

NOVA 计算机

浮动引导程序说明书

南京工学院第八系资料室

引言

HQVA机的引导程序是用于输入由手动汇编程序所产生的二进制代码的对移位寄存器和外部寄存器赋值并保留所需要打印的入口符号表同时广泛的逻辑错误检查可以防止各种严重的和非严重错误的产生。

1. 操作过程

引导程序几乎仅仅由键盘操作直接进行即它的动作是从传送电传机的数码开始的引导程序本身已经在绝对二进制格式中规定了, 并用二进制引导程序进行输入。

程序运行启动后, 立即在电传打字机上打印出: SAFE = (保留区)

此时程序需要用户去指定字的字数(八进制)这是为了保护放在内存高位的引导程序不受破坏如果用户不指定字数在不执行的时候用户则可以用回车来回答同时, 引导程序将保留2000个字这样就保护了初始引导程序和二进制引导程序否则就要输入一个八进制的数(并以回车结束)去明确指定"SAFE"的字数键盘输入中的错误可由重复开始位置所指示, 错误情况如下:

1. 输入的不是一个八进制的字符, 或是输入的是回车。
2. 输入的是多于五个八进制数。
3. 所确定的数字对于内存配置来说太大了, 即没有输入的空位。

一旦SAFE被明确指定以后, 它的值在整个输入进程中也就不固定了。

由电传机上印出:

标头表明引导程序直接需要用户指示, 用户应输入一位数码回答这个数码能确定引导程序的动作如果输入的是一个非法的代

112
的, 这表示一旦 2 号打印单元而无动作发生且 2 号已比 1 号
大的其它部分, 讨论 3 并在附录 A 中总结。

2. 浮动引导方式

浮动引导程序开始要假定是两字浮动度量, 第一字是用于输
入另负浮动码的, 第二字是用于输入非另负浮动码的, 这两字度
量分别称作 ZMAX, NMAX, 开始假定他们取下列值。

变量	值 (八进制)
ZMAX	50
NMAX	440

在输入过程中这两字变量要被修正, 而去分别反映下一个
另负浮动码和非另负浮动码所处内存单元的位置例如初始值
表示了另负相对地址 0000 将被输入到 00050 的位置, 而非另负
相对地址 0000 将被输入到 00440 的位置。

输入 - 5 字 - 浮动 - 二进制低带, 其引导方式是

1. 从电话机输入
2. 从光电机输入

在通过 3 启动块之后, 二进制低带将被输入同时引导程序将回
答 5 号, ZMAX 和 NMAX 也要被修正去反映以后程序在内存
的状态 ZMAX 和 NMAX 的值根据要求在电话打字机上用回
答方式 5 打印出来, 注意这些变量也可以用符号表 (53) 打印出来。

3 符号表

引导程序一开始, 确定了内存的大小并按要求的 SAFE 去确
定内存中由上至下排成的符号表的起始地址, 内存顶部的任何
单元可以开始的 SAFE 段, 符号表 (我称引导程序图) 总
是保留 ZMAX 和 NMAX 的当前值, 此外, 表中还有所有入口符号
和未定义的外部符号, 根据要求符号表可用回答方式 6 在电话
机上打印出来, 表的格式是:

NMAX	dddddd
ZMAX	dddddd
UMSSSS	dddddd
UMSSSS	dddddd

NMAX和ZMAX后面跟着它们六位八进制数的当前值打印出来。所有值后的符号按字母顺序打印。每个符号示现有五个字母，如上面所示的SSSSS。假如符号是一个外部名字，对于这个符号还没有定义入口，也就是这个符号是一个没有解释的外部名字，那么标致“U”将被打印成“U”。一般情况下，U被打印为一个空格。在下面两种情况下，标志M将被打印成“M”。

