

MIS的自动生成工具

张 银 明

(电子工程系)

摘要 本文阐明了MIS的功能共性,介绍了在此基础上研制成功的自动生成工具的主要功能、设计思想及其实现算法。它能生成程序风格较好、运行效率较高、用户界面友好的且可直接运行的程序系统。这可为研制人员赢得大量宝贵时间和精力,给MIS的研制提供了一个可靠的高效的有力工具。

关键词 信息管理系统, 共性, 自动生成, 算法, 工具

0 前言

随着人们对信息认识的深化和重视,以及计算机工作者的不懈努力,投入运行的信息管理系统——MIS (*management information system*) 迅速增加,它们为管理的现代化和决策的科学化作出了不少贡献。然而值得引起重视的是,在社会的微机装机量中尚有为数不少的一部分未能发挥应有的作用,这不但是极大的浪费,而且给计算机的推广应用造成不良的影响。究其原因,一是缺少专业人才,二是目前管理上存在的弊病。比如我们为某公司的信息科研制的MIS,上级部门所要的上报报表,一年一变,使人无所适从。就是同一行业,不同单位也要求不同,其中有的是合理的,但大多数则是管理上不完善所致。这给MIS的推广应用造成困难。软件研制人员颇费心机研制的一个信息管理系统,即使在同一行业也难以得到推广。各种因素迫使软件工作者不得不逐个地为用户研制一些类似的管理系统去适应单位间存在的差异和不同要求,这造成了表面上的非重复而实质上的重复劳动。这显然是一种极不合理的状态,它一方面耗费了研制人员大量宝贵精力和时间,另一方面使研制周期拉长、经费增加。要改变这种不合理现状,等待管理制度上的突破是很难的,因而只有从研制自动生成工具上进行努力。为此,我们对近几年来所研制的各种信息管理系统作了认真的分析和研究,最后归结出这些系统的共性,亦即,从软件工程学的功能划分方法来划分信息管理系统的模块,那么任一个MIS都具有:输入、维护、查询、统计计算及输出等功能模块。并且总结出各功能模块的基本功能,给出了通用模式和实现的算法。在此基础上,研制成功《MIS的自动生成工具》,简称AGI (*automatic generating instrument*)。它是一个极有价值的得力生成工具,本文就对此作简要的介绍。

本文1990—01—08收到。

1 自动生成工具的主要功能及组成

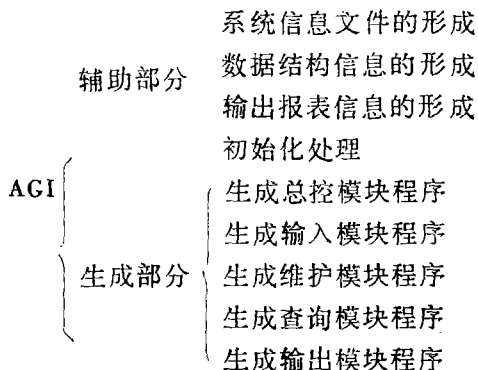
AGI主要用于生成MIS中的总控、输入、维护、查询和输出等功能模块的全部程序。其主要功能有：(1)生成MIS的总控程序；(2)生成系统输入模块的程序；(3)生成系统维护模块的程序；(4)生成系统查询模块的程序；(5)生成系统输出模块的程序。AGI除由上述五个系统的生成程序组成之外，为给该系统提供生成过程的必要信息，以便于非专业人员使用该生成工具，因而还含有：(1)系统信息文件的输入与维护模块；(2)输出报表组成信息的输入与维护模块；(3)生成系统初始化处理模块；(4)MIS数据文件结构信息的输入与维护模块。其中，系统信息文件存放所要生成的MIS的中文文件名称、对应的数据文件名、索引文件名、索引关键字组成及该文件是否要进行输入、维护和查询的标志位。它将为生成MIS的总控及各功能模块提供文件目录、数据库文件及相应的所需信息。

数据结构信息主要存有域名代号与中文名称的对照，查询的优先级及其它有关的结构信息。使用者只需输入域名代号的中文名称及查询优先级，其余信息将由AGI自行生成和存入。它将为输入、维护、查询等功能模块的程序生成提供用户界面、数据结构特征及查询优化等重要信息。

