

新一代可视化气象数据库管理系统

杨太明 马晓群 盛绍学 张爱民 刘文俊

(安徽省气象科学研究所,合肥 230061)

杜玉桥

(合肥工业大学,230009)

提 要

介绍了气象数据库管理系统软件的研制方法,系统采用面向对象技术,选用流行的可视化设计工具的第四代计算机语言——Visual Foxpro5 作为编程语言,实现气象数据库的建库、查询、修改、复制、连接、转换等功能。

关键词: 可视化 气象 数据库管理

引 言

当前,数据库管理系统已成为信息管理自动化的重要组成部分,对其进行合理的研究开发,一方面可以解决历史资料的存贮标准化,更重要的是为信息加工、处理自动化提供方便。基于此,我们针对气象业务系统需求的特点,以 Windows 95 为平台,采用面向对象技术,选具有可视化设计工具的第四代语言——Visual FoxPro V5.0^[1],开发了新一代可视化气象数据库管理系统(简称 VMDBMS)。

1 系统设计思想

VMDBMS 系统开发遵循结构化程序设计方法,由数据库管理系统(DBMS)应具有的管理功能构成其特定功能的集合,按照气象业务特点,分解为部分子集,合理有效地确定功能要素之间的有机联系,最后以总体性最优作为目标,优化系统的组成^[2]。因此,我们采用以下总体设计思想:

(1)按功能划分子系统,使问题便于描述,用户易于理解,依据通用 DBMS 系统需求设有建库、查询、修改、排序、投影、转换等功能。

(2)系统结构菜单化:将系统描述成多类别、多层次树形结构,利用屏幕菜单调度方式,提供良好的人机交互界面。

(3)各功能模块管理自成体系:各功能模块之间物理上相互独立,逻辑上又相互依赖;此外各子系统相对独立性使得整个系统功能扩展及外部工具软件的归入和移植成为可能^[3]。

(4)系统面向对象事件驱动,可视化控制:各系统功能采用面向对象技术,由用户操作引发事件来驱动完成特定的功能,实现事件驱动可视化,操作方便直观。

(5)系统采用当前流行的 Window 95/98 操作平台,利用可视化语言 Visul Fox Pro5.0 作为系统开发语言。

2 系统结构及功能

VMDBS 程序结构设计采取由 1 个主模块和 6 个子模块(子系统)的设计思路。主模块负责整个系统的统一管理和调度,包括 6 个子模块采用覆盖技术分层调入内存。其功能结构如图 1。

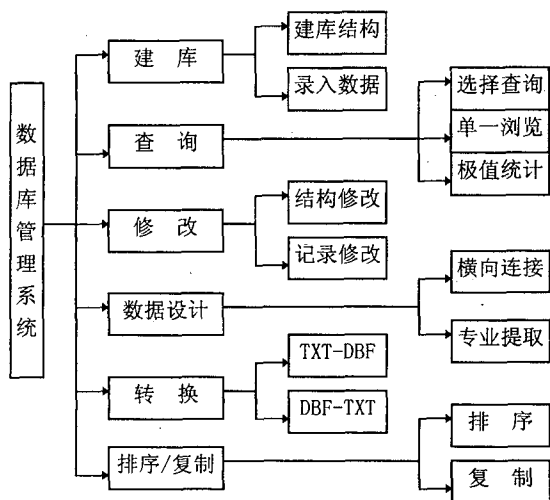


图1 VMDBMS 功能结构示意图

下面分别介绍各子模块划分及其功能

2.1 建库模块(Create)

建库模块用来完成建立新文档(库)和数据资料录入,设有建库结构和录入数据两个子模块。前者提供全屏方式下描述一个指定的数据库结构;后者用来实现数据记录的输入,按照数据来源不同,提供了键盘输入、从源库文件、从文本文件、网络获取等四种数据录入方式供用户选择,屏幕设计采用页框多文档方式。

2.2 查询模块(Find)

该模块采用结构化查询语句(SQL)方式,按照用户任意指定的条件进行查询/打印输出。包括选择查询、单一浏览和极值统计3个子模块。

2.2.1 选择查询(SQL)

按照结构化查询语句(SQL)方式,采用事件驱动,由用户执行特定的控件按钮项自动完成其功能。可以根据用户的需求,对某一个数据表格(库)按照横向(字段)和纵向(记录)两个方向任意检索所需的数据,同时将检索的内容以文件(库)形式保存,并提供屏幕显示或打印输出两种方式。

例如当打开系统“查询”菜单,单击“选择查询”项,屏幕弹出可供选择的窗体(图略)。按照窗体提示,依次执行控件按钮,可实现对某一个库的满足条件的任意字段的记录显示或打印,并提供在线帮助,操作方便。

2.2.2 单一浏览(Browse)

该子模块实现数据库的浏览,以全屏方式显示系统已建立的基本资料库的格式和内容,包括农作物灾情库、产品库、面积库、生育期库、地面监测点资料和地面基本气象资料的浏览。

2.2.3 极值统计(Count)

该模块实现对指定字段满足条件的数值型要素进行求和、平均、极大值、极小值运算。例如做全省气象要素分析,需要了解某一时段某一地区的历年平均气温、最高气温、最低气温时,利用该模块可以方便、快捷地统计出所需的平均值和极值。

2.3 修改模块(Modify)

该模块用来完成对已有数据库的编辑修改,修改内容包括库结构和记录内容两个部分。

2.3.1 结构修改(Modi-Stru)

