总结第2章:

1. 整数与纯小数表示的统一性.(符号位).

2. 四码互换

原码. 0.5 → 0.1, -0.5 → 1.1, 17 → 0001 0001, -17 → 1001 0001
+0 → 00H -0 → 80H

反码 0.5 → 0.1000000, -0.5 → 1.0111111, 17 → 11H, -17 → EEH
+0 → 00H -0 → FFH
原码的符号位不变, 按位取反(负数).

补码 0.5 → 0.1000000, -0.5 → 1.1000000, 17 → 11H, -17 → EFH
+0 → 00H -0 → 00H
反码+1 (负数) ← (不管符号位!!!)
80H → -128, 特殊情况.

移码
0.5 → 1.1000000, -0.5 → 0.1000000, 17 → 91H, -17 → 6FH
+0 → 80H -0 → 80H
补码的符号位取反.(不管正负).

3. 浮点数:

阶符	阶码	数符	尾数

纯整数 补码或移码表示
纯小数 补码.原码

3.1 规格化 → 使尾数部分的绝对值 $0.5 \le x \le 1$

0.xxxx (正数)
1.0xxxx (负数)

3.2 IEEE 754 标准的浮点数: (仅考虑单精度float型)

S	阶码	尾数

和 3/3.1 中的浮点数表示时的差异在哪?!!!

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. IEEE754的移码不是常规的移码. +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)
尾码 9位 (补)

最大正: $0.111\cdots1 \times 2^{63}$ $(1-2^{-8})\cdot 2^{63}$ | $(1-2^{-8})\cdot 2^{63}$
最小正: $0.0\cdots01 \times 2^{-64}$ $(2^{-8}\cdot 2^{-64})$, | 0.1×2^{-64}
最大负: $-0.\cdots01 \times 2^{-64}$ $(-2^{-8}\cdot 2^{-64})$ | $(-0.5+2^{-8})\cdot 2^{-64}$ ⇐ 1.01111111
最小负: $-1\cdot 2^{63}$

2.22

(1) 5.3125 = 101.0101 = 1.010101×2^{10}
0 (02H)IEEE754移 010101 0 … 0
82H-1 = 81H
0 | 10000001 | 010101 0 …

(2) -365.59375 = 101101101.10011
= $1.0110110110011 \times 2^{1000}$
1 (08H)IEEE754移
88H-1 = 87H
1 | 10000111 | 011 011 011 0011 00 … 0

(3) 324 = 101000100.0 = $1.01000100 \times 2^{1000}$
0 (08H)IEEE754移 01000100 …
88H-1 = 87H
0 | 10000111 | 01000100 …

3. 21 = 10101.0 = 1.0101×2^{100}
0 [100]IEEE754移 0101 …
84H-1 = 83H
0 | 10000011 | 0101 …

4 -35/8 = -100.011 = -1.00011×2^{100}
1 [100]754移 00011

5. 56789.25 = 1101 1101 1101 0101.01 = … $\times 2^{1111}$
0 [F]754移 101 1101 1101 0101
[8F]-1 = 8E
0 1000 1110 …

第三章：

1. 加减法，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。

```
00 1000001
00 1000011
```

$VF = S_2 \oplus S_1$ ← 异或

2. 进位

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

3. 乘法

1. 原码1位乘法
2. booth

两者计算时的符号问题一定要掌握

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决定[-X]补或[X]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法多一位符号位，原码法无。

3.17.

(1) $X_补 = 0.0100100$ $Y_补 = 1.0100100$

```
  00.0100100
  11.0100100
  ----------
  11.10010
```

(2) $X_补 = 0.10010$ $Y = 0.11000$

```
  00.10010
  00.11000
  --------
  01 01010
```

$0 \oplus 1 = 1$

(3) $X_补 = 1.10011$ $Y = 0.00101$

```
  11.10011
  00.00101
  --------
  11.11000
```

$1 \oplus 1 = 0.$

4. $X_补 = 1.00101$，$Y_补 = 1.01110$

```
  11.00101
  11.01110
  --------
  00.10011
```

3.20 (1)

原码法

$|X|_原 = 0.1101$，$|Y|_原 = 0.0110$

```
        D        |  A   | A0
 0 | 0 0 0 0     | 0 1 1 0
 +   0 0 0 0
 ------------------------------
     0 0 0 0
 0   0 0 0 0     | 0  0 1 1
 +   1 1 0 1     | 0
 ------------------------------
     1 1 0 1     | 0
 0   0 1 1 0     | 1  0 0 1
 +   1 1 0 1
 ------------------------------
 1   0 0 1 1     | 1  0
 0   1 0 0 1     | 1  1 0 | 0
 +   0 0 0 0
 ------------------------------
     1 0 0 1     | 1  1 0
 0   0 1 0 0     | 1  1 1 | 0
```

