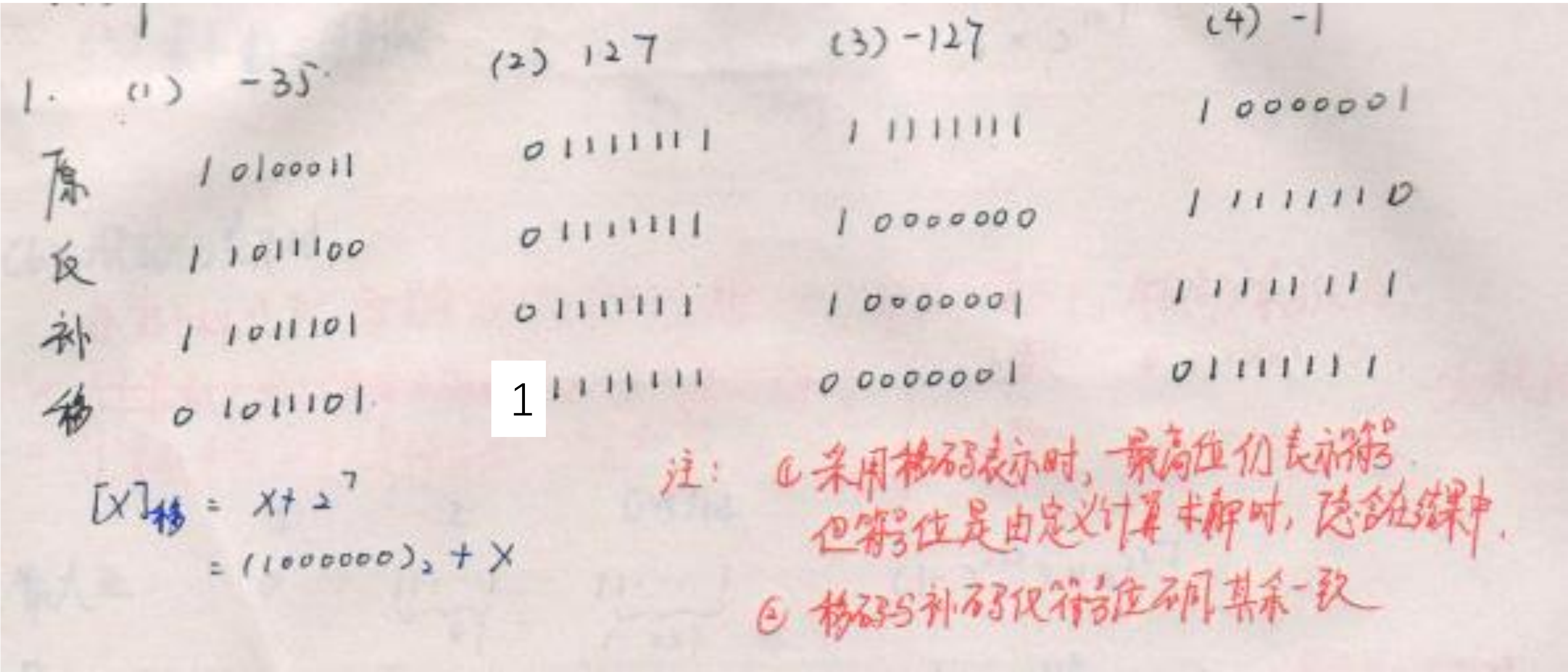
计算机组成原理

第2章　课后习题讲评

1、用8位二进制数写出下列个数的原、反、补、移码：

（1） - 35　　（2）127　　（3）-127　　（4） -1

说明：原题中（2）-128 只有补码和移码，无法用原码、反码表示



1.

	(1) -35	(2) 127	(3) -127	(4) -1
原	10100011	01111111	11111111	10000001
反	11011100	01111111	10000000	11111110
补	11011101	01111111	10000001	11111111
移	01011101	11111111	00000001	01111111

$[X]_{移} = X + 2^7$

$= (10000000)_2 + X$

注：① 采用移码表示时，最高位仍表示符号，
但符号位是由定义计算得到时，隐含在结果中。
② 移码与补码仅符号位不同，其余一致。

2、设[x]补 = a7. a6 a5 a4 ⋯ a0, 若要 X> -0.5, 求a0—a6的取值

分析： 补码表示中，a7表示符号位；a0—a6为数值位。

分别对X（真值）>=0，和X<0 两个方面进行讨论

2. $[X]_{补} = a_7 . a_6 a_5 \cdots a_0$

① 若 $a_7 = 0$，则 $x > 0$ 　$a_6 \sim a_0$ 可取任意值，均满足 $x > -0.5$

② 若 $a_7 = 1$，则 $x < 0$.

$(-0.5)_2 = -0.1000000$ 　补码为 1.1000000. 　要满足 $x > -0.5$，则有

$a_6 = 1$，且 $a_0 \sim a_5$ 至少有1位为1.

4、将下列十进制数表示为IEEE754标准的32位规格化浮点数

（1） 27/64　　　(2) -27/64

分析： 十进制转为二进制； 尾数变为1.M形式； 按754 格式确定S E M各部分的值；形成存储形式

4. (1) $\frac{27}{64}$

$= (0.0110110)_2.$

$= 1.1011 \times 2^{-2}.$

$S = 0.$

$E = e + 127 = -2 + 127 = 125$

$M = 1.1011\,00\cdots0.$

∴ 754标准下表示为

$0\ \underbrace{11111101}_{\text{移码}}\ 1011\underbrace{0\cdots0}_{19个}$

(2) $-\frac{27}{64} = (-0.0110110)_2.$

$= -1.1011 \times 2^{-2}$

$S = 1$　　$E = 125.$

$M = 1.1011\,0\cdots0$

∴ 754标准下表示为

$1\ 11111101\ 1011\underbrace{0\cdots0}_{19个}$

△注意，未作特殊说明时，尾数一般用原码表示。

7、用原码阵列乘法器计算　X＊Y

（1）x=11011，　y=-11111　　　　（2）x=-11111，y= -11011

7. 原码阵列求 $x \times y$.

(1) $x=11011$　　$y=-11111$

$[x]_原=0,11011$　　$[y]_原=1,11111$

a) $S_f=0\oplus1=1$

b)
```
       11011
    ×  11111
    --------
       11011
      11011
     11011
    11011
   11011
  ----------
  1101000101
```

∴ $x \times y = -1101000101$

△ 数值部分认为2个正数相乘

(2) $x=-11111$　　$y=-11011$

$[x]_原=1.11111$　　$[y]_原=1.11011$

a) $S_f=1\oplus1=0$

b)
```
       11111
    ×  11011
    --------
       11111
      11111
     00000
    11111
   11111
  ----------
  1101000101
```

∴ $x \times y = +1101000101$

△ 题中未强调机内用补码存数据，则不需再转为补码.

分析：

未说明时，直接用原码代入计算

8、用原码阵列除法器计算X/Y

（2）x = -01011, Y = 11001

(2). $x = -0.01011 \times 2^5$ $\quad y = 0.11001 \times 2^5$.

$\therefore q = x \div y = (-0.01011) \div 0.11001$

$[-0.01011]_原 = 1.01011$ $\quad [0.11001]_原 = 0.11001$

a) $S_f: 1 \oplus 0 = 1$.

b) 令 $x' = 0.01011$, $y' = 0.11001$ 则 $[-y']_补 = 1.00111$.

```
              0.0101100000
+[-y']补      1.00111
---------------------------
        0 ← 1.1001000000
+[y']补       0.011001
---------------------------
        0 ← 1.1111010000
+[y']补       0.0011001
---------------------------
        1 ← 0.0010011000
+[-y']补      1.11100111
---------------------------
        1 ← 0.0000110100
+[-y']补      1.111100111
---------------------------
        1 ← 0.0000000010
+[-y']补      1.1111100111
---------------------------
        0 ← 1.1111101001
+[y']补       0.0000011001
---------------------------
              0.0000000010
```

△ 每次余数的符号位向前进位值即构成商.

△ 商的小数点，固定处于第1和第2位之间

最后一位商0，要恢复余数，+[y']补，不用右移再.

$\therefore q = -0.01110$. $\quad r = 0.0000000010 \times 2^5 = 0.00010$.

9、设阶码3位，尾数6位，按浮点运算方法，完成x+y，x-y

分析：

- 尾数计算结果溢出，右移；
- 尾数计算结果非规格化，左移；
- 由阶码判断结果是否溢出

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

解：阶码和尾数均用变形补码表示.

$[x]_浮=11101,\ 00.100101$ $[y]_浮=11110,\ 11.100010$

ⓐ 对阶： $[\Delta E]_补=[E_x]_补+[-E_y]_补=11101+00010=11111$

$\Delta E=-1$ ∴ x阶码小，M_x右移一位后 E_x+1

∴ $[x]_浮=11110,\ 00.010010(1)$.

求和.

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

规格化 所求得 $[M_x+M_y]_补$ 未溢出，但非规格化，要左规.

∴规格化后尾数为 11.010010.

阶码为 $11110+[-2]_补=11100$ 未溢出.

∴ $[x+y]_浮=11100,\ 11.010010$ $x+y=-0.101110\times 2^{-100}$

ⓑ 对阶 (同上)

求差 $[-M_y]_补=00.011110$

$$\begin{array}{r} 00.010010(1) \\ +\ 00.011110 \\ \hline 00.110000(1) \end{array}$$

规格化 所求得尾数无溢出且规格化.

舍入 做0舍1入处理，尾数为 00.110001

∴ $[x-y]_浮=11110,\ 00.110001$

$x-y=0.110001\times 2^{-010}$

△注：①尾数是否溢出由双符号位判定，若溢出，尾数右移，阶码作加。
②尾数是否规格化由符号位与最高有效位是否异号判定（补码表示时），若非规格化，尾数左移，阶码作减。
③阶码若无溢出，则结果正常。

(2). $X=2^{-101}\times(-0.010110)$　$y=2^{-100}\times(0.010110)$.

解：$[X]_浮=11011,\ 11.101010$　$[y]_浮=11100\times 00.010110$.

$[\Delta E]_补=11011+00100=11111$　$\therefore \Delta E=-1$　M_x右移1位，E_x+1.

$\therefore [X]_浮=11100,\ 11.110101\ (0)$.

求和：$M_x+M_y=00.001011\ (0)$

尾数无溢出但非规格化，要左移2位，阶码 -2.

$\therefore$ ~~[X+Y]浮~~ 规格化后尾数：00.101100，
阶码：11010

$\therefore [X+y]_浮=11010,\ 00.101100.$
$x+y=0.101100\times 2^{-110}.$

求差　$M_x+[-M_y]_补$
$=11.011111(0).$

尾数无溢出且规格化.

作0舍1入处理后，尾数为11.011111

$\therefore [X-Y]_浮=11100,\ 11.011111$

$X-Y=$ ~~[illegible]~~ $-0.100001\times 2^{-100}.$