输出报表组成信息指的是各报表的中文名称、表头各组成项的名称及层次关系、附题及表末附标等信息。主要为输出模块及报表打印程序的生成提供所需的信息。

初始化处理模块系为AGI在各种程序生成之前所做的准备工作，诸如对一些数据文件进行必要的清理，从数据文件的数据结构中获取所需信息，经一定处理填入结构信息文件等工作。

综上所述，自动生成工具的主要组成部分可表示如下：



AGI所生成的MIS，既可以是dBASE III的程序，也可以是FOXBASE程序。所生成的程序具有较好的程序风格，运行效率较高，用户界面友好、自动构成可直接运行的MIS，不必调试。

在生成总控模块时，提供两个可供选择的接口。生成后的输入程序包括编辑，查询程序可进行各属性域的条件组合查询，报表输出格式经美化处理。

这样，当软件人员需研制一个MIS时，在系统分析之后，只要完成下列的工作：(1)建立所有数据库文件的数据结构，并按自动生成工具的要求输入各数据文件属性域代号的中文

名称及查询优先级；(2)按要求输入所研制系统的数据文件的中文名称、对应的数据库文件名及所要建立的索引文件名和关键字，并标出该文件输入、维护、查询的标志；(3)输入各报表的组成信息。

那么，AGI便可生成除统计计算模块之外的全部MIS的程序。而完成上述所述工作，对研制人员而言实在是轻而易举的。他们可把精力用于编制统计计算模块及所需的一些特殊处理程序，而统计计算模块已有种类繁多的程序包可供选用，所以这部分所花的精力和时间仅是一小部分而已。显然，使用AGI来生成一个MIS，对研制人员来讲是轻而易举的，这就使研制工作变得极为简便，研制人员可基本上摆脱繁琐且令人头痛的大量编程和调试，因而，AGI可作为研制人员的得力助手和有效工具，能为软件人员赢得极为可观的宝贵时间和少耗费绝大部分珍贵的精力。

2 AGI的基本设计思想

AGI的设计主要依据MIS的共性和个性的相互关系而研制的。以共性作为框架的模式，以个性为其具体的体现形式。具体地说，MIS是以总控、输入、维护、查询、输出及统计计算等模块作为外部框架，以各功能模块的共同功能为内部模式，而以其文件名称、数据库文件的数据结构、报表组成项等信息为其具体的表现形式。这同数据库以数据文件为外部模式以记录项的域名、类型、域宽、小数点位数为内部模式，而以具体的各项信息为表现形式是一样的。

因此，MIS的共性为AGI提供了实现的外部框架和内部模式，这是任一MIS所应遵循的功能特性，那么，只要能得到一个具体MIS的特殊性——个性，整个MIS便可得以实现。我们知道，在具备相同处理功能的情况下，一个管理系统区别于另一个的根本不同取决于它的数据文件、数据结构、报表形式等方面的差异。换句话说，MIS的个性是以其数据文件名、数据结构信息、报表组成信息为主要特征表现出来的。因而，问题的关键在于取得决定一个MIS个性的特征信息。为此，我们设计了三种类型的文件来获取并存储它们，这些文件是：(1)系统信息文件；(2)数据结构信息文件；(3)输出报表组成信息文件。正是这些文件所含的信息，揭示出一个MIS个性的实质性体现。为取得这些信息和确保信息的正确可靠，从而设计了AGI的辅助系统。根据这些信息，按照MIS的共性模式，以及从软件工程考虑的程序风格、目标系统的运行效率、可维护性和其它的性能要求，制定生成的实现原则及要求，进而进行算法设计和具体实现。

3 AGI的实现算法

为使生成的目标系统——MIS具有较理想的性能，一般要求达到(1)能实现预期的功能，运行可靠；(2)用户界面友好，操作简便；(3)模块内聚(Cohesion)要高，耦合(Coupling)要弱，使之具有功能单一且相对独立；(4)有较好的可维护性；(5)程序风格良好；(6)有较高的运行效率。AGI是在这些原则指导下研制成功的。

