地址：中国上海市四平路1239号　邮编：200092
1239 SIPING ROAD SHANGHAI CHINA 200092
电话（