

RPG II 初探

殷爱群 段银田

(河南省机械电子厅)

(郑州工学院计算中心)

提 要

RPG II语言是一种面向事务管理、数据处理的有效工具,也是一种易学习、易使用的高级程序设计语言。本文着重介绍了RPG II语言所用的数据类型、主要特点、逻辑流程、特殊功能和编制RPG II程序所采用的各种类型说明表、计算指令操作码和指示符等。最后列出一个简明程序示例。

关键词: RPG II, 程序设计, 功能特点。

RPG (Report program Generator——报表程序发生器)语言是美国IBM公司1964年提出的。最早的语言版本是RPG I。1971年,提出新版本RPG II用于IBM System/3计算机系统,1979年公布了RPG III用于IBM System/38计算机系统。RPG II语言是目前广泛采用的版本。许多国家计算机制造公司生产的计算机系统配有这种语言。如,美国的IBM机器、王安机器、法国的Solar机器、日本的日立、富士通公司的机器等。

RPG II语言主要用于事务管理、数据处理,具有很强的文件处理、报表生成功能。它的固定式表格化的说明表语言结构,应用特有规定的各类指示符来控制计算的执行和数据的输出。RPG II编译程序设计能使所产生的目标程序具有内部固定格式的逻辑结构。从而使程序编写简短、层次清楚、增强了程序本身的易读性和易维护性,使用者易学易用。

在我国,计算机技术不仅应用于科学计算、产品设计、工业控制、传统产业改造等方面。而且,还将应用于各种信息管理、办公事务管理和金融商业管理。管理部门中的大量信息的处理工作必将促使RPG II语言的广泛使用。

一、数据处理与RPG语言

电子、信息技术是当代最活跃的生产力,是现代经济、社会活动及宏观决策的重要手段。为了更全面、深入、精确地认识和掌握各类信息所反映的事物的形态、结构和特征,在各个领域中,就要对大量信息进行分析加工和数据处理。数据处理是将输入设备送来的数据及时地加以记录、转换、整理、计算并加工出符合特定需要的新信息、新数据,并按其结果要求的格式输出使用。数据处理包括:数据收集、数据转换、数据分组、数据组织、数据计算、数据存贮和数据检索。数据处理具有:要处理的数据量相当大而数据计算步骤比较简单;所涉及的数据不仅是单纯数字而且还有构造型数据;一般来讲,进行数据处理的部门中大部分工作人员的计算机专业知识水平不高等特点。

RPG语言是一种数据处理语言,它具有对成批数据进行存贮、维护和处理的功能;能

描述和处理构造数据和编写程序简便、业务人员易学、易使用等特点。

RPG语言基本概念:

- 1、应用文件描述说明表说明输入文件和打印输出文件。
- 2、应用输入说明表说明输入记录中各场的要素。
- 3、应用输出说明表说明打印机上打印出报表的内容和格式。

RPG程序处理数据步骤:

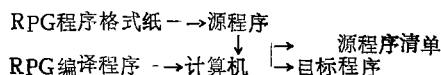
- 第1步、读数据,到内存中的输入区域。
- 第2步、输入区域中数据移到内存的输入域中。
- 第3步、把需要输出的数据移到内存中的输出区域。
- 第4步、输出区域中数据打印在报表上。

RPG基本操作顺序:

读记录→执行总计计算→总计输出→执行明细计算→明细输出。

编译RPG源程序:

用RPG语言写出的源程序送入计算机,由RPG编译程序翻译成由机器指令组成的代码即目标程序,再由计算机运行。见下图。



RPG II 程序逻辑循环:

目标程序运行时,要执行许多功能。RPG目标程序执行顺序有固定的步骤和流程。目标程序是根据所用各类格式表的顺序和说明,按固定的流程,将完成各种功能的模块组装而成的。

RPG II 程序逻辑流程,分为11个步骤。一个程序循环由第1步开始到第11步,尔后回到第1步。其中第7、第8步是总计处理,第1、第11步是明细处理。分步说明如下:

第1步、符合指示符工作条件时,打印所有标题或明细行。在O表中的第15列为H和D的输出记录。

第2步、置所有控制级指示符和记录识别指示符为OFF。

第3步、读和确定记录。置适用的记录识别指示符为ON。

第4步、在比较、判断框中,控制中断发生否?当记录从文件读入时,将刚读入的记录中的控制场内容与前一个记录的控制场内容进行比较。如果内容不同,就称为发生控制中断。

第5步、发生控制中断。置适用的控制级指示符和所有比它低级的控制级指示符为ON。

第6步、如是第一次循环,程序进到第9步。

第7步、执行总计计算操作。置适用的控制级指示符为ON,执行C表中的第7—8列写的控制级指示符。

第8步、执行总计输出操作。按O表中的第15列为T的输出记录。

第9步、检查最后记录指示符LR打开否?如LR是置于ON,所有记录处理完毕,程序结束。

第10步、与循环开始的第3步相同,读记录,进行处理。

第11步、执行所有明细计算操作。

二、数据类型与存贮形式

编制RPG程序允许使用的数据类型及在计算机存贮器上的存贮形式分别是:

数据类型

1、部分ASCII字符

数字字符 0—9

大写字母 A—Z

小写字母 a—z

特殊字符 空 ! ' ' # \$ % & ' () * + , - . / : ;
< = > ? @ [\] ^ _ ` { | } ~

2、保留字

保留字是有一定意义的专用名字,由一个或几个大写字母组成。这些专用名字有指令操作码名、设备名、指示符名等等。如设备名DISK、PRINTER、TAPE、WS。指令操作码名ADD、SUB、MULT、DIV、MOVE。指示符名05、1P、L3、LR、OF。

用一个字母组成的保留字如表示文件型式的:I 输入文件,O 输出文件,U 更新文件,C 组合文件,D 显示文件。

3、标识符

标识符是用户在编制程序时定义文件名、场名、记录名、库名、卷名等的。它由大写字母、数字字符组成,且第一个字符必须是字母。各类说明表中标识符长度即所取字符个数也不一样,均按表中所留列数决定。如,文件名或记录名的字符数为7;场名或EXCPT名的字符数为6。

4、十进制数符号

数字字符 0—9;正、负号 +、-;小数点 .。

十进制常数写法可以有整数部分,也可以有小数部分或只有小数部分。数的前面可有数的+或-符号,+号可以省略。

注意:RPG语言中不允许有指数形式的浮点数如 12.345E+5。

5、字母数字常数

字母数字常数用于数据处理中表示文字性内容。这些文字内容可以是资料或档案标题、提示或简要说明、各类名称、牌号或编号等。这些文字不同于数字,它不能进行任何计算,且只能按照原文内容存贮、显示或打印。允许使用的字符相同于前面所述的部分ASCII字符。

在RPG程序中,字母数字常数的前与后均用一个单引号字符括起来。即'字母数字常数'。如,NAME写成'NAME'。

RPG语言允许字母数字常数的最大长度为255个字符。在程序中允许的字母数字长度是与各类说明表中留出的列数有关。

存贮形式

十进制常数在计算机内部存贮形式可有压缩十进制、非压缩十进制和二进制等三种。

字母数字常数, 除其前后两个单引号字符外, 中间每个字符在计算机内部均占用一个字节, 靠左边对齐方式来存贮。

三、说明表

编写RPG程序需要使用RPG说明表(格式纸)(Specifications)。说明表的使用是根据课题任选的。但说明时必须按一定的顺序。下面按所要求的顺序来介绍各类RPG II说明表:

RPG II 说明表

名称	简称	功 能
控制说明表	H	说明对RPG程序编译所含参数和运行时的一些要求。说明表只能有一行, 各列不填写任何内容也隐含有某种要求。
文件描述说明表	F	说明输入(I)、输出(O)文件物理特征和使用处理方法。
备用索引说明表	A	允许建立多关键字的索引文件时, 用来说明备用关键字。
附加说明表	E	说明数组和表的几种分类方法和细目。
行计数器说明表	L	说明打印机文件, 含每页的行数及页满行的行号。如果不进行分页打印, 不用此表说明打印机文件。
输入说明表	I	说明输入记录各列内容细目和数据类型。
计算说明表	C	编写对输入数据、中间结果数据等进行计算或操作的程序, 所用指令操作码见下节。
输出说明表	O	说明输出记录的内容、输出数据的类型和输出文件的格式。
工作站说明表	W	用来描述终端显示屏每幅的内容和显示的格式。

