

DJS-1 型计算机浮点运算解释系统

于本新* 刘永振* 白元安* 徐立本

(1965年9月5日收到)

摘 要

本文给出 DJS-1 型计算机的一个浮点运算解释系统。全文分四部分：伪指令系统、使用方法、框图和解释程序。

用定点机上的浮点方法解决实际问题时，为了简化套用浮点程序的步骤和压缩解题程序的存储量，经常要使用解释程序。И.Г.Ильиня[1]给出一个比较紧凑的解释程序，但在使用时有些不便，譬如，伪指令类型少，特别是，没有条件转移，进行2→10打印或计算初等函数结束时不能自动返回解释程序等。

我们本着用者方便和尽量压缩解释程序长度的精神编制了本解释程序。首先扩充了伪指令类型，其次，在确定伪操作码时，还照顾到和原 DJS-1 电子计算机操作码形式和职能相近，以便于使用。本程序已经调通，并用以算过题目。

这个解释程序是我们所编浮点标准程序系统的一部分，在该系统中，一个浮点数放在两个单元，分别放尾数和阶码。

§1 使用方法概述

1. 使用本解释程序所编出的解题程序，由两类性质不同的程序块组成，一类称为浮点块，一类称为定点块。在浮点块的前面有一顶帽子，由形式为

$$\begin{array}{l}
 K+1 \quad \boxed{+05 \quad K+1 \quad 0005} \\
 K+2 \quad \boxed{+74 \quad 0000 \quad 1657}
 \end{array}$$

的两条指令组成（送信息，并转到解释程序）。其中，1657是解释程序的入口，0005是其工作单元。浮点块的指令在解释程序控制下完成，称为伪指令。每个浮点块的末尾必

* 本校1965年毕业生，本文为其毕业论文一部分。

須有一条轉出作定点块的指令，其形式为

$$+07 \quad K \quad B$$

其中 K 是定点块指令地址碼， B 是存放前次計算結果尾数的單元地址碼。定点块的操作碼可以是 DJS-1 电子计算机所有操作碼，因它是直接由机器完成（不經過解釋）。

在解題中，將循环的工作部分（算术算子部分）按浮点块編制；恢复部分、改变地址部分、控制部分，按定点块編制。这样，可节省很大的存貯量。

2. 每条被解釋的指令形式均为

$$+m \quad A \quad B$$

其中 m 表示伪操作碼，每个算术运算、写数、傳送数、条件轉移、翻譯打印及轉向定点块工作都赋予一个代碼（詳見伪指令系統）。

当 m 为算术运算伪操作碼时，参加解題的数写在相鄰的两个單元中。 B 表示存放第一个数的尾数單元的地址碼， A 表示存放另一个数的尾数單元的地址碼。 B 为零时，表示使用前面运算的結果（在0001, 0002中）。

条件轉移伪指令形式为

$$+06 \quad A_1 \quad A_2$$

它是根据前面运算結果（浮点运算）的符号（在單元0001中）来决定轉向的，当(0001)为正号时，按 A_2 的地址轉向，当(0001)为負号时，按 A_1 地址来轉向。这里所指的轉向地址均在浮点块中（可以是不同的浮点块）进行的。并且，用这条指令轉入另一浮点块，不需要用帽子做导引。值得注意的是 A_1 、 A_2 不能是定点块中的地址。

成組2→10打印的伪指令形式为

$$(+04 \quad n-1)_8 \quad B$$

其中 B 是第一个被翻譯数的尾数單元地址， n 是被翻譯数的个数。

計算每个初等函数的伪操作碼并不永远固定，在不同的問題中，同一代碼(10,11,12,13,14)可以赋予不同的初等函数。与計算初等函数的伪操作碼相应的，在解釋程序中从1730-1734留有五个空位置。当計算初等函数的代碼一旦赋予之后，应在其对应的空位置（在解釋程序中）填上如此形式的指令

