

地质数据库系统中一个多字段名快速 输入处理模块的设计

沈忠民 冯祖钧

(南京大学地球科学系)

多字段名快速输入处理模块是笔者为解决地质数据库系统中常涉及的多字段操作而设计的一个程序模块。该模块能自动显示打开的数据库文件的字段名集供用户快速输入其任一字段名子集,并将其代入多字段操作命令执行。该模块设计合理,输入处理迅速可靠,给地质数据库系统的设计带来很大方便。

关键词: 数据库; 字段名; 快速输入



工作方法

各类应用数据库系统之所以难以通用,其根本原因是系统的程序设计依赖于具体的数据库文件名和文件结构,很难编制出通用性较强的应用数据库系统。为此有必要开发一些通用性辅助模块,以提高应用数据库系统开发的质量和效率,这也是地质数据库系统设计所面临的一个重要课题。本文介绍笔者在结合实际地质数据库系统建立中所设计的一个通用性多字段名快速输入和字段名抽取程序模块的方法和原理。

问题的提出

在一个应用数据库系统中,通常包含有若干个数据库文件(.DBF),并且每个文件的字段数和字段名均不相同。为使问题简化,考虑库中某一个数据库文件的情况,设该文件包含的所有字段名为一个字段名集合,共有 N 个字段名元素{字段名1, 字段名2, ..., 字段名 N }。问题是能否在程序

中仅安排一条多字段操作命令,使之实现对字段名集的任一子集{字段名 i_1 , 字段名 i_2 , ..., 字段名 i_m } ($1 \leq m \leq N$; i 为第 i 个子集的序号)的操作。例如:

DISPLAY FIELDS <字段名 i_1 >, <字段名 i_2 >, ..., <字段名 i_m >。

显然,对于一个事先指定的字段名子集的操作是十分容易安排在程序中,然而对于任一字段名子集却并非易事。因为在程序设计时程序设计者并不能肯定用户将要操作的是哪一字段名子集,即存在两个方面的不确定性:一是字段名子集的不确定性,二是子集中字段个数的不确定性。这两个方面内容的确认是用户在程序执行过程中认可,这就给在程序设计中直接使用操作命令对多个字段实施操作带来困难。为此必须寻求新的途径,以求在程序设计中能直接使用字段操作命令来完成对多个字段组成的任一字段子集的操作。

另一个是用户确认的字段名子集的多个字段名的输入问题。通常用户对字段名子集的确认是由键盘输入各字段名,这样逐个字

段名的输入，不管是从输入的可靠性还是输入的速度效率来讲，都不是一种省时、方便的方法。此外，用户对数据库文件的字段名未必熟悉，因此还必须为用户提示字段名集的各字段名元素，以备用户选择输入。

综上所述，考虑设计具有下述4项功能的程序模块：

- (1) 具有提示字段集各字段名菜单功能；
- (2) 能快速输入字段名子集的各字段名；
- (3) 能对输入的各字段名进行处理并能代入字段操作命令对多个字段进行一次性操作；
- (4) 该模块作用于任一数据库文件皆能做到(1)、(2)、(3)。

程序实现方法

由于要求设计的程序模块要能实现上述4项功能，这就要保证设计的模块具有通用性。要使其具有通用性，必须在模块的设计中使具体的数据库文件结构与程序不相关，充分体现出数据库和程序间的相对独立性。