1. 该符号是一个入口符号，在输入过程中不止一次的出现，即为重复定义的入口符号，而第一次出现决定入口的地址值。

2. 当外部符号和外部位移量具有相同的名字，反之亦然。

3. 在一般情况下，M被打印为一个空格符号后面跟着一个六位八进制数“dddddd”。如果这个符号已经被定义（即没有U标致），这个数字就是入口值的绝对值。假如这个符号没有被定义，这个数字就是输入中最后引用该符号处的绝对值。（假如没有引用外部符号，对于外部名字这个值是177777；而对于外部位移量这个值是177777。）

4. 开始执行

输入过程应由所给的回卷方式3来结束。仅在执行上述过程之后，输入的程序就会改是在符号表所指定的绝对地址中。而引导程序本身处于内存的底部，直到输入过程结束之前，所有的程序都是假定从一个00000的伪地址开始输入的。该地址位于引导程序之上。仅在回卷方式3以后，内存才下移去反映这个真地址。（见附录D）

此时引导程序也传递已输入程序的信息，这时它们的执行

104

是有用的。这样，它对地址 00044 被无条件的写上作为信息指示口。这个指示口能接受下列信息：

1. ZMAX 和 NMAX 的上一次值。
2. 引导程序符号表的起始地址。
3. 在符号表以下空余的可被利用的内存单元的首地址。
4. 输入系统的起始地址或是 177777。

假如这个指示口被输入到变址寄存器中，例如：

LDA 2, 44

那么以下的位移量能用于存取确定的信息。

位移量	信 息
0	ZMAX
1	符号表的起始地址。
2	符号表以下可利用的内存单元的首地址。
3	NMAX
4	起始地址或者是 177777。

NMAX 可用于确定可利用内存的区域。例如：对于动态存储分配符号表指示口一般为查错程序所利用，然而用户也可以利用符号表。注意：符号表在内存中是向下排成的，它的长度等于起始地址减去第一个可利用地址。下面举例说明怎样计算这个长度。

LDA 3, 44

LDA 0, 1, 3

LDA 1, 2, 3

SUB 1, 0 长度在 ACO

在组织内存以后，引导程序要停机。如果任何一个输入的三进制低带都没有确定起始地址或者被输入的系统由被输入的三进制低带最后确定起始地址而开始执行，那么按 CONTINUE，引导程序再次停机。例如：很多二进

P5

制纸带中只要有一个确定了起始地址那么只有这个地址接受控制而不接受其它被输入纸带的命令。

5. 特殊输入方式

应用浮动引导程序有三种特殊作用的输入方式第一种是用户为NMAX指定一个值这样就为非另页浮动码确定输入的地址。第二种方式能够选择地输入库程序。第三种方式是和入口符号和外部符号一样产生一个把标题和局部符号存到符号表的引导程序。

给NMAX赋值。

1. 在数字开关1—15位(0位不计)输入一个所要求的NMAX的八进位数值。

2. 给云回答方式3

注意:假如NMAX的值比前次所指定的值小用户必须保证不重写以前输入的程序,而且对于动态存贮分配NMAX已不再反映第一个可利用内存单元的位置。

程序库输入方式是从输入二进制纸带前面的特殊类型的块开始的(见库文件编辑)。库纸带由数据通用公司作为标准软件部分提供。程序库纸带是用与§2相同的方法输入的但引导程序所执行的功能是不同的。第一:在启动块后引导程序不需要新的工作方式但遇到特殊的库尾标志块后除外。第二:只要至少有一个入口符号被要求一个没有说明外部符号的程序所定义则单个程序可以被输入。例如:如果有一个没有要求外部符号的库纸带是被输入的第一个纸带那么它的程序没有一个会被输入进来。

引导程序保留一个开关去决定是否输入局部和标题符号最初在重新开始以后(§7),这个开关被复位,即局部和标题符号将被忽略。开关可以用回答方式4取反。引导程序将回答R或S去指示开关的新状态:复位或置位。仅当用户在图应用符号查错程序时,用户才强行输入局部和标题符号,否则没有必要用符号表存贮口。

