

## 第二章作业解析

写出下列各整数的原码、反码、补码表示(用8位二进制数)。

1、 -35 【10100011】 原码 【11011100】 反码 【11011101】 补码

2、 127 【01111111】 原码 【01111111】 反码 【01111111】 补码

3、 -127 【11111111】 原码 【10000000】 反码 【10000001】 补码

4、 -1 【10000001】 原码 【11111110】 反码 【11111111】 补码

5、 0 【00000000】 【10000000】 原码

【00000000】 【11111111】 反码

【00000000】 补码

3.有一个字长为32位的浮点数，符号位1位；阶码8位，用移码表示；尾数23位.用补码表示；基 数为2。请按下面格式写出：

符号位 (1位)	阶码 (8位)	尾数 (23位)
----------	---------	----------

(1)最大数的二进制表示: [填空1] [填空2] [填空3]

0 11111111 111111111111111111111111

(2)最小数的二进制表示: [填空4] [填空5] [填空6]

1 11111111 000000000000000000000000

3.有一个字长为32位的浮点数，符号位1位；阶码8位，用移码表示；尾数23位，用补码表示；基数为2。请按下面格式写出：

符号位 (1位)	阶码 (8位)	尾数 (23位)
----------	---------	----------

规格化数所能表示的范围：

最大正数  $[+ (1-2^{-23}) \times 2^{+127}]$  [0] [11111111] [111111111111111111111111]

最小正数  $[+ (2^{-1}) \times 2^{-128}]$  [0] [00000000] [100000000000000000000000]

最大负数  $[- (2^{-1}+2^{-23}) \times 2^{-128}]$  [1] [00000000] [100000000000000000000001]

最小负数  $[-1 \times 2^{+127}]$  [1] [11111111] [000000000000000000000000]

4.已知x和y,用变形补码计算x+y和x-y, 同时指出结果是否溢出。(x, y是真值)

(1) $x=11011$ ,  $y=00011$

(2) $x=11011$ ,  $y=-10101$

(3) $x=-10110$ ,  $y=-00001$

要求有计算步骤

(1) $x=11011$ ,  $y=00011$

$x_b=00\ 11011$ ,  $y_b=00\ 00011$ ,  $-y_b=11\ 11101$

【x+y】 $b = x_b + y_b$   
 $= 00\ 11011 + 00\ 00011$   
 $= 00\ 11110$

无溢出,  $x+y = +11110$

【x-y】 $b = x_b + (-y_b)$   
 $= 00\ 11011 + 11\ 11101$   
 $= 00\ 11000$

无溢出,  $x-y = +11000$

### 5. 用原码阵列乘法器计算 $x \times y$

$x=11011$ ,  $y=-11111$

要求有计算步骤

解:  $x_{\text{原}} = 0\ 11011$

$y_{\text{原}} = 1\ 11111$

符号位=0异或1 = 1

$|x| = 1\ 1011$

$|y| = 1\ 1111$

运算后

$x \times y = -1101000101$

$$\begin{array}{r} 11011 \\ 11111 \\ \hline 11011 \\ 11011 \\ 11011 \\ 11011 \\ 11011 \\ \hline 1101000101 \end{array}$$

9. 设阶码3位，尾数6位，按浮点运算方法，完成下列取值的

$[x+y]$ ， $[x-y]$ 运算：

(1)  $x=2^{-011} \times 0.100101$ ,  $y=2^{-010} \times (-0.011110)$

(2)  $x=2^{-101} \times (-0.010110)$ ,  $y=2^{-100} \times (0.010110)$

$$\begin{aligned}
 &x = 2^{-011} \times 0.100101, y = 2^{-010} \times (-0.011110) \\
 &[x]_{\text{补}} = 11101, 0.100101 \\
 &[y]_{\text{补}} = 11110, -0.011110 \\
 &Ex - Ey = 11101 + 00010 = 11111 \\
 &[x]_{\text{补}} = 11110, 0.010010(1) \\
 &x+y \quad \begin{array}{r} 00.010010(1) \\ + 11.100010 \\ \hline 11.110100(1) \end{array} \\
 &\text{规格化处理: } 1.010010 \quad \text{阶码 } 11100 \\
 &x+y = 1.010010 \times 2^{-4} = 2^{-4} \times -0.101110 \\
 &x-y \quad \begin{array}{r} 00.010010(1) \\ + 00.011110 \\ \hline 00.110000(1) \end{array} \\
 &\text{规格化处理: } 0.110000 \quad \text{阶码 } 11110 \\
 &x-y = 2^{-2} \times 0.110001
 \end{aligned}$$

$$x = 2^{-011} * 0.100101, y = 2^{-010} * (-0.011110)$$

$$[x]_{\text{补}} = 11101.0100101$$

$$[y]_{\text{补}} = 11110.-0.011110$$

$$Ex - Ey = 11101 + 00010 = 11111$$

$$[x]_{\text{补}} = 11110.010010(1)$$

$$\begin{array}{r} x+y \qquad 00.010010(1) \\ + \quad 11.100010 \\ \hline 11.110100(1) \end{array}$$

$$\text{规格化处理: } 1.010010 \quad \text{阶码} \quad 11100$$

$$x+y = 1.010010 * 2^{-4} = 2^{-4} * -0.101110$$

$$\begin{array}{r} x-y \qquad 00.010010(1) \\ + \quad 00.011110 \\ \hline 00.110000(1) \end{array}$$

$$\text{规格化处理: } 0.110000 \quad \text{阶码} \quad 11110$$

$$x-y = 2^{-2} * 0.110001$$



下列各数使用了 IEEE 754标准存储格式, 相等的十进制数值为多少?

(1) 1 10000011 110 0000 0000 0000 0000 0000

(2) 0 01111110 101 0000 0000 0000 0000 0000

解: IEEE 32位浮点格式为:

31	30	-----	23	22	-----	0
S	E				M	

$E = e + 127$ , M隐藏小数点前的高位1

(1)  $S=1$ ,  $E=10000011$ ,  $M=110\ 0000\ 0000\ 0000\ 0000\ 0000$

$e = 10000011 - 01111111 = 00000100 = 4$

$M = 1.110\ 0000\ 0000\ 0000\ 0000\ 0000$

二进制表示为:  $-1.11 \times 2^4 = -1.1100$

十进制表示为: -28

(2)  $S=0$ ,  $E=01111110$ ,  $M=101\ 0000\ 0000\ 0000\ 0000\ 0000$

$e = 01111110 - 01111111 = -1$

$M = 1.101\ 0000\ 0000\ 0000\ 0000\ 0000$

二进制表示为:  $1.101 \times 2^{-1} = 0.1101\ (0.5 + 0.25 + 0.0625)$

十进制表示为: 0.8125