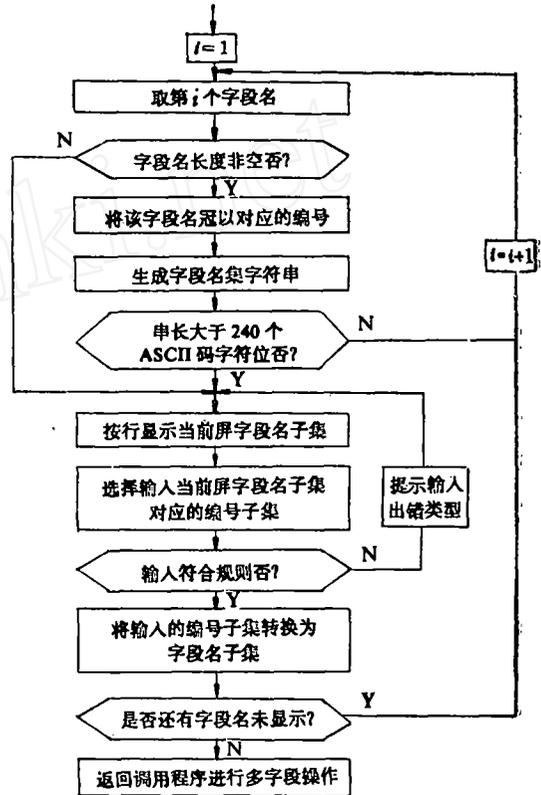
1. 程序设计的思想

本模块设计思想是：对任一数据库文件将其字段名全体视为1个字段名集合，并按此集合的大小生成1个有限自然数(1, 2, 3, ..., N)的编号集，然后将字段名集的某一指定的字段名与编号集的某一指定编号对应，使得两个相同大小的集合的元素映照对应。此后，在屏幕上给出映照对应后的编号字段名对(即在屏幕上给出分别冠以编号1, 2, 3, ..., N的字段名集)，由用户根据需要选择要进行多字段操作的字段名子集对应的编号子集输入，程序自动将输入的编号子集转换为字段名子集字符串。最后，将字段名子集字符串用宏替换方式带入操作命令，即可解决问题。

2. 程序实现方法

程序设计主要步骤见框图，根据程序设计的思想，设计分3个方面考虑。

- (1) 字段名集和编号集的映照处理；
- (2) 字段名集和编号集映照后的屏幕提示的格式处理；



多字段名快速输入模块概略框图

(3) 字段名子集的快速输入处理。

字段名集和编号集映照处理的方法是设置1个计数器(初值置1)，用于记录字段名集的大小和生成编号集。对当前打开的数据库文件的字段名逐个测试其长度非空否，若长度非空，则将当前计数器值作为当前字段名对应于编号集的编号值，同时将该编号值冠于字段名前，计数器加1测试下一个字段；若字段名长度为空，则标志字段名结束，当前计数器值为字段名集的字段数也是编号集的最大编号值。考虑到下一步的处理，在字段名冠以编号过程中，使得每一字段名

冠以编号后的字符串都有定长值, 设置为16个ASCII码字符位, 即编号占两位, 编号后“.”号占2位, 字段名都按10个ASCII码计算, 不足10位者填充空格符充齐, 另加2个空格符作为字段名与字段名的间隔符。

字段名集与编号集映照后的屏幕格式处理是采用分屏显示字段名集的方法, 设字段名集包含的字段数为 N , 则显示的屏数 $M = \lceil N/15 \rceil + 1$, 即1到 $M-1$ 屏为15个字段名, 第 M 屏为 $N \bmod (15)$ 个字段名。设当前屏显示的字段数为 K , 则显示的行数 $H = \lceil K/4 \rceil + 1$, 即每行4个字段名, 最后一行字段数为 $K \bmod (4)$, 每个字段名占16个字符位。

字段名字集的快速输入处理是在每屏字段名显示时的屏幕次末行提示“请输入选择的字段名编号”, 用户根据屏幕提示的字段名输入所选择的字段名字集的字段名对应的编号, 编号的输入可同时输入若干个, 只须编号与编号间用逗号分隔最后用“回车”表示认可当前屏的输入, 若输入正确再显示下一屏继续输入。考虑到输入时由于某些原因而未按约定的规则输入, 在用户回车认可当前屏的输入后自动进行错误判断, 若发现下列错误:

(1) 输入的编号子集里出现非数字字符0~9和逗号以外的字符;

(2) 输入的编号子集的首字符和结尾字符为逗号以及逗号作分隔符时连续出现;

(3) 输入的编号值超过了当前屏允许的编号值范围;

则进行出错信息提示并返回到输入前的状态, 等待用户重新输入。对(1)和(2)类出错仅提示“输入有错, 请重新输入!”, 对(3)类出错则提示信息为“输入的编号应在 N_1 到 N_2 之间, 请重新输入!”(N_1, N_2 在程序执行过程中为具体的编号值代入)。

所有输入完毕后, 将编号子集按其对应的字段名字集转换成字段名字集字符串 fd ,

串中字段名与字段名两两间用逗号分隔, 即最后 $fd = \text{“} \text{字段名}_{i_1}, \text{字段名}_{i_2}, \dots, \text{字段名}_{i_m} \text{”}$, 将 fd 代入多字段操作命令即可。也就是将`DISPLAY FIELDS <字段名 i_1 >, <字段名 i_2 >, ..., <字段名 i_m >`处理为`DISPLAY FIELDS &fd`而被解决。由于数据库系统规定字符型变量最多能包含254个字符, 所以 fd 字符型变量最多能容纳1个不超过254字符的字段名字集。按每个字段名占12字符位计(含分隔符), fd 能容纳21个字段名的子集, 这点务请注意。

