

dBASE III 报表程序自动生成系统

乔中南

(广西计算中心)

报表自动生成系统,是当前较为热门的一项课题,而且众多的报表自动生成系统应运而生。本文所介绍的这个系统就是一个实例,但是其设计思想和实现技术上都有新的内容。文章着重向读者介绍了本系统在总体设计时的理论指导思想,即,1.从数据结构导出目标程序的结构;2.从数据结构的类型导出目标程序结构的类型;3.从源数据文件与目标数据文件之间的关系,导出目标程序中的算法(加工)模型。

一、问题的提出

目前,我国的DOS用户大约有50多万户,而在其支持下的微机系统上众多的数据库系统(DBMS)中,普及程度最广的可能要算是dBASE,由于它为用户提供了较齐全的管理命令和编程手段。并且它还具有对用户限制不多,容易掌握及使用方便等优点,深受广大软件人员和操作人员的厚爱。所以,大家用它开发了各式各样的信息管理系统或事务管理系统,这些系统都各具特色。

然而,在现有开发出来的众多系统中,很大一部分的工作是用在编制打印报表程序上。众所周知,编制报表打印程序是一项十分繁琐和费时的的工作。而且用户往往对报表问题非常敏感,因为整个系统对数据的处理(即格式化)后的输出,主要是以报表的形式输出。由于报表打印程序的格式是静态的,但是用户的要求是随着时间的变化而变化的。也就是说,在整个软件生命周期中,数据结构往往会发生变化,一旦数据结构改变了,那么以数据结构为基础的程序结构也要改变。这样就会给软件的开发和维护带来很大的困难,尤其是打印报表程序部分,须要进行修改,甚至重新编制。然而,在整个信息或事务管理系统中,关键性的处理工作显然不是编制报表打印程序,但为了满足用户的要求,开发者又往往不得不花费大量的时间,去从事这些繁琐而又简单的工作,这样就有可能使开发者在系统开发过程中不能把主要精力集中在提高整个系统的质量上。另外,还有相当一部分的管理和操作人员,对编制报表打印程序还存在着一定的困难,这样就会造成用户想要的东西又得不到,不能充分发挥计算机的效率。为了解决这些问题,并根据以往经验,着手开发了dBASE III 报表程序自动生成系统,以下简称RPGS。RPGS的基本功能是根据用户的要求,例如数据库的名字、算法及其他一些参数,然后自动地生成含有算法的报表打印程序。把软件工作人员和操作员的繁琐、费时和简单的工作中解放出来,从而达到提高编程效率和质量的目的。

二、设计思想

1. 从数据结构导出目标程序的结构

对于一般的数据处理系统而言，现实问题的结构是可以与之对应的数据结构来表示，而且大多数的数据系统所处理的数据都具有一定的格式和层次结构。例如：数据文件是由记录组成，记录又是由数据项组成，其结构请参看图2.1.1。

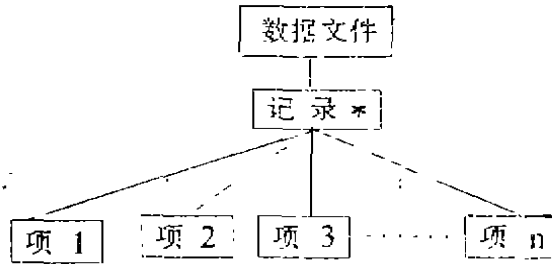


图2.1.1 数据文件结构图

图中的“*”表示重复（或理解成循环），也就是说凡标有“*”的方框可以重复多次。这样，我们就可以通过图2.1.1来证明前面对数据文件及其结构所下的定义。而且还可以根据图2.1.1中所描述的数据文件结构，导出与之对应的目标程序的结构（图2.1.2）。