下面简单介绍各模块的自动生成算法。

3.1 总控模块程序的生成算法

(1) 打开系统信息文件2, 记为SIF2; (2) 若总控程序尚未生成过, 则接受 MIS 系统名称的输入并存入SIF2, 转5; 否则继续; (3) 显示要生成的MIS系统名称, 如要修改, 便接受修改信息并存回; 否则继续; (4) 询问“总控程序”要否重新生成; 若要转5; 否则, 关闭SIF2后返回; (5) 显示生成系统将要生成的模块名称, 并询问要否增加一个或二个总控接口; 如要, 则生成相应的接口模块信息, 存入SIF2; (6) 由系统信息文件1 (SIF1) 及报表输出信息文件 (RIF), 生成输入、维护、查询及输出模块的目录文件 FILE1—FILE4; (7) 生成总控第一层用户选择界面及功能模块调用的程序部分; (8) 置变量 I 为 1; (9) 生成第 I 个功能模块的调用入口程序; (10) 打开 FILE1 文件; 文件记录 \Rightarrow RN; (11) 根据 RN 值确定文件目录选择的用户界面格式 (屏幕每列以显示七个文件名为限):

当 $I \leq 3$: $RN \leq 7$ 生成单屏单列

$7 < RN \leq 14$ 生成单屏双列

$14 < RN \leq 21$ 生成单屏三列

$RN > 21$ 生成多屏幕

当 $I = 4$: $RN \leq 7$ 生成单屏单列

$7 < RN \leq 14$ 生成单屏双列

$RN > 14$ 生成多屏幕

(12) 调用屏幕界面生成子程序, 以生成相应的用户选择界面及调用程序部分——第二层用户选择调用界面; (13) $I + 1 \Rightarrow I$; 若 $I \leq 4$, 转9; (14) 如有其它增加的功能模块接口, 便生成相应的入口程序及调用程序部分; (15) 生成总控程序的结束程序部分; (6) 给SIF2置总控生成标志; 关闭相应文件, 删除FILE1—FILE4文件; 生成结束, 返回。

算法描述(11)中, 输出选择的用户界面屏幕只设计为二列, 是因为实践中证明, 大多报表的名称比较长, 按中文显示一行以二个文件名为宜。

3.2 输入模块程序的生成算法

(1) 打开系统信息文件1, 记为SIF1; (2) 查找文件记录中是否存在要生成输入程序的记录, 若有转3; 否则转18; (3) 生成所要生成程序的程序名; 并根据SIF1当前记录内容的相应信息, 生成该输入程序所用数据库文件的相应索引文件名的字符串; (4) SIF1的当前记录号 $\Rightarrow I$, 打开输入程序所使用的数据库文件相对应的结构信息文件 I, 记为 DSIF2 (data structured information file); (5) 生成该输入程序所用的内存变量名, 并全部赋于初值; (6) 根据DSIF2文件中的有关信息, 生成数据项录入时的格式限制picture子句; (7) 按照DSIFi 中提供的信息, 计算该数据文件的最大域宽之和, 则 $\sum \max(\text{域宽}, \text{该域的中文名称长度}) \Rightarrow s_{\max}$; (8) 若 $s_{\max} < 80$, 执行9; 否则转10; (9) 生成数据录入的用户界面, 其形式为

域名 1	域名 2
域值 1	域值 2

的语句序列, 并转11; (10) 生成数据录入的用户界面为

域名1: 域值1

域名2: 域值2...

域名 m : 域值 m ...