$$+74 \quad 0000 \quad \langle n \rangle$$

其中 $\langle n \rangle$ 表示該子程序的入口單元的地址。

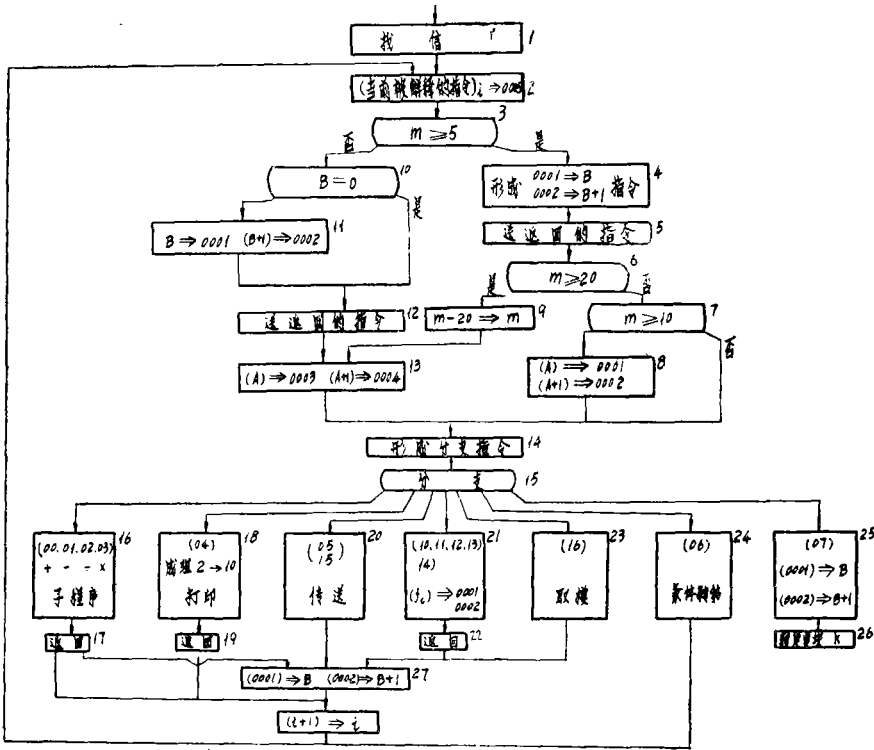
3. 本解釋程序可以解釋 23 种伪指令，今列表如下（其中 Σ 表示單元0001,0002）：

伪 指 令 系 统

伪指令编码	功 能
+00 A B	$A+B \Rightarrow \Sigma$
+01 A B	$B-A \Rightarrow \Sigma$
+02 A B	$B \div A \Rightarrow \Sigma$
+03 A B	$A \times B \Rightarrow \Sigma$
+00 A 0000	$\Sigma + A \Rightarrow \Sigma$
+01 A 0000	$\Sigma - A \Rightarrow \Sigma$
+02 A 0000	$\Sigma \div A \Rightarrow \Sigma$
+03 A 0000	$\Sigma \times A \Rightarrow \Sigma$
+20 A B	$\Sigma + A \Rightarrow B$
+21 A B	$\Sigma - A \Rightarrow B$
+22 A B	$\Sigma \div A \Rightarrow B$
+23 A B	$\Sigma \times A \Rightarrow B$
在 Σ 中也保存有计算结果 (和 B 内容相同)	
+04 $(n-1)_8$ B	将 $B, B+1, \dots, B+(2n-1) 2 \rightarrow 10$ 打印
+05 0000 B	$\Sigma \Rightarrow B$ (Σ 不变)
+15 A B	$A \Rightarrow \Sigma \Rightarrow B$
+06 $A_1 A_2$	当 Σ 为负时作 A_1 , 当 Σ 为正时作 A_2 (仍在浮点块中)
+10 x y	$f_1(x) \Rightarrow \Sigma \Rightarrow y$
+11 x y	$f_2(x) \Rightarrow \Sigma \Rightarrow y$
+12 x y	$f_3(x) \Rightarrow \Sigma \Rightarrow y$
+13 x y	$f_4(x) \Rightarrow \Sigma \Rightarrow y$
+14 x y	$f_5(x) \Rightarrow \Sigma \Rightarrow y$
+16 A B	$ A \Rightarrow \Sigma \Rightarrow B$
+07 K B	$\Sigma \Rightarrow B$, 转定点块作 K