从图2.1.2中可以看出，在处理数据文件时，须重复（循环）地调用处理记录的模块，处理记录时，处理记录模块又要顺序地调用处理数据项的模块。

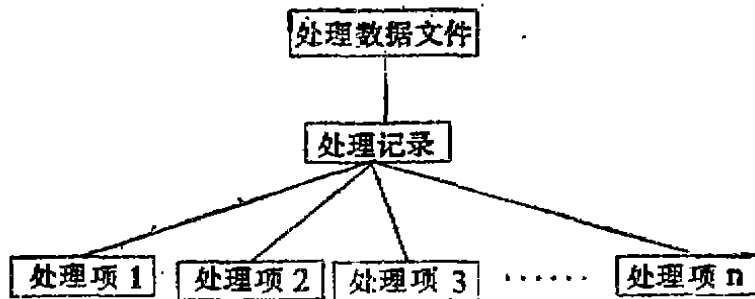


图2.1.2 处理数据文件程序结构图

2. 数据结构和程序结构的类型

首先让我们来考察一下数据结构的类型，然后再根据其类型，从中导出与之对应的程序结构的类型。通常，大多数的数据处理系统中，其数据结构大致上可以划分为：顺序、重复和选择这三种类型。那么，以数据结构为基础而建立起来的程序结构类型，也同样应该有：顺序、重复（循环）和选择（条件）这三种类型。为了能更进一步地阐明这一论点，下面用一个例子来加以说明两者之间的关系。

例〔1〕：设计一个打印报表（商品购销表）程序，报表的形式见图2.2.1。

编号	品名	状态	单价	数量	金额

图2.2.1

在图表中，“状态”可以是“购进”或“销售”这两种情况。“单价”这一项的内容是根据“状态”来确定的，如果“状态”是“购进”，则单价的内容是“购进单价”；如果是“销售”，则是“销售单价”。

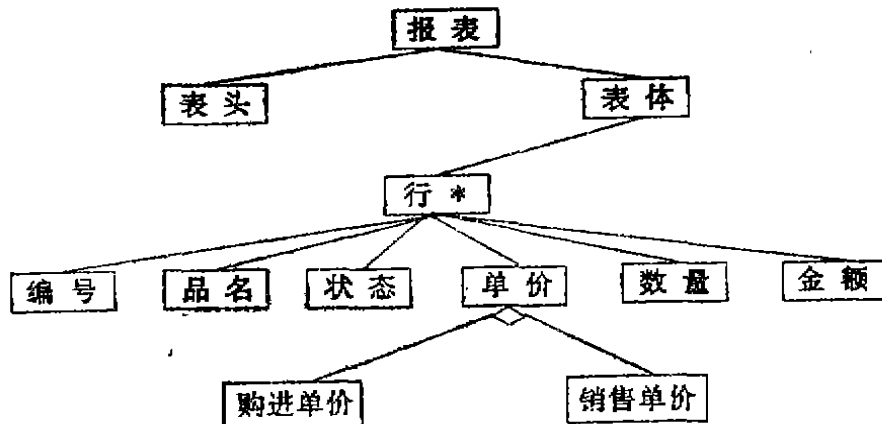


图2.2.2

根据图2.2.1中所提出的问题，参照上一节的定义，我们不难导出与之对应的数据结构图，其结构图如图2.2.2所示。

从图2.2.2中可以看出，报表由“表头”和“表体”两部分组成，“表体”由“行”重复地组成，每一行又由“编号”、“品名”、“状态”、“单价”、“数量”和“金额”顺序地组成，而“单价”又是由“购进单价”和“销售单价”选择组成。图中的*号表示重复，用符号◇表示选择。

现在以图2.2.2为基础，建立与之对应的程序结构，其结构如图2.2.3所示。从图2.2.3中可以看出，在执行“产生报表”程序时，需要顺序地调用“产生表头”和“产生表体”模块，而“产生表体”模块又需要重复地调用“产生行”的模块，“产生行”模块又需要顺序地调用“产生编号”、“产生品名”、“产生状态”、“产生单价”、……、“产生金额”等模块。另外，“产生单价”模块又需要有选择地调用“产生购进单价”或“产生销售单价”模块。

