

AS / 400 通用数据运算系统

李建业 王 坚 (广东省财税信息中心)

一、前言

在应用 AS / 400 系统的实践过程中,我们深深地体会到,运用系统提供的 SQL 语句实现数据间的运算是极繁琐的事,且不利于推广应用,而日常所涉及到的财政报表等,经常会遇到数据运算这一问题,如某时期内财政收支情况分析表等,因此,建立一套通用性强、易于用户操作的运算系统,便成为我们充分发挥现有财政数据资源和今后提高信息服务质量的强有力工具。

二、设计思想

1. 根据所选数据文件,实现数据运算前的预处理,包

括抽取字段、行、栏操作,数据文件旋转(即行变成栏,栏变成行)等。

2. 规定一套运算公式的语法规则标准。

3. 对运算公式进行解释,生成相应的运算语句源代码。

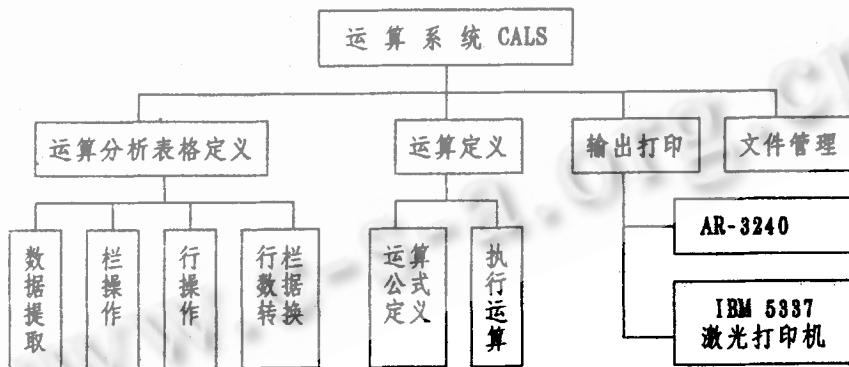
4. 所有的运算地都放在运算工作区完成,工作区设定为 $N \times 500$,即 N 行、500 栏工作区。

5. 结果显示及报表输出打印。

6. 多个用户可在各自的工作站在同一时间内使用该系统实现多用户操作。

三、系统结构

下图示出数据运算系统 CALS 的系统结构



四、开发 CALS 所使用的技术

1. 在开发 CALS 实践中,我们采用了软件工程及模块结构化程序设计和计算机编译原理的思想。

2. 使用 AS / 400 提供的 CL、RPG 等高级语言,结构化查询语言 SQL 和实用功能程序 QUERY 等系统功能。

3. 采用动态程序生成和动态文件生成的方法,有效地解决了比较复杂的运算数据预处理,并实现了系统的通用性要求。

4. 借助 AS / 400 提供的 SEU(SOURCE ENTRY UTILITY)全屏编辑实用程序,作为输入运算公式的接口,从而实现对运算公式的录入和修改操作。

5. 用算符优先法,设计运算加法器,从而产生相应的运算语句源代码,例如运算公式:H:(5) = ((120,180)

* 100 +(9)) * 50E 的源代码是:

运算符	运算符 1	运算符 2	中间结果
F1	Z120	Z180	A001
F4	A001	C001	A001
F2	A001	Z9	A001
F4	A001	C002	Z5

注:F1—表示连加运算,F2—表示加运算,F4—表示乘法运算,Z120、Z180、Z9—表示第几行参加运算,Z5—表示结果项,C001、C002—代表常数项 A001—表示中间结果项

6. 根据不同时间用户登录的作业号不同,生成各操作文件相应的新目标,再用 OVRDBF 技术,解决因多个用户同一时间操作数据文件而引起的资源争夺产生死锁的问题,从而实现多用户操作。

7. 在报表输出中,采用报表程序自动生成技术,实现了多表头的输出打印。

五、系统实现的功能

根据 AS / 400 通用数据运算的设计思想要求,该系统具有如下几大功能:

- (1)数据选择模块
- (2)数据栏操作模块
- (3)数据行操作模块
- (4)数据行、栏转换模块
- (5)运算公式生成模块
- (6)执行数据运算模块
- (7)数据显示模块
- (8)生成打印文件模块
- (9)文件管理模块

1.数据选择模块

(1)选择运算数据文件字段域。该模块对你所选择数据文件中的字段域提供了范围选择、单字段域选择等功能,且将选择出字段域存放在一临时文件中。

(2)动态生成物理文件。若在选择完字段域后,又需要再对所选择出的字段域进行操作(例如,调顺序、增加、删除等),则会动态生成相应结构的物理文件,并将获得运算所需的原始数据。