其中, 0001, 0002 为标准子程序的标准自变量单元与结果单元。

§2 框图及程序



地址	指	令	算子号	地址	指	令	算子号
1657	+ 20	0036	1660	1676	+ 16	0016	0005
1660			1	1677	+ 71	0012	0000
1661	+ 31	1770	0000	1700	+ 34	1706	1701
1662	+ 34	1676	1663	1701	+ 32	0027	0000
1663	+ 36	0016	0000	1702	+ 20	1771	1704
1664	+ 20	1771	1760	1703	+ 20	0014	1705
1665	+ 20	0014	1761	1704			
1666	+ 05	1766	0011	1705			
1667	+ 51	0040	0005	1706	+ 05	1772	0011
1670	+ 34	1672	1671	1707	+ 05	1773	1713
1671	+ 24	1707	0005	1710	+ 16	0015	0005
1672	+ 51	1767	0005	1711	+ 20	1713	1713
1673	+ 34	1715	1674	1712	+ 20	0014	1714
1674	+ 05	1770	1713	1713			
1675	+ 74	0000	1710	1714			

地址	指	令	算子号	地址	指	令	算子号	
1715	+13	1774	0005	14	1754	+05	1761 1757	25
1716	+20	1775	1717		1755	+16	0015 0005	
1717				15	1756	+20	1777 1761	
1720	+74	0000	<+>	16	1757			
1721	+74	0000	<->		1760			20
1722	+74	0000	<÷>		1761			
1723	+74	0000	<×>		1762	+00	0013 1660	
1724	+74	0000	1737	18	1763	+74	0000 1660	
1725	+74	0000	1760	20	1764	+50	0031 0001	23
1726	+74	0000	1744	24	1765	+24	1760 0001	
1727	+74	0000	1754	25	1766	+74	0000 1760	常数
1730				21	1767	+10	0000 0000	
1731					1770	+05	0000 0001	
1732					1771	+05	0001 0001	
1733					1772	+74	0000 1762	
1734					1773	+05	0000 0003	
1735	+74	0000	1760	20	1774	+00	0000 0100	
1736	+74	0000	1764	23	1775	+74	0000 1720	
1737	+05	1704	0113	18	1776	+05	0000 0005	
1740	+05	1705	0114		1777	+24	0000 0006	
1741	+16	0015	0005		其中引用下列公用常数:			
1742	+23	0027	0005		0012	+00	0000 0001	
1743	+74	0000	0112		0013	+00	0001 0000	
1744	+05	0001	0001	24	0014	+00	0001 0001	
1745	+34	1746	1751		0015	+00	7777 0000	
1746	+16	0015	0005		0016	+00	0000 7777	
1747	+20	1776	1660		0027	+00	0100 0000	
1750	+74	0000	1660		0031	+00	0000 0000	
1751	+16	0016	0005		0036	+00	0002 0000	
1752	+32	0027	0000		0040	+20	0000 0000	
1753	+74	0000	1747					

<+>、<->、<÷>、<×>, 分别表示浮点加、减、除、乘等子程序的入口单元地址, 0112 是2→10打印子程序的入口。

引用 2 →10打印子程序需给出下列信息:

0005	+05	B	0001
0113	+05	B+1	0002
0114	+00	0000	(n-1) _B

参 考 文 献

- [1] И.Г.Илеяня, Программирование для двухадресных цифровых вычислительных машин, Издательство академии наук Латвийской ССР, РИГа 1962.
- [2] М-3 型计算机标准程序手册 (第一集) 706所, 1962年12月.

ИНТЕРПРЕТИРУЮЩАЯ СИСТЕМА ДЛЯ МАШИНА DJS-1

Юй Бэнь-синь Лю Юн-чжэнь Бай Юонь-ань Сюй Ли-бэнь

РЕМЮЗЕ

В данном докладе дается интерпретирующая система для выполнения операций с плавающей запятой на машине DJS-1. Доклад состоит из четырех разделов: системы псевдокоманд, метода использования, Блока-схемы и интерпретирующей программы.