88000.00 |
| A2                     | YYYYYYYYYY | 10             | 80.00  | 8000.00  |
| A3                     | ZZZZZZZZZZ | 100            | 0.98   | 98.00    |
| 合 计:                   |            |                |        | 88898.00 |

图 2 应用表格订单

| XXX 订单       |             |              |            |          |
|--------------|-------------|--------------|------------|----------|
| 客户号:[CNO ]   |             | 订单号:[INVNO ] |            |          |
| 客户名:[CONAME] |             | 日 期 [TODAY ] |            |          |
| 地 址:[ADDR ]  |             |              |            |          |
| 电 话:[PLL ]   |             |              |            |          |
| 产品号          | 品 名         | 数 量          | 单 价        | 金 额      |
| [ITNO. 1]    | [ITMANE. 1] | [QTY. 1]     | [PRICE. 1] | [AMT. 1] |
| [ITNO. 2]    | [ITMANE. 2] | [QTY. 2]     | [PRICE. 2] | [AMT. 2] |
| [ITNO. 3]    | [ITMANE. 3] | [QTY. 3]     | [PRICE. 3] | [AMT. 3] |
| 合 计:         |             |              |            | [SUM]    |

图 3 应用表格订单的定义

器 FORM 有如下特点.

(1) 具有 SQL \* FORM 所提供的对数据库的各种基本操作、各种“合法”性检查、实现维护数据库的一致性以及自动完成计算和统计等基本功能.

(2) 打印功能强. ORACLE 的 SQL \* FORM 提供的打印功能只是把屏幕上的显示内容(包括提示信息)全部拷贝到打印机上,这种打印方式有时得拷贝多屏才能输出一批数据. 而我们研制的 FORM 是以应用表格为单位,每个表均可单独地打印;既可打印填制好的表格,也可打印空白表和表格的定义信息.

(3) SQL \* FORM 的应用表格是分块定义的,每一块对应一个数据库的基本表,对应一个查询条件. 在同一块中若涉及多张数据库表的话,则必须通过定义触发器才能解决. 而我们研制的 FORM 的数据来源是在域定义的窗口中以交互的方式描述的,一个应用表格的数据可取自多个数据库的基本表. 一个 FORM 域可以是数据库中几个数据项的组合,使用起来更加方便灵活.

(4) ORACLE 的输入数据的合法性检查. 对数据库的增、删、改操作的合法检查、计算和统计都只能通过定义和编写触发器来实现,这势必要求用户有很好的编程技术,而我们的 FORM 所提供的这些功能都是在域定义窗口中以交互的方式描述定义的,对一般用户更简单易学.

### 参 考 文 献

- 1 冯树椿,徐六通. 程序设计方法学. 杭州:浙江大学出版社,1988. 236~335

## Structure and Characteristics of FORM as an Application Generator Integrated into Database of Huada

Wu Yangyang Chen Qiquan Chen Weibing Lou Jianjun

(Dept. of Computer Science, Huaqiao Univ., 362011, Quanzhou)

**Abstract** FORM as an application generator integrated into database developed by the authors in Huaqiao University (Huada) is presented. Its system structure and characteristics are described and are compared with those of SQL \* FORM, an application generator of database management system ORACLE now prevalent in the world.

**Keywords** database, application generator, database management system