模块使用说明及实例

上述方法已用汉化FOXBASE+关系数据库在IBM PC/XT微型计算机上实现, 程序约2.3K字节。该程序模块已在具体的地质数据库系统中使用, 给系统的设计带来了极大的方便, 并使得程序功能实现上更具有灵活性。该模块名为ZDTS.PRG, 下面就该模块的使用作几点说明:

(1) 调用该模块之前须有1个打开的数据库文件(.DBF);

(2) 该模块必须在调用模块的驱动下才能起到实际作用;

(3) 该模块被调用后, 至少要在调用后执行1条多字段操作命令才有实际意义;

(4) 该模块调用前必须设置1个变量 fd , 用以传递在ZDTS.PRG调用过程中形成多字段名字集字符串到字段操作命令中。

实例 某类矿床的岩石化学数据库文件, 文件名为FN16.DBF, 共计有15个字段。分别为: 矿床名、矿床类型、岩石类型、样品号、 SiO_2 、 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 、 FeO 、 TiO_2 、 MgO 、 CaO 、 MnO 、 Na_2O 、 K_2O 、 P_2O_5 。若要显示其任一字段名字集对应的数据库中的记录, 可编写程序如下

```
fd = " "
use FN16
do ZDTS
```

display fields &fdreturn
在执行该程序时，首先打开数据库文件

FN16，然后调用名为ZDTS的多字段名快速输入模块，此后屏幕有如下内容显示

字段名提示如下：			
1.矿床名	2.矿床类型	3.岩石类型	4.样品号
5.SiO ₂	6.Al ₂ O ₃	7.Fe ₂ O ₃	8.FeO
9.TiO ₂	10.MgO	11.CaO	12.MnO
13.Na ₂ O	14.K ₂ O	15.P ₂ O ₅	
请输入选择的字段名编号：（计算机等待输入）			

若要显示的字段名子集为矿床名、矿床类型、样品号、SiO₂、MnO、K₂O等6个字段对应的记录，则在键盘上输入：1，2，4，5，12，14↵即可，然后程序自动将输入的编号子集转换成上述6个字段名组成的字段名子集，并形成字段名子集字符串fd，即fd=“矿床名、矿床类型、样品号、SiO₂、MnO、K₂O”。最后将fd字符串代入显示命令时即可显示出上述6个字段名对应的记录内容。

以上仅以显示命令为例说明了ZDTS模块的使用，仿上可设计出多个有用的程序。例如从CIPW标准矿物数据库文件中抽取某3个字段（或2个字段）对应的数据记录生成正文文件（.txt）用于绘图仪绘制三角图（或直角坐标图）等，只要对该模块使用适当可设计出许多实用程序。

一点笔记

在程序实现方法中，已谈及程序模块中fd字符串的容量问题。考虑特殊情况，若用户建立了1个很多字段（最大128个字段）的数据库文件，且要1次操作的字段数大于21，则可按如下方法修改本程序模块：

设置计数器JSu1，JSu2和6个字符串变量fd1，fd2，…，fd6。JSu1用以测试fd中字段名个数。JSu1初值为0，JSu2初值也为0，JSu1第1次计数21后，JSu2=JSu2+1，而后将fd中的内容送给fd1，且JSu1置0，fd置空重复初始过程直至最后1次（不

仿假定为6）即JSu2=6时，将fd中的内容送fd6。这实际上是把一个很长的字段名子集串分为若干个字符串予以容纳。

上面给出了解决ZDTS模块在抽取很多字段时的一种处理方案，按此方案在主程序（指调用ZDTS模块）中也要有相应的修改，仍以上述实例程序为例，给出一个例子：

```
public fd1, fd2, fd3, fd4, fd5, fd6, JSu2
use FN16
do ZDTS
do case
case JSu2=1
display fields &fd1
case JSu2=2
display fields &fd1, &fd2
case JSu2=3
display fields &fd1, &fd2, &fd3
case JSu2=4
display fields &fd1, &fd2, &fd3, &fd4
case JSu2=5
display fields &fd1, &fd2, &fd3, &fd4,
&fd5
case JSu2=6
display fields &fd1, &fd2, &fd3, &fd4,
&fd5, &fd6
endcase
return
```

在本程序中的ZDTS模块是按上述的修改方法修改后的ZDTS模块，此与实例中的ZDTS模块的不同，在于其能适应于一般情况字段名子集中的字段名元素多于21个的情况。