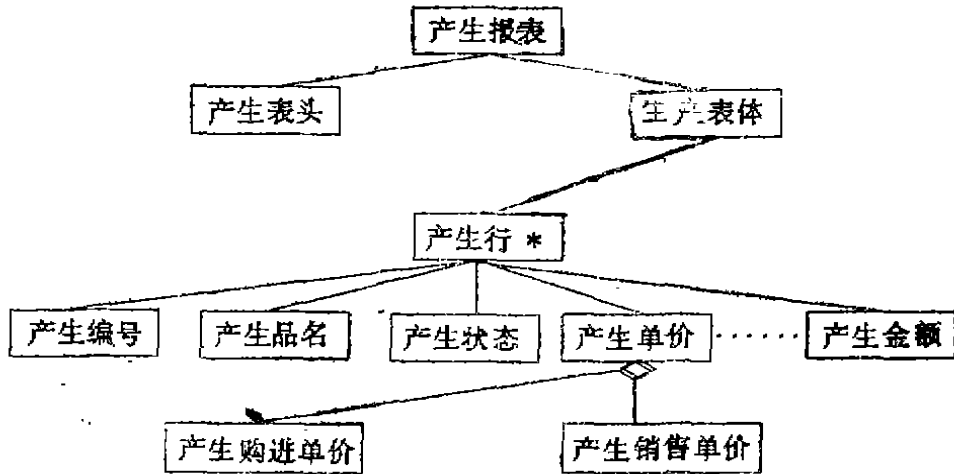


图 2.2.3

这个例子说明数据结构的三种类型，以及与之对应的三种类型的程序结构。

3. 源数据文件与目标数据文件之间的关系

在前面两小节中，我们着重讨论了如何根据数据结构及其类型，导出与之对应的程序结构和类型的方法。但还不行，因为在现实问题中，即打印报表时，往往需要对指定的数据文件进行加工，然后再将这些加工过的数据以报表的形式打印出来。所谓加工，也就是根据问题的需要，将一些算法有机地组合在一起，对源数据文件进行操作并产生目标数据文件。换句话说，为使程序结构与它的输入输出数据结构相对应，就必须找出输入和输出数据文件结构之间在内容、数量、次序上的对应性。

科目	摘要	收方	付方	结存

a. 横向算法（算法一）

例〔2〕：数据结构如图2.3.1所示，请导出计算每一条记录中结存金额的程序结构。

图2.3.1

根据图2.3.1中的内容及题目的要求，导出与之对应的程序结构如图2.3.2所示。

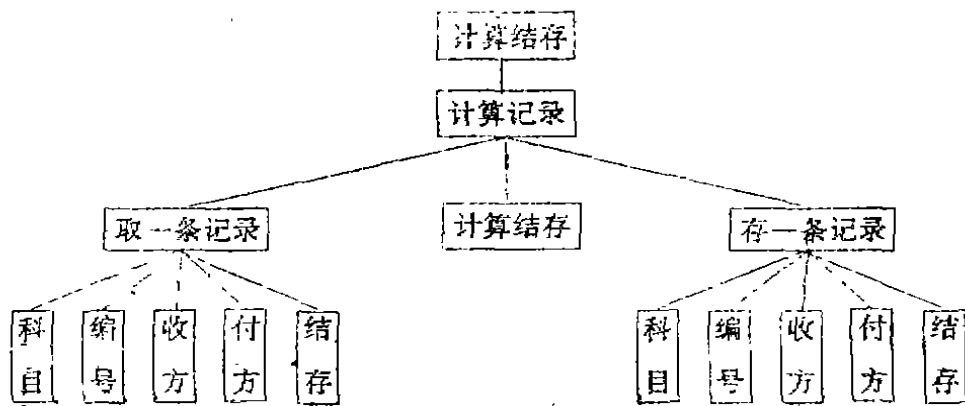


图 2.3.2

其中“计算结存”模块的算法为:

设, 结存 = 收方 - 付方, 用 dBASE III 代换如下:

REPLACE 结存 WITH 收方 - 付方

将上式推广到计算所有记录, 则有:

REPLACE ALL 结存 WITH 收方 - 付方

b. 纵向算法 (算法二)

例 [3]: 数据结构如图 2.2.2 所示, 给出求总金额的算法。

∴ 总金额 = Σ 金额

∴ SUM 金额 TO 总金额

c. 分类统计 (算法三)

例 [4]: 数据结构如图 2.2.2 所示, 以“编号”为关键字进行分类统计。现给出解决该问题的操作方法。

设源数据文件名为: SPMLA

设目标数据文件名为: SPMLB

通常的手编程序如下所示:

USE SPMLA

INDEX ON 编号 TO SPMLIN

TOTAL ON 编号 TO SPMLB

d. 归并操作 (算法四)

例 [5]: 报表形式如图 2.2.1 所示, 现在要将它与另外一个数据文件 (图 2.3.3) 重新组合成一个文件 (图 2.3.4)。现给出对应的程序结构。

编 号	购 进	销 售	结 存

图 2.3.3

编号	品名	单价	购进	销售	结存

图 2.3.4

依题意导出的程序结构如图 2.3.5 所示,

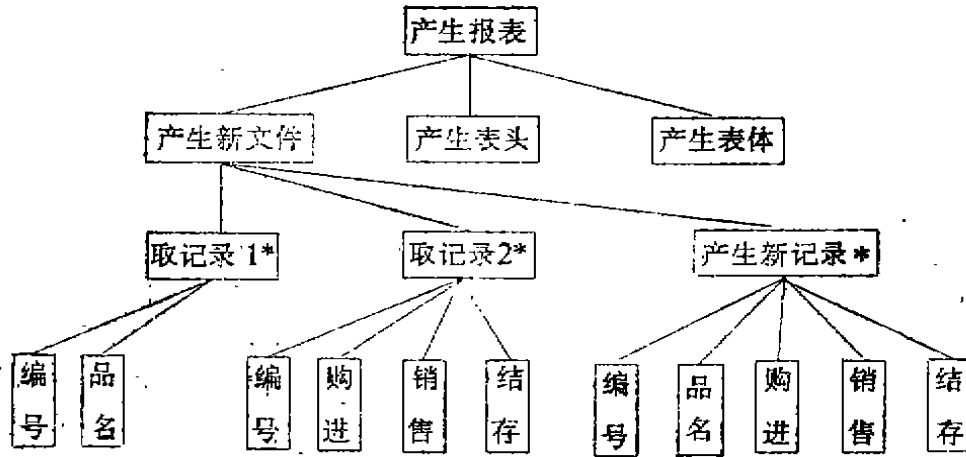


图 2.3.5

从图2.3.5中可以看出，在“产生报表”时，须调用“产生新文件”模块、“产生表头”和“产生表体”模块；而“产生新文件”模块则须重复而又顺序地调用“取记录1”、“取记录2”和“产生新记录”子模块，“产生表体”时，则须重复地调用“产生行”子模块，“产生行”子模块又要顺序地调用“编号”、“品名”、“购进”、“销售”和“结存”子模块，周而复始，直到结束。

三、工作原理与实现技术

RPGS是通过汉字人机对话的方式，将用户指定的数据库文件、数据以及要求以参数的形式输入给RPGS，然后再根据用户给出的这些参数及要求，自动地生成C-dBASE III源程序。其生成原理可参阅图3.1。

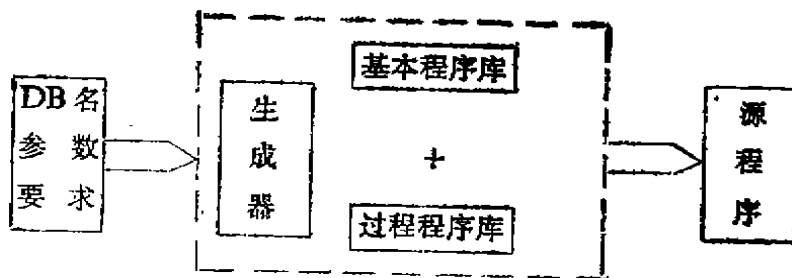


图3.1 RPGS工作原理图

从图3.1中可以看出,RPGS是一个典型的“输入→加工→输出”处理模型。这一模型的核心是“加工”部分,它由“生成器(加工程序)”、“基本程序库”和“过程程序库”三个部分组成。“基本程序库”又是由“产生表头”、“产生表体”和“产生表尾”等若干个子程序库组成。“过程程序库”则是根据用户的随机参数和要求而产生的。整个加工的逻辑过程是这样的:由“生成器”把“基本程序库”中的各子程序,与“过程程序库”中的过程程序有机地组合,最后产生一个用C-dBASE III 语言编制的应用程序。