(3)自动生成系统运行需要的行名文件(HANPF)和

栏名文件(LANPF)内容。

2.数据栏操作模块

(1)根据用户选择操作的数据文件,自动生成相应的文件结构说明,它包括字段域(FIELD NAME)、字段类型(TYPE)、字段长度(LENGTH)、字段数字位数(DIGIT)和字段栏头描述(COLUMN),并可对此结构说明提供增加、删除、插入、修改等操作功能。

(2)自动生成物理文件,根据操作变化后的所有字段说明,自动生成相应结构的物理文件,并保持原有数据的正确性。

(3)自动更新栏名文件内容(LANPF)。

3.数据行操作模块

(1)根据用户选择操作的数据文件,更新行名文件(HANPF)内容。

(2)提供对行名文件(HANPF)记录的增加、删除、插入、修改、调整顺序等操作功能。

(3)根据对行名文件的操作,自动完成对数据文件的操作。

(4)自动更新行名文件内容。

4.数据行、栏转换模块

(1)根据用户选择的转换数据文件,动态生成一转换后的物理文件结构,且将行名作为转换后文件的栏头正文。

(2)对数据文件进行行、栏转换。

(3)行、栏名文件相互转换。

5.生成运算公式模块

(1)根据“运算公式语法规范标准”,利用 AS / 400 提供的 SEU 工具,书写运算公式。

(2)对运算公式进行语法检查。

(3)生成相应的运算语句源代码。

6.执行数据运算

本模块根据生成的运算语句源代码,实现对数据的运算。

7.数据显示模块

本模块可任意显示用户所要求的数据文件的原始数据和结果数据。

8.生成打印文件模块

本模块根据用户所要求打印的数据文件,输入表头、表尾和选栏后自动生成报表打印输出。

9.文件管理模块

本模块主要用于管理通过 AS/400 运算系统所产生的数据文件,并配备有删除目标功能。

六、系统所用到的数据库文件

1.数据运算工作区文件(AREPF),其结构如下:

R RECORD

ORD COLHDG('序号')
 F001 COLHDG('栏1')
 F002 COLHDG('栏2')
 : :
 : :
 F500 COLHDG('栏500')

2.数据文件

该文件是系统产生的用于存放运算数据,其结构描述如下:

R RECORD

ORD COLHDG('序号')
 字段1 COLHDG('栏名1')
 : :
 : :
 字段N COLHDG('栏名N')

此类文件除都具有 ORD(序号)域之外,其它字段域描述是动态的。

此外,这类文件含有两个成员(MEMBER),第一个成员存放运算前的原始数据,第二个成员存放运算后结果数据。

3.行名文件(HANPF)

它描述当前操作的数据文件的行名,其结构如下:

R RECORD

ORD COLHDG('序号')
 FAGE COLHDG('状态')
 HANNA COLHDG('行名')

4.栏名文件(LANPF)

它描述当前操作的数据文件的字段域栏头正文。其结构如下示:

R RECORD

ORD COLHDG('序号')

FAGE COLHDG('状态')

LANNA COLHDG('栏名')

5.运算公式文件(CALGS)

R CARECD

GSDTL 240 COLHDG('运算公式')

附录:运算语句语法规则

CALS 运算语言是一种专门用来对报表数据进行运算处理的简单语言,其主要用于对二维报表数据的运算处理,这种语言简单易学,使用方便,功能强而灵活,可满足各种不同的报表数据运算,它提供四种语句方式:①简单运算语句,②行运算语句,③栏运算语句,④整表运算语句。

1.简单运算语句

功能:用于对数据表内的单项数据进行各种运算,如加、减、乘、除运算,其结果是一项数据。

语法规则:

<数据项> = <简单表达式> <E>

<简单表达式> ::= <简单项> [<算术运算符> <简单项>]...

<简单项> ::= <常数> <数据项> <括号表达式>

$$\langle \text{常数} \rangle ::= \{ \{ \langle \text{数字} \rangle \} \} | \{ \langle \text{数字} \rangle \} | \{ - \{ \langle \text{数字} \rangle \} \} | \{ \langle \text{数字} \rangle \} \}$$

<括号表达式> ::= ([-<简单表达式>])

<数据项> ::= (<行号>, <栏号>)

<算术运算符> ::= + - * /

4

<行号> ::= { <数字> } 1

3

<栏号> ::= { <数字> } 1

例子:(1,1) = ((1,2) + (1,3)) * 0.5E

上述例子的意思是把第1行第2栏和第3栏中的两个数相加,然后乘以0.5,结果送第1行第1栏中。

2.行运算语句

功能:这种语句用于对数据表内数据按行进行运算,运算包括加、减、乘、除运算,但所得结果不是一项数据,而是一组数据,即结果是一个数据行。

语法规则:

