

总结第2章:

1. 整数与浮点数的统一性 (符号位).

2. 四码互转

原码: $0.5 \rightarrow 0.1$, $-0.5 \rightarrow 1.1$, $17 \rightarrow 00010001$, $-17 \rightarrow 10010001$
 $+0 \rightarrow 00H$, $-0 \rightarrow 80H$

反码: $0.5 \rightarrow 0.10000000$, $-0.5 \rightarrow 1.01111111$, $17 \rightarrow 11H$, $-17 \rightarrow E6H$
 $+0 \rightarrow 00H$, $-0 \rightarrow FFH$

→ 原码的符号位不变, 按位取反 (负数).

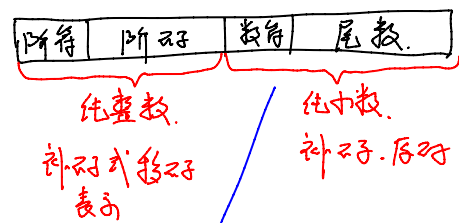
补码: $0.5 \rightarrow 0.10000000$, $-0.5 \rightarrow 1.10000000$, $17 \rightarrow 11H$, $-17 \rightarrow 89H$
 $+0 \rightarrow 00H$, $-0 \rightarrow 00H$

→ 反码+1 (负数) ← (不管符号位!!!)
 $80H \rightarrow -128$, 特殊情况.

移码: $0.5 \rightarrow 1.10000000$, $-0.5 \rightarrow 0.10000000$, $17 \rightarrow 91H$, $-17 \rightarrow 6FH$
 $+0 \rightarrow 80H$, $-0 \rightarrow 80H$

→ 补码的符号位取反 (不管正负).

3. 浮点数:



3.1 规格化: → 使尾数部分的绝对值 $0.5 \leq x < 1$

0.xxxxxx (正数)
 1.0xxxxx (负数)

3.2 IEEE 754 标准的浮点数: (仅考虑单精度 float 型)



★ 和 3.1 中的浮点数表示时的差异在那?!!!!

1. 数符前置, 用原码表示
2. 尾数的规格化不同, 强制 1.xxxxxx, 而且省略 "1."
3. 阶码用移码表示, 省去 "明确的" 阶符.
4. IEEE 754 的阶码不是常规的移码, +127, 不是 128.

由于使用原码表示尾数, 大大简化计算, 不易出错

goto ppt.

3.25

阶码 7 位 (移)

尾数 9 位 (补)

最大正: $0.111 \dots \times 2^63$

最小正: $0.000 \dots 01 \times 2^{-64}$ ($2^{-8} \cdot 2^{-64}$)

最大负: $-0.000 \dots 01 \times 2^{-64}$ ($-2^{-8} \cdot 2^{-64}$)

最小负: $-1 \cdot 2^63$

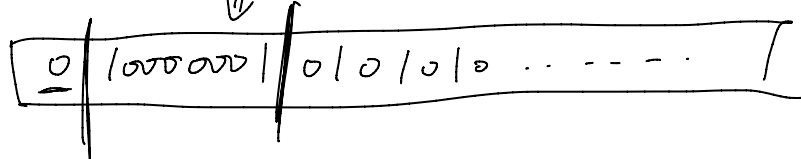
$63 (1-2^{-8}) \cdot 2^{63}$
 $(1-2^{-8}) \cdot 2^{63}$
 0.1×2^{-64}
 $(-0.5+2^{-8}) \cdot 2^{-64}$

2.22

(1) $5.5125 = 101.0101 = 1.010101 \times 2^{10}$

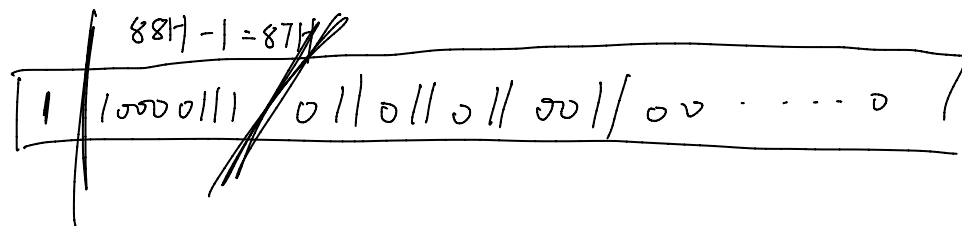
$0 (02H) \text{ IEEE 754 格式 } 01010101 \dots 0$