6. 错误检查

引导程序可检查严重和非严重两类错误严重错误可以阻止引导程序继续进行,除非用户从新开始(§7)。非严重错误不能停止输入过程,但当然会改变用户引导系统所要求状态。所有错误由电传机上打印的表示错误的两个字母码所指示。

这个码应该跟随一个符号名字和一个六位的二进制数。一般的形式是：

ee sssss dddddd

非严重错误

在输入过程中,若一个入口符号和已经定义的符号具有相同的名字,则产生了重复定义入口的错误其错误信息形式为:

ME sssss dddddd

这里的SSSSS表示符号名字,dddddd为前面定义的绝对地址。引导程序忽略了后面定义的入口符号。

当想要代真外部位移量时,所确定的位移量太大了*,则产生位移量溢出的错误。其错误信息的形式为:

DO dddddd

这里的dddddd表示了溢出发生时的绝对地址这个位移量实际上用000这个值代真。

若一个外部符号和前面定义的外部位移量的符号具有相同的名字则产生外部符号和位移量相冲突的错误其错误信息形式为:

ND sssss dddddd

这里的SSSSS是发生冲突时的符号名字,dddddd是最后引用的外部符号的绝对地址。这个外部符号将被忽略,而只有以前定义的外部位移量的名字有效。

*指示回(index=00)位移量(无符号) > 377

指示回(index≠00) $-200 \leq \text{位移量} < +200$

若输入字符间的时间过长就会发生“时间超限”的错误通常的原因是二进制纸带没有启动块或者库尾标志块,这种错误信息形式是:TO dddddd这里的dddddd是发生“时间超限”错误时的地址。在时间超限发生后,引导程序将要求一个新的工作方式。

若被读进的是一个非法信息块那么就产生了一个非法信息块~~非法信息块~~的错误。其指示形式为这里的dddddd表示了非法信息块的代码, IB dddddd

出现这种错误后,引导程序将要求一个新的工作方式。如果一个不恰当的纸带被又读入回,那么它将被浮动二进制纸带和库纸带代替而再次输入。

严重错误

如果NMAX的值和引导程序符号表的底部发生冲突则产生内存溢出的错误。这就说明对于现有的内存容量来说，所输入的用程序太大了(或者太多)其表示形式如下：

NO ddddddd
这里的 d d d d d 是和内存冲突的NMAX值。

如果任何一个块所计标的杆查和不是另，则产生杆查和的错误其表示形式如下：

CS ddddddd
这里 d d d d d d 是计标出的，不正确的杆查和。

如果一个外部位移量符号和前面已定义的正常外部符号具有相同的名字，则产生外部位移量和正常外部符号的名字冲突的错误，其形式如下：

DN SSSSS ddddddd
这里，SSSSS表示相冲突的符号名字， d d d d d d d 是正常外部符号的绝对地址。

引导程序不允许以前输入的内单元，又被以后输入的数据重写，假如出现这种情况，则产生重号错误，其表示形式为

OW ddddddd
这里 d d d d d d d 表示企图重写的绝对地址。

输入到另页的浮动码若超过另页的界限377，就产生另页溢出错误，在这种情况下，其表示形式的。

ZP ddddddd
这里的 d d d d d d d 表示引起溢出的数据块的头一个字的另页地址。

虽然汇编程序地址限定在这样的范围：

$$0 \leq \text{地址} < 2^{15}$$

而输入的错误的可以由地址字的另位置1而引起，假如发生这种情况，就会产生负地址错。其表示形式为：

NA ddddddd
其中 d d d d d d d 表示负地址。

7. 重新起始 (REINITIALIZATION)

假如输入过程由于产生了严重错误而中止，或者用户希望重新输入，引导程序就必须重新起始。其中要包括ZMAX和NMAX被分别置以50和400，并清除所有符号表的入口。

重新起始要用回答方式7.