→ $|X \cdot Y| = 0.01001110$

⇒ $X_0 \oplus Y_0 = 1$

⇒ $X \cdot Y = -|X \cdot Y| = 1.01001110$

$[X \cdot Y]_补 = 1.10110010$

补码法

$[+X_补] = 11.0011$

$-X_补 = 00.1101$

$Y_补 = 00.0110$

```
                       |      A
 00     0 0 0 0        | 0 0 1 1 0 | 0
 + 00   0 0 0 0
 ------------------------------------------
 00     0 0 0 0
 00     0 0 0 0        0 | 0 0 1 1 | 0
 + 00   1 1 0 1                          -X补
 ------------------------------------------
 00     1 1 0 1
 00     0 1 1 0        1 0 | 0 0 1 | 1
 + 00   0 0 0 0                          +0
 ------------------------------------------
 00     0 1 1 0
 00     0 0 1 1        0 1 0 | 0 0 | 1
 + 11   0 0 1 1                          +X补
 ------------------------------------------
 11     0 1 1 0
 11     1 0 1 1        0 0 1 0 | 0 0
 + 00   0 0 0 0                          +0
 ------------------------------------------
 11     1 0 1 1        0 0 1 0
```

11|1101100|0

$x = -0.1110$, $y = -0.1101$ 3.20(2)

原码法

	D	A
0	0000	1101
+	1110	
0	1110	
0	0111	0110
	0000	
0	0111	
0	0011	1011
+	1110	
1	0001	
0	1000	1101
+	1110	
1	0110	
	1011	0110

→ 0.10110110

补码法

$[X]_补 = 11.0010$

$[-X]_补 = 00.1110$

$Y_补 = 11.0011$

	D	A
00	0000	100110
00	1110	
00	1110	
00	0111	010011
+ 00	0000	
00	0111	
00	0011	101001
11	0010	
11	0101	
11	1010	110100
00	0000	
11	1010	
11	1101	011010
00	1110	
00	1011	
000	1011	0110

3.22(1) $x = -0.10101$, $Y = +0.11011$

原码交替法

$X_原 = 1.10101$, $Y_原 = 0.11011$, $-|Y|_补 = 11.00101$

		商	
00	1010100000	0	
01	0101000000		
+ 11	00101		$-\lvert Y\rvert$
00	0111100000	1	R≥0
00	1111000001		←
+ 11	00101		
00	00011000001	1	R≥0
00	00110000011		←
+ 11	00101		
11	01011000011	0	R<0
10	1011000110		←
+ 00	11011		$+\lvert Y\rvert$
11	10001 00110	0	R<0
11	00010 01100		←
+ 00	11011		$+\lvert Y\rvert$
11	11101	0	R<0
11	11010 11000		←
+ 00	11011		
00	10101 11000	1	R>0

~~商 = 0.11~~

商 = 0.11000

余 = 0.10001 $\times 2^{-4}$

商 = -0.11000

余 = -0.101 $\times 2^{-6}$

$[+X]_补 = 11.01011$

$x = 0.1001110001$

$[+Y]_补 = 11.01011$

$[-Y]_补 = 00.10101$

00	10011100	11	0
01	00111001	10	
11	01011		
00	1001000	10	1
01	0010001	01	←
11	01011		
00	01111010	11	1
00	11110101	1	←
11	01011		
10	0100111	011	0
00	1001	10110	
00	110101 000		0

商 = -0.1100

余 = 0.0100 $\times 2^{-4}$

3.26 (1)

$x = 11/16 \times 2^{-4}$, $Y = 35/64 \times 2^{-3}$

$X = 0.101100 \times 2^{-100}$

$Y = 0.100011 \times 2^{-011}$

-0100

11011+1

11100

01100

$\Rightarrow X_{补} = 01100 \quad 010100$

$Y_{补} = 01101 \quad 0100011$

$X_{补} = 01101 \quad 0010110$

$\Rightarrow X+Y = 01101$

$$\begin{array}{r} 0010110 \\ +\ 0100011 \\ \hline 0.111001 \end{array}$$

$[-Y]_{补} = 01101 \quad 1011101$

$x+[-Y] = 01101$

$$\begin{array}{r} 1011101 \\ 0010110 \\ \hline 1.110011 \end{array}$$

左移!!12位

1.0011

(2)

$X = 0.101101 \times 2^{-11}$ $Y = -0.100101 \times 2^{-1}$

$X = \underline{01101} \; 0101101$ (−3)

$Y = 01111 \quad 1011011$

−1

1.100101

1.011010

1.011011

$X = 01111 \quad 0001011$

$X+Y = 01111$

$$\begin{array}{r} 0001011 \\ 1011011 \\ \hline 1.100110 \end{array}$$

01110 1.001100

$-Y_{补} = 01111 \quad 0100101$

$X-Y = 01111$

$$\begin{array}{r} 0001011 \\ 0100101 \\ \hline 0.110000 \end{array}$$

01111 0.110000