$82H - 1 = 81H$



(2) $-365.59375 = 101101101.10011$
 $= 1.0110110110011 \times 2^{1000}$

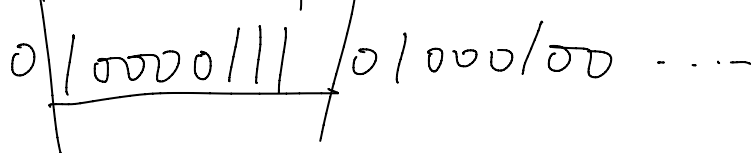
$1 (08H) \text{ IEEE 754 格式}$



(5) $324 = 101010100.0 = 1.01010100 \times 2^{1000}$

$0 (08H) \text{ IEEE 754 格式 } 101010100 \dots$

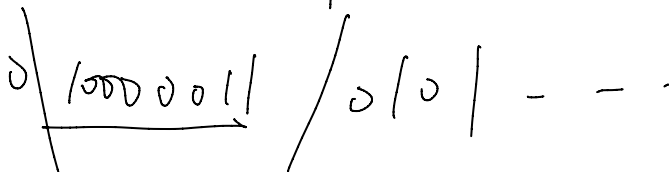
$88H - 1 = 87H$



3. $21 = 10101.0 = 1.0101 \times 2^{100}$

$0 [100] \text{ IEEE 754 格式 } 10101 \dots$

$84H - 1 = 83H$



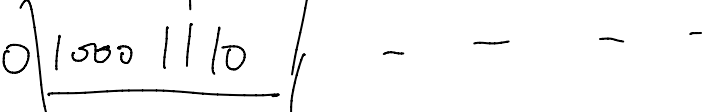
4. $-25/8 = -100.011 = -1.00011 \times 2^{100}$

$1 [100] \text{ IEEE 754 格式 } 100011$

5. $56789.25 = 1101110111010101.01 = \dots \times 2^{1111}$

$0 [FF] \text{ IEEE 754 格式 } 1101110111010101$

$[8FH] - 1 = 8EH$



第三章:

1. 加法: 用补码的方式实现了统一
2. 因为位数固定, 值域就确定, 存在溢出的情况.

2.1 如何判断溢出?

1. 最简单的方法: 双符号法.

$$\begin{array}{r} 00100000 \\ 00100001 \\ \hline \end{array}$$

$$VF = S_2 \oplus S_1 \leftarrow \text{异或}$$

2. 进位

$$VF = C_{n-1} \oplus C_n$$

3. 乘法.

1. 原码1位乘法

2. booth

两者计算时的异同 - 一定要掌握

1. 原码法不管符号位.

↗ 右移时, 左边始终补0!!!

↘ 补码法care符号位.

↗ 右移时, 左边补相同的值!!!

2. 符号位在booth法中参与计算!!!

被乘数(D)有2位, 乘数1位.

3. booth法根据A的末位和上一次末位定[XY]补.

或[XY]补, [1,0] → -X补, [0,1] → +X补.

[0,0]和[1,1]都是0.

4. 最后的结果里, booth法含一位符号位. 原码法无.

3.17.

(1)

$$X_{补} = 0.0100100 \quad Y_{补} = 1.0100100$$

$$\begin{array}{r} 00.0100100 \\ 1.0100100 \\ \hline 1.1001000 \end{array}$$

$$(2) X_{补} = 0.10010 \quad Y = 0.10100$$

$$\begin{array}{r} 00.10010 \\ 00.10100 \\ \hline 01.00110 \end{array}$$

$$0 \oplus 1 = 1$$

$$(3) X_{补} = 1.10011 \quad Y = 0.00101$$

$$\begin{array}{r} 11.10011 \\ 00.00101 \\ \hline 11.10100 \end{array}$$

$$1 \oplus 1 = 0$$

$$(4) X_{补} = 1.00101, \quad Y_{补} = 1.01101$$

$$\begin{array}{r} 11.00101 \\ 11.01101 \\ \hline 00.10010 \end{array}$$

3.20 (1)

原码法

$$|X|_原 = 0.1101, \quad |Y|_原 = 0.0110$$

	D	A	A ₀
0	0000	0110	
+	0000		
0	0000	011	
+	1101		
	1101	0	
0	0110	001	
+	1101		
	0000	100	
0	0000	110	0
+	0000		

$$001001110 \rightarrow |X \cdot Y| = 0.0100110$$

$$\Rightarrow X_0 \oplus Y_0 = 1$$

$$\Rightarrow X \cdot Y = -|X \cdot Y| = 1.0100110$$

$$[X \cdot Y]_{补} = 1.1011000$$

补码法.

$$[+X]_{补} = 11.0011$$

$$-X_{补} = 00.1101$$

$$Y_{补} = 00.0110$$

	D	A	A ₀
00	0000	001101	
+	0000		
00	0000	0011	
+	1101		
	1101		
00	1101	001	
+	0000		
00	0110	0011	
+	0000		
00	0011	0001	
+	1100		
	1100		
+	0000	0000	
11	0011	0000	
+	0000		
11	0011	0000	
	11101100	0	

$$x = -0.11/0, y = -0.1/0$$

3.20(2)

