

# “计算机组织结构”作业 4

## 参考答案

1. 假设某字长为 8 位的计算机中, 带符号整数采用补码表示。已知  $x=-68$ ,  $y=-80$ ,  $x$  和  $y$  分别存放在寄存器 A 和 B 中。请借助编程, 回答以下问题 (要求用十六进制表示二进制序列, 十六进制中字母均要求大写; 所有标点均为英文标点, 中间没有空格; 具体格式参照每小题后面的示例):

(1-1)  $x$  和  $y$  相加后的结果存放在寄存器 C 中, 寄存器 C 中的内容是什么? (示例: FF)

6C

寄存器 A 和 B 中的内容分别是什么? A:BC, B:B0。  $[-68]_{\text{补}} = [-1000100]_{\text{补}} = 10111100\text{B} = \text{BCH}$ 。  $[-80]_{\text{补}} = [-1010000]_{\text{补}} = 10110000\text{B} = \text{B0H}$ 。所以, 寄存器 A 和 B 中的内容分别是 BCH 和 B0H。  
 $[x+y]_{\text{补}} = [x]_{\text{补}} + [y]_{\text{补}} = 1011\ 1100\text{B} + 1011\ 0000\text{B} = (1)0110\ 1100\text{B} = 6\text{CH}$ , 最高位前面的一位 1 被丢弃, 因此, 寄存器 C 中的内容为 6CH。

(1-2) 请问直接采用存储器 C 中的内容作为题(1-1)的运算结果, 是否正确? (示例: TRUE/FALSE)

FALSE

对应的真值为+108, 结果不正确。

(1-3) 请问题(1-1)的加法器中最高位进位 Cout 是什么? 溢出标志 OF、符号标志 SF 和零标志 ZF 各是什么? (示例: 0, 0, 0, 0)

1, 1, 0, 0

加法器最高位向前面的进位 Cout 为 1。

溢出标志位 OF 可采用以下任意一条规则判断得到。规则 1: 若两个加数的符号位相同, 但与结果的符号位相异, 则溢出; 规则 2: 若最高位上的进位和次高位上的进位不同, 则溢出。对于本题, 通过这两个规则都判断出结果溢出, 因此溢出标志 OF 为 1, 说明寄存器 C 中的内容不是正确的结果。

$x+y$  的正确结果应是  $-68+(-80)=-148$ , 而运算的结果为 108, 两者不等。其原因是因为  $x+y$  的值(即-148)小于 8 位补码可表示的最小值(即-128), 也即结果发生了溢出; 结果的第一位(最高位)0 为符号标志位 SF, 即  $\text{SF}=0$ , 表示结果为正数; 因为结果不为 0, 所以零标志  $\text{ZF}=0$ 。

2. 假设某字长为 8 位的计算机中, 带符号整数采用补码表示。已知  $x=-68$ ,  $y=-80$ ,  $x$  和  $y$  分别存放在寄存器 A 和 B 中。请借助编程, 回答以下问题 (要求用十六进制表示二进制序列, 十六进制中字母均要求大写; 所有标点均为英文标点, 中间没有空格; 具体格式参照每小题后面的示例):

(2-1)  $x$  和  $y$  相减后的结果存放在寄存器 D 中, 寄存器 D 中的内容是什么? (示例: FF)

0C

(2-2) 请问直接采用寄存器 D 中的内容作为题(2-1)的运算结果，是否正确？（示例：TRUE/FALSE）

TRUE

$[x-y]_{补}=[x]_{补}+[-y]_{补}=1011\ 1100B+0101\ 0000B=(1)0000\ 1100B=0CH$ , 最高位前面的一位 1 被丢弃, 因此, 寄存器 D 中的内容为 0CH, 对应的真值为+12, 结果正确。

(2-3) 请问题(2-1)的加法器中最高位进位 Cout 是什么？溢出标志 OF、符号标志 SF 和零标志 ZF 各是什么？（示例：0, 0, 0, 0）

1, 0, 0, 0

加法器最高位向前面的进位 Cout 为 1。两个加数的符号位相异一定不会溢出，因此溢出标志 OF=0, 说明寄存器 D 中的内容是真正的结果; 结果的第一位(最高位)0 为符号标志位 SF, 即 SF=0, 表示结果为正数; 因为结果不为 0, 所以零标志 ZF=0。

3. 填写下表中最后四行（标识(a)-(d)）的空白内容，每一小题对应一行：

模 式	<i>x</i>		<i>y</i>		<i>x</i> × <i>y</i> (截断前)		<i>x</i> × <i>y</i> (截断后)	
	机器数	值	机器数	值	机器数	值	机器数	值
无符号数	110	6	010	2	001100	12	100	4
二进制补码	110	-2	010	+2	111100	-4	100	-4
(a) 无符号数	001		111					
(b) 二进制补码	001		111					
(c) 无符号数	111		111					
(d) 二进制补码	111		111					

(3-1) 填写行(a)中空白内容，用逗号隔开（示例：6, 2, 001100, 12, 100, 4）

1,7,000111,7,111,7

(3-2) 填写行(b)中空白内容，用逗号隔开（示例：6, -2, 001100, -12, 100, -4）

+1,-1,111111,-1,111,-1

(3-3) 填写行(c)中空白内容，用逗号隔开（示例：6, 2, 001100, 12, 100, 4）

7,7,110001,49,001,1

(3-4) 填写行(d)中空白内容，用逗号隔开（示例：-6, -2, 001100, 12, 100, 4）

-1,-1,000001,+1,001,+1