通常, 控制说明表与文件描述说明表印在同一张纸上, 总称为控制和文件描述说明表。附加说明表和行计数器说明表印在同一张纸上, 总称为附加和行计数器说明表。

说明表上每一行有80列。编制程序时, 每一列填写一个字符。RPG程序就是由这样的说明行所组成。每张表的下面几行是增加说明行的位置, 在H、F表中有2行; 在I表、C表、O表中各有5行。

说明表均有固定的公共列。即: 第1-2列是页号; 第3-5列是行号; 第6列是说明表类

型;第7列是注解行标志,在此填写 * 星号字符相似BASIC语言的REM(注释)语句;第75—80列是程序标志部分,填写任何字符来区别不同程序。

指令操作码表

类型	助记符	意义	类型	助记符	意义
算术指令	ADD	加	内部子程序指令	BEGSR	子程序开始
	DIV	除		ENDSR	子程序结束
	MULT	乘		EXSR	执行子程序
	MVR	传送余数	外部子程序指令	EXIT	转移到外部子程序
	SQRT	求平方根		RLABL	传送程序内部名
	SUB	减		ULABL	外部子程序数据传送到程序中
	XFOOT	累加数组元素		PARM	确定参数性质清单
	Z-ADD	零加	输入/输出控制指令	READ	从调入文件读记录
	Z-SUB	零减		FORCE	选择文件
传送指令	MOVE	靠右传送		EXCPT	例外输出
	MOVEA	传送数组		SETLL	设置关键字的最低界限
	MOVEL	靠左传送		SETGT	文件指示器复位
区位传送指令	MHHZO	高位到高位传送		CHAIN	从磁盘文件读记录(链接)
	MHLZO	高位到低位传送		DELET	在磁盘文件删除记录
	MLHZO	低位到高位传送	工作站指令	ENBLE	启动程序功能键
	MLLZO	低位到低位传送		ACCPT	屏幕显示数据和接受输入记录
比较和测试指令	COMP	比较		DSPLY	屏幕显示数据
	TESTZ	×位测试		ALARM	发出工作站报警信号
二进制指令	BITON	置二进制为1	实用程序指令	DEBUG	调试程序
	BITOF	置二进制为0		TIME	回答现行日期和时间
	TESTB	测试二进制	共享指令	HOLD	保护资源
置指示符指令	SETON	置指示符为ON		HOLDL	保护资源清单
	SETOF	置指示符为OFF		FREE	释放资源
分类和查找指令	LOKUP	查表		ROLBK	倒回数据库事务记录
	LOKUP	查数组			
	SORTA	分类数组			
转移指令	GOTO	转向到计算行			
	TAG	表转向点			

四、指令操作码

RPG II 程序中,应用计算说明表编写对数据进行操作、计算的程序。计算说明语句的操作码 (Operation Codes) 都是相应操作功能的英文缩写字符,极易理解、辨别和记忆,并固定写在C表中的第28—32列上。

RPG II 语言指令操作码,一般有14类52种。具体见前页指令操作码表。

五、指示符

在高级程序设计语言中,有如BASIC的IF……THEN (条件转移) 语句和PASCAL的CASE (条件) 语句,都是反映判断、比较某种条件是否成立。如果条件得到满足 (即“是”) 应执行何种语句;如果条件未得到满足 (即“非”) 又应执行何种语句。在RPG II 语言中,使用指示符 (Indicators) 更为灵活地提供了这种功能。如果条件得到满足,指示符的状态为ON;如果条件未得到满足,则指示符的状态为OFF。程序开始运行时,所有指示符的状态为OFF。

RPG II 指示符在说明表上是用两个表示指示器码的字母、数字符,分别按需要填写在相应列上。这些指示符好象个开关,有两种状态:“断”用 OFF 表示;“通”用 ON 表示。RPG 程序就是利用指示符的ON状态来控制计算机的执行和数据的输出。