原码法

	D	A
0	0 0 0 0	1 1 0
+	1 1 1 0	
0	1 1 1 0	
0	0 1 1 1	0 1 1 0
0	0 0 0 0	
0	0 1 1 1	
0	0 0 1 1	1 0 1 1
+	1 1 1 0	
1	0 0 0 1	
0	1 0 0 0	1 1 0 1
+	1 1 1 0	
1	0 1 1 0	
	0 1 1 0 1 1 0	
	0.10110110	

补码法

$$[x]_{补} = 110010$$

$$[y]_{补} = 110110$$

$$[x]_{补} = 11.0010$$

	D	A
00	0 0 0 0	1 0 0 1 0
00	1 1 1 0	
00	1 1 1 0	
00	0 1 1 1	0 1 0 0 1 1
00	0 1 1 1	
+	0 0 0 0	
00	0 1 1 1	
00	0 0 1 1	1 0 1 0 0 1
11	0 0 1 0	
11	0 0 1 0	
11	1 0 1 0	1 1 0 1 0 0
00	0 0 0 0	
11	1 0 1 0	
11	1 1 0 1	0 1 1 0 1 0
00	1 1 1 0	
00	1 0 1 1	
00	0 1 0 1	1 0 1 1 0

$$3.22(1) x = -0.10/0, y = +0.11/0$$

原码交替法

$$[x]_{原} = 1.1010, [y]_{原} = 0.1101, -[x]_{原} = 11.0010$$

	D	A	商
00	1 0 1 0 0 0 0 0		0
01	0 1 0 0 0 0 0 0		
+	11 0 0 1 0		-11
00	0 1 1 1 0 0 0 0	1	R ≥ 0
00	1 1 1 1 0 0 0 0		←
+	11 0 0 1 0		
00	0 0 0 1 1 0 0 0	1	R ≥ 0
00	0 0 1 1 0 0 0 0		←
+	11 0 0 1 0		
11	0 1 0 1 0 0 0 1	0	R < 0
10	1 0 1 1 0 0 0 1		←
+	00 1 1 0 1		+11
11	1 0 0 0 1 0 0 1	0	R < 0
11	0 0 0 1 0 0 1 0		←
+	00 1 1 0 1		+11
11	1 1 1 1 0 1	0	R < 0
11	1 1 0 1 0 1 0 0		←
+	00 1 1 0 1		
00	1 0 1 0 1 1 0 0	1	R ≥ 0

~~商 = 0.11000~~

$$\text{商} = 0.11000 \times 2^{-4}$$

$$\text{商} = -0.11000 \times 2^{-4}$$

$$\text{余} = -0.10 \times 2^{-6}$$

$$[x]_{补} = 11.0101$$

$$x = 0.10011000$$

$$[x]_{补} = 11.0101$$

$$[x]_{补} = 00.1010$$

00	1 0 0 1 1 0 0	0
01	0 0 1 1 0 0 1	0
11	0 1 0 1 1	
00	1 0 0 1 0 0 0	1
01	0 0 1 0 0 0 1	←
11	0 1 0 1 1	
00	0 1 1 1 1 0 1	1
00	1 1 1 1 0 1 0	←
11	0 1 0 1 1	
10	0 1 0 0 1 1 0	1
00	1 0 0 1 1 0 1	0
00	1 0 1 0 1	0

$$\text{商} = -0.1100$$

$$\text{余} = 0.0100 \times 2^{-4}$$

3.26 (1)
 $x = 11/16 \times 2^{-4}$, $y = 35/64 \times 2^{-3}$

$x = 0.10100 \times 2^{-100}$ -0100
 $y = 0.100011 \times 2^{-011}$ 11011+1

$\Rightarrow x_{2^2} = 01100 \quad 0101100$ 11100
 $y_{2^2} = 0110 \quad 0100011$ 01100

$x_{2^4} = 0110 \quad 0010110$

$\Rightarrow x+y = 0110 \quad 0010110$
 $\quad \quad \quad + 0100011$

 $\quad \quad \quad 0.111001$

$[x]_{2^4} = 0110 \quad 1011101$

$x+[y] = 0110 \quad 1011101$
 $\quad \quad \quad 0010110$

 $\quad \quad \quad 1.110011$
 $\quad \quad \quad \downarrow$
 $\quad \quad \quad 2^{23}!!12^{24}$
 $\quad \quad \quad 1.0011$

(2)
 $x = 0.101101 \times 2^{-11}$ $y = -0.100101 \times 2^{-7}$

$x = 01101 \quad 0101101$ -3

$y = 01111 \quad 1011011$ 1.100101
 $\quad \quad \quad -1$ 1.011010
 $\quad \quad \quad$ 1.011011

$x = 01111 \quad 0001011$

$x+y = 01111 \quad 0001011$
 $\quad \quad \quad 1011011$

 $\quad \quad \quad 1.100110$

$01110 \quad 1.001100$

$-y_{2^4} = 01111 \quad 0100101$

$x-y = 01111 \quad 0001011$
 $\quad \quad \quad 0100101$

 $\quad \quad \quad 01111 \quad 0.110000$