108

8. 引导程序的特性

程序输入时, 对于可利用内存单元的数目是引导程序的大小, 内存布局, SAFE以及进入引导程序符号表中的符号数的函数。对于浮动引导程序可利用的内存总数可由下面的近似公式确定。

$$MC - 2000 - SAFE - 3 * NE$$

其中MC是机的内存的容量, NE是所有被输入的浮动引导程序所确定的入口表的数目。所有的这些数都假定为八进制的。

附录 A

引导程序方式

回答方式	作 用
1.	从电传机上输入浮动二进制纸带或浮动程序纸带
2.	从光电机输入输入浮动二进制纸带和浮动程序纸带
3.	为非0页浮动码指定一个输入地址。
4.	将所有符号开关取反
5.	打印当前内存限界(memory limits)
6.	打印一个引导图(Loader map)
7.	对引导程序重新起始
8.	结束输入过程为执行作准备。

附录B 错误摘要

P9

代码	错误说明	错误性质
CS	检查和错误	严重
DO	位移寄存器	非严重
DN	外部位移寄存器和已定义的正常外部信号冲突	严重
ME	重复定义的入口	非严重
MO	内存溢出	严重
NA	读入页地址	严重
ND	正常外部名字和已定义的外部位移寄存器冲突	非严重
OW	重与内存单元	严重
TO	输入时间过长	非严重
ZO	另页溢出	严重
IB	非法信息块	非严重

附录C 块的格式

(1) 浮点数据块

	2	1
注1	字 数	2
注2	浮动 标志1	3
	浮动 标志2	4
	浮动 标志3	5
注3	检查和	6
	地 址	7
	数 据	8
	数 据	9
	:	
	数 据	字数+6

(2) 入口名称块

	3	1
	字 数	2
	浮动 标志1	3
	0	4
	0	5
	检查和	6
	50g进制的符号 标志	7
	等 值	8
	:	
	50g进制的符号 标志	
	等 值	字数+6

(5) 部位移另块 (ENTD)

4	1
字数	2
0	3
0	4
0	5
杆查和	6
以50进制表示的符号	7
标志	8
77777	9
...	...
以50进制表示的符号	...
标志	...
77777	字数+6

(4) 正常外部字块 (EXTN)

5	1
字数	2
浮动·标志1	3
0	4
0	5
杆查和	6
以508进制表示的符号	7
标志	8
最后一次引用的地址	9
...	...
以508进制表示的符号	...
标志	...
最后一次引用的地址	字数+6

(5) 启动块

6	1
字数	2
浮动·标志1	3
0	4
0	5
杆查和	6
地址	7
0	8

(6) 标题块 (TITL)

7	1
字数	2
0	3
0	4
0	5
杆查和	6
以508进制表示的符号	7
标题	8
0	9

(7) 内部符号块

10	1
写数	2
浮动·标志 1	3
0	4
0	5
杆查和	6
以508进制表示的符号	7
标志	8
等值	9
:	:
以508进制表示的符号	:
标志	:
等值	续计6

(8) 库头标志块

11	1
0	2
0	3
0	4
0	5
-11	6

(9) 库尾标志块

12	1
0	2
0	3
0	4
0	5
-12	6

P11

注1. 字数总是取2的补码且不能超过16.

注2. 浮动标志用于地址5 每个相连的数据字有三位是用于配置每个地址或数据字, 0~2位用于地址, 3~5位用于第一个数据字节。

这些位指出的含义如下:

设置的位	含义
000	非法
001	绝对值
010	非另页浮动
011	非另页位组浮动
100	另页浮动
101	另页位组浮动
110	引用外部位移号的数据
111	非法

注3. 杆查和是块中所有字的和为另

注4. 注浮动标志为注解2中所说的相同, 但它是在每个符号入口的第三个字上的(例如X口符号的等价性)

注5. 符号标志是在每个符号入口的第二个字的11~15位标示出来的。

下表给出这些位的意义

设置的位	意义
00000	入口符号
00001	正常外部符号
00011	外部位移符号
00100	标题符号
01000	局部符号

附录 D 浮动引导程序的存储分配

输入过程中

输入结束后