的语句序列; (11) 判别该数据文件在输入时, 其域值是否使用“对照表文件”; 若使用转12; 否则执行13; (12) 生成在数据录入的用户界面上显示对照表文件内容的程序部分; (13) 生成输入程序录入数据的程序部分; (14) 生成对录入数据进行编辑(显示、修改、删除、查找)的程序部分; (15) 生成将录入数据存入数据库文件的程序部分; (16) 生成输入程序的结束部分程序; (17) 查找SIF1文件, 若还有需要生成的输入程序, 转3; 否则继续; (18) 关闭生成输入程序中所打开的文件, 返回。

3.3 查询模块程序的生成算法

(1) 打开SIF1文件; (2) 检查SIF1中是否存有需要生成查询程序的记录; 若有执行3; 否则转13; (3) 当前记录的记录号 $\Rightarrow i$; 生成查询程序的程序名; 打开查询程序所用数据库的数据结构信息文件DSIF i ; (4) 为每个数据项生成查询过程所用的格式限制 picture 子句; (5) 对域的中文名称进行均匀化处理; (6) 生成查询用户界面的语句序列; (7) 生成查询程序中录入查询选择项及其查询条件的语句序列; (8) 生成查询程序中进行查询的语句序列; (9) 生成将查询结果组织成记录形式并根据需要进行显示或打印输出的语句序列; (10) 生成查询程序的结束部分程序; (11) 给SIF1的当前记录置查询程序已生成标志; (12) 对SIF1继续进行查找; 若尚有需要生成查询程序的记录, 转3; 否则继续; (13) 进行生成后的处理, 返回。

3.4 报表输出程序的生成算法

(1) 打开报表信息文件RIF; (2) 若RIF文件中尚有未生成程序的输出报表, 则转3; 否则关闭所打开的文件并返回; (3) 生成并显示当前所要生成的输出程序名称及报表中文名称; (4) 打开报表输出文件out1, 并删除其中的记录; (5) 打开该报表的组成信息描述文件CFDF i ; (6) 对CFDF i 中的组成信息进行扫描, 计算好每一组成项所处的层次, 具有的宽度及报表的最高层数; (7) 根据CFDF i 中的信息, 为报表逐层生成经美化处理的记录字符串, 并将它存入out1文件; (8) 生成报表输出程序的前部分程序; (9) 根据out1文件的记录, 生成“报表表头”输出程序的语句序列; (10) 假如报表付题文件中具有该报表的表头附标题信息, 便生成输出副标题的语句序列; (11) 生成循环打印报表数据内容及控制换页的程序部分; (12) 如果该报表含有表尾附标题, 便生成输出表未附题的语句序列; (13) 生成报表打印份数控制的结束语句序列; (14) 生成报表输出结束处理部分的语句序列; (15) 给RIF文件的当前记录设置输出程序已生成的标志; 转2。

以上介绍了几个具有代表性功能模块的程序生成的简明算法, 当然实际的生成过程要复杂且使用一些技巧, 限于篇幅, 此不详述。然而这些算法描述已清楚地阐明了自动生成工具的基本思想和实现过程。

4 结束语

(1) 从研究应用软件的共性出发, 总结出一类软件的功能核心, 给出通用模式, 以此为

基础,进一步研制在此共性复盖下的一类软件的自动生成工具,这是一个既有理论意义又有实践价值的研究方向。

(2)该系统称为MIS的自动生成工具,实际上它不仅能生成MIS,而且对那些凡需要对数据文件进行输入、维护、查询及报表输出的应用软件也是适用的,皆可生成所有上述的功能模块,也可生成其中的几个。因此,AGI是一个具有较广泛使用价值的生成工具。

(3)AGI已用于生成一些实际系统,生成后的系统功能较强,具有良好的用户界面,而且不必调试便可直接投入运行,实践检验它是一个有效的生成工具。AGI本身操作简便,易学易用,便于推广应用。

参 考 文 献

- [1] 柴佩琪等,微机管理信息系统大全,第一册,陕西科学技术出版社,(1986),21.
- [2] 张银明,输入模块的设计和实现,化工电子计算,3(1989).

Automatic Generating Instrument of Management Information System

Zhang Yinning

(*Department of Electronic Engineering*)

Abstract This paper presents an automatic generating instrument (AGI) for the management information system (MIS). Beginning with the functional of MIS based on which the AGI is successfully prepared, the presentation of AGI centers on its primary functions, design philosophy and executable algorithm. By this AGI, a directly operating program system with better program style, higher operating efficiency and friendly user interface can be generated. This may save much time and effort for the personnels of development. It provides a reliable and efficient instrument for the development of MIS.

Key words management information system, generality, automatic generating, algorithm, instrument