该模块实现对已建数据库的结构修改,提供全屏修改方式,根据用户指定的库名,自动显示已有的库结构内容,同时由用户直接在屏幕上更改库结构特征,修改完毕后自动保存更新后的新库结构(原有库记录内容按照字段名不变自动追加到更新后的库中)(注意:结构修改模块一般由系统管理自动完成,因为系统结构修改不当,可能破坏原库记录和系统的完整性)。

2.3.2 记录修改(Modi-Edit)

该模块实现对指定数据库的记录内容修改,包括插入记录、删除记录和记录修改。“插入记录”实现数据记录的屏幕追加,“删除记录”按照用户指定的条件和范围先进行逻辑删除,经确认无误后,再执行物理删除操作;

“记录修改”提供条件修改和成批修改两种方式,对于未知记录位置的单一记录和满足一定条件的若干记录修改宜选用“条件修改”方式,而对于一定范围内的记录内容实现有规律的等值运算时,宜采用“成批修改”较为便捷。

2.4 排序/复制(Sort & Copy)

在数据库管理中涉及到数据统计时,经常要求对某些数据按照大小排序、对某些数据文件作备份,排序/复制模块即是用来实现上述功能,包括升/降序模块和复制文件模块。前者实现对指定范围、满足条件的若干记录按照指定的字段进行升/降排序操作,将其结果以新库文件存贮,并自动以 GRID 窗体方式显示出来;后者实现对指定的文件进行复制,主要用来对数据库文件进行备份,包括库结构复制和文件内容复制。全部采用控件按钮、事件驱动方式实现。

2.5 数据设计(Project)

用来实现对已有数据库进行剪接与更新、生成新的数据库文件。根据业务系统需求,将数据设计模块按项目分成两类:横向连接、专业提取。

2.5.1 横向连接(Join)

该模块是数据设计的基本模块,目的是将两个数据库文档横向拼接,合并成一个新的数据库文档(如果后一个库与前一个库有列名相同,则后一个相同的列在连接时被取消,用前一个库的相同列代替)。根据数据库连接的基本要求,连接库与被连接库必须存在一个同名字段(关键字),而且连接条件必须选择两个相同的字段名,按照同名字段值相等进行连接。

例如当打开系统“数据设计”菜单,单击“横向连接”项,屏幕弹出各种连接窗体(图略)。用户按照屏幕提供的控件,参照操作说明、依次单击各事件按钮即可实现两库连接,并可以直观地以 GRID 窗体显示刚连接生成

的数据库内容。

2.5.2 专业提取(Select)

该模块实现逐日、逐旬、逐月气象资料单要素多站点提取操作,在气象资源分析中,经常要描述某一个时期的空间分布情况,此时利用“专业提取”模块可以十分方便地提取出某一个时期(以日、旬、月为单位)的若干指定的台站点的数据值,并以数据库形式保存,供分析处理。该模块中提供了全省现有站点从建站以来平均气温、最高气温、最低气温、降水量、日照时数、相对湿度的时空资料分布;另外根据分析需要,提供了多站提取(计算)方式,包括简单提取(直接提取原值)、多站平均、提取并平均、多站合计及提取并合计等5种类型供用户选择。

2.6 转换模块(Change)

转换模块用来实现数据库文件(.DBF)与文本文件(.TXT)之间相互转换功能,它是数据库与高级语言之间数据交换的接口模块。在数据库管理中,涉及到一类复杂的科学计算需要将数据库文件转换成高级语言可接收的文本文件,由高级语言进行处理;同样,经高级语言处理后建立的数据文件(文本文件),为了查询方便,需要回存以数据库格式保存。上述功能的实现完全可由转换模块完成。该模块包括数据库文件转文本文件(DBF→TXT)和文本文件转数据库文件(TXT→DBF)两类。

2.6.1 TXT→DBF

该模块实现文本文件(TXT)向数据库文件(DBF)的自动转换。例如当打开系统“转换”菜单,单击“TXT→DBF”项,屏幕弹出数据转换的窗体(图略)。

首先选择要转换的文本文件,显示文本内容,根据该文本格式特点,利用创建库结构模板,描述所要转换的库结构,然后实现转换,并可以显示转换后的数据库文件内容。

2.6.2 DBF→TXT

该模块实现数据库文件(DBF)向文本文件(TXT)的自动转换。其形式同前。

3 系统使用情况

VMDBMS 系统作为安徽省气象情报预报业务化软件系统的重要组成部分,已经在省级气象数据库建立和管理方面投入使用,实现气象资料组织存储微机化,同时,应用数据库管理系统,为作物产量预报自动化带来了极大的方便^[4]。

随着气象服务方式的不断更新,气象资料的处理、管理方式相应要不断丰富内容。针

对图形资料的建库和处理、以及数据信息的图形显示功能,这些都需要加强和完善,以使 VBDBMS 系统更具有生命力。

参考文献

- 1 袁兆山等译. Visual FoxPro 5 开发使用手册. 北京:机械工业出版社,1998年2月.
- 2 姜元等. 一种面向最终用户的 MIS 软件开发工具. 计算机世界,1992,3:73~75.
- 3 萨士煊,王珊. 数据库原理. 北京:高等教育出版社,1987年.
- 4 杨大明等. 农业气象数据库管理及应用系统. 安徽气象,1996,1:27~29.

New Generation of Visual Meteorological Database Management System

Yang Taiming Ma Xiaqun Sheng Shaoxue Zhang Aimin Liu Weijun

(Anhui Research of Institute Meteorological Science, Hefei 230061)

Du Yuqiao

(Hefei Industrial University, 230009)

Abstract

The developed method of the meteorological database management system was introduced. The prevalent visual designed tool-visual Foxpro 5.0 as the programming language was selected to realize the function of database building, query, modification, copy, join and transformation of the meteorological database.

Key Words: visual meteorology database management