RPGS采用结构化设计这一技术,根据不同的基本功能将整个系统划分成若干个模块,然后再通过总控模块来控制整个系统的进程。其总体结构如图4.1所示。

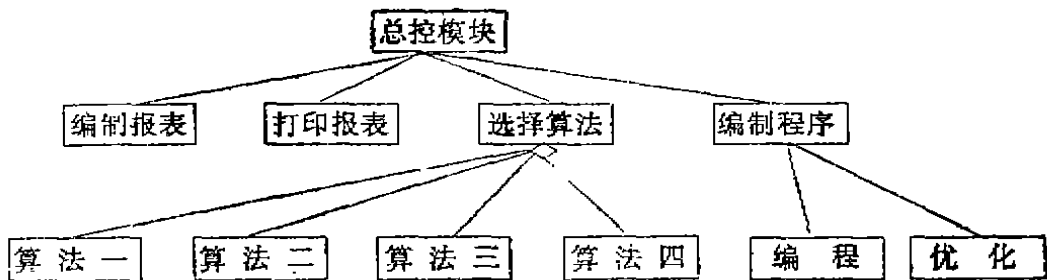


图4.1 RPGS总体结构图

其中:“编制报表”模块主要是加工报表的“表头”部分,即根据用户指定的数据文件,加工出符合用户要求的报表“表头”。“打印报表”模块的功能是,在编出应用程序之前先打印出一张“样表”,用户可以根据“样表”来审定是否达到要求,否则重新进入“编制报表”模块对原表进行修改,直到满意为止。“选择算法”模块主要是用来产生一些“过程程序”,即对那些被指定的数据文件,采用某种算法并进行某种加工后才能输出报表的情况而设置的,算法的具体内容请参阅前一节中有关内容。“编制程序”模块是最后的一道工序,它根据指定的参数(例如数据文件等等),从“基本程序库”中分别地调出相应的程序段,再与“过程程序库”中的程序连结,并通过优化处理,最后产生出一个实用的“应用程序”。

四、RPGS的特点

• RPGS在实现技术中,除了采用结构化设计这一技术外,在编程上还采用了编译dBASE III,这样就可以提高系统的运行速度。例如编制一个含带算法的报表打印程序,通过实测仅须5分钟。

• RPGS中的“应用程序库”,采取了种种优化措施,使生成的“应用程序”运行快、效率高。并且结构既清晰又灵活,便于用户今后的维护(如果还需要这样做)。

• RPGS采用了菜单驱动、汉字提示,使系统人一机交互界面的性能良好,用户容易掌握。

• 由于RPGS采用了模块化结构,所以结构及其灵活,利于今后对系统的功能进行扩充。

五、结束语

RPGS的研制工作取得了初步的成果,它为提高编制打印报表程序的生产效率创造了条件,但这仅仅是一个开始。为了能达到dBASE应用程序生产过程工程化、标准化和通用化这一目的,必须要在原来的基础上开展更高一个层次的研究工作,即开发“应用系统生成器”这类系统,例如“文、档资料管理信息系统生成器”、“财务管理信息系统生成器”等等。目前,笔者正在着手做这方面的工作,不久就会有新的成果与大家见面。

由于笔者的专业和写作水平有限,在文章中难免会出现一些这样或是那样的缺点和错误。真诚的欢迎读者对笔者的错误提出自己宝贵的意见和观点,这样对笔者业务水平的提高是有好处的,笔者也非常愿意和读者在这方面(或者是大家共同关心的问题)进行有意义的讨论。

参 考 文 献

《软件开发技术》复旦大学 计算机科学系 潘锦平

《计算机数据处理系统分析与设计》清华大学 计算机科学系 王勇领

dBASE III REPORT PROGRAM AUTOMATIC GENERATING SYSTEM

Qiao Zhongnan

(Computer centre of Guangxi)

ABSTRACT

According to given parameter by user, this system can automatically generate a report printing program including algorithm running in environment of dBASE III (or FoxBASE). This paper introduces the design thought and implementation technique of the system, that is, the structure and type of target program are derived from the structure and type of source data respectively, the algorithm of target program is derived from the relation between source data and target data.