RPG II 语言有10类指示符,其名称、符号、写于何处见下表:

指示符表

名称	符号	写 在
一般指示符	01 99	I表中记录识别指示符、场记录关系、场指示符;C表中指示符、结果指示符;O表中输出指示符;W表中指示符、结果指示符等位置。
低级指示符	L0	C表中控制级指示符;O表中输出指示符等位置。
控制级指示符	L1 L9	I表中记录识别指示符、控制级指示符、场记录关系;C表中控制级指示符、指示符、结果指示符;O表中输出指示符;W表中指示符、结果指示符等位置。
最后记录指示符	LR	I表中记录识别指示符;C表中控制级指示符、指示符、结果指示符;O表中输出指示符;W表中指示符、结果指示符等位置。
匹配记录指示符	MR	I表中场记录关系;C表中指示符;O表中输出指示符;W表中指示符等位置。
第一页指示符	IP	O表中输出指示符位置。

名称	符号	写 在
页满指示符	OA I OG OV	F表中页满指示符;C表中指示符、结果指示符;O表中输出指示符、W表中指示符、结果指示符等位置。
暂停指示符	HI I H9	I表中记录识别指示符、场记录关系、场指示符;C表中指示符、结果指示符;O表中输出指示符;W表中指示符、结果指示符等位置。
外部指示符	UI I U8	F表中文件条件;I表中场记录关系、场指示符;C表中指示符、结果指示符;O表中输出指示符;W表中指示符、结果指示符等位置。
程序功能键指示符	K0-K9 KA-KG S1-S9 SA-SG	C表中指示符、结果指示符;O表中输出指示符;W表中指示符、结果指示符等位置。

六、处理功能

RPG II 语言对数据处理可完成:输入/输出处理、算术运算操作和比较操作;特殊功能有控制中断(Control Breaks)、多级控制中断、预用记录(Look Ahead)、例外输出(Exception Output)、数组处理、查表、查数组、匹配记录(Matching Records)等等,均可简化程序编制工作。

RPG II 语言文件处理功能强。处理的文件按1、组织方式分顺序文件、索引文件和直接文件。2、设备分打印机文件、磁带文件、磁盘文件和卡片文件。3、处理方式分连续方式、随机方式和记录顺序方式。

七、简明程序示例

这个程序是制定销售亏损额表。把某公司中,工作在六个月及以上、时间为年初至今、销售额低于6000元的职工名单进行列表。设每个职工记录含职工编号、职工姓名、销售额、工作月数等四项内容,存放在磁盘中名为DAWDATA的文件。在有96列的DAWDATA文件中,输入数据记录内容安排是:职工编号位于第1—7字节位置、职工姓名位于第8—27字节位置、销售额位于第28—34字节位置、工作月数位于第44—45字节位置,销售额有小数2位数。

这个程序每次从磁盘文件读出一个职工记录,累计公司职工总数,提取工作月数大于或等于6个月、销售额低于6000元的未达定额职工累计数,计算这些职工个人亏损额数和整个公司亏损额总计数,打印未达定额职工名单,其内容含职工编号、职工姓名、销售额、工作月数、个人亏损额,一直处理到最后一个记录。输出要求格式是:第一行打印标题:销售亏损额表,第二行打印小标题、职工编号、职工姓名、销售额、工作月数、亏损额,从第三行开始,每行打印一名未达定额职工情况,最后三行打印职工总数、未达定额职工数和亏损额

总计数。

该程序包括控制和文件描述说明表、输入说明表、计算说明表和输出说明表,分述如下:

控制和文件描述说明表(H、F表)按常用作法行中各列内容为空、选择隐含功能。F表中有注解行(星号列)说明程序设计员姓名、报表名称与简要内容。有名为DAWDATA含某公司职工记录的输入文件(写I)、且是主要文件(写P),文件是定长记录(写F),文件的记录长度是96个字节,文件在DISK磁盘上。有名为PRINTER打印销售亏损额表的输出文件(写O),文件是定长记录(写F),报表一行是132个字符,报表文件是在PRINTER打印机上。

输入说明表(I表)说明DAWDATA输入文件,写NS表示没有顺序要检验,05是记录写识别指示符,当读记录进行处理时该指示符置为ON。在场位置各列处按输入数据记录内容安排各场名称的开始位置和结束位置。在小数位数列说明数据类型,如果是数字场写小数部分位数、若写零表示整数,如果是字母数字组成的名字、这一列留空。在场名各列写字母数字。

计算说明表(C表)对读入的每个职工记录,累计公司职工总数(操作码ADD),提取工作月数大于或等于6个月、销售额低于6000元的职工(操作码COMP),累计未达定额职工数(操作码ADD),计算亏损额数(操作码SUB),计算公司亏损额数(操作码ADD)。确定结果场中的名字、长度、小数位数各列及适用的结果指示符。

输出说明表(O表)说明打印报表的内容,打印格式和PRINTER输出文件上的记录。打印第一行即标题记录(写H),用1P第一页指示符为ON时、记录才打印输出,用OF页满指示符控制每一页上的标题打印,含专用场名UPDATE(打印日期用)、PAGE(打印页号用),含括有单引号的字母数字常数、指出打印位置。各打印类型记录均有换行控制。分别说明打印前空几行、打印后空几行。打印小标题内容(写H),用1P和OF指示符,包括有单引号的字母数字常数、指出打印位置。打印明细记录(写D),用C表中所确定的指示符,含I表、C表中所确定的场名和选定编辑码,含括有单引号的字母数字常数、指出打印位置。打印总计输出(写T),用LR最后记录指示符,含C表中所确定的场名和选定编辑码,含括有单引号的字母数字常数、指出打印位置。最后打印报表结束信息。

RPG II 简明程序示例:

```

H                                YIN111
F*ASSIGNMENT      SALES  QUOTA  REPORT
FDAWDATA      IP  F   96    96    DISK
FPRINTER       O  F  132   132  OF  PRINTER
IDAWDATA      NS    05

I                                01    07OEMPnbr
I                                44    45ONBRMTH
C      TOTEMP      ADD      1      TOTEMP  30
C      NBRMTH      COMP     6                      22
C  22  TOTLSL      ADD      BELQUT      TOTLSL  92
OPRINTER      H      0914  1P
                                UPDATE  Y      18

```



```

O                               50 /REPORT/
O                               79
O           H    1    1P
O                               7  /EMPNBR/
O           D    2    22
O                               EMPNBRZ    7
O           T    2      LR
O                               16 /TOTAL/
O           TOTLSL1  31  //
O           T    3    LR
O                               51 /END/

```

参 考 文 献

- (1) 李忠源编著 RPG语言 清华大学出版社 1986年9月版
- (2) Wang VS RPG II Language Reference Wang Laboratories Inc 1985.7.
- (3) Gary B. Shelly and Thomas J. Cashman Computer Programming RPG II
Anaheim Publishing Company 1981.
- (4) 叶建新 数据处理语言RPG-II 电脑应用时代 1985年 NO 1.
- (5) 《计算机概论》编写组 计算机概论 高等教育出版社 1985年6月

A PRIMARY STUDY OF RPGII

Yin Ai-qun

Duan Yin-tian

ABSTRACT

RPG II has been a powerful tool in business-oriented problems and data-processing applications. RPG II was a high level programming language to provide the user of computer systems, easy to use technique and to learn it. This paper emphatically introduces that the data type, main feature, program logic cycle, specific functions of RPG II language and specifications, indicators and operation codes which are used in programming. Lastly, a sample program was simply given.

Key words: RPGII, programming, Function feature

(上接120页)

7、树叶是最难表现的,那么首先要了解你画的是什么树,叶子是什么形状。在水彩画中要运用笔触来表现树叶的特征。如:柳叶是细线条,垂直的形状,松叶是针状的,槐叶是圆形的等等。不管怎样,在画树时先从整棵树的形状画起,不能一片叶一片叶的摆出来,是从整体中再找出细小的组织来。一般是树的特点都在树的边缘上表现出来,有阔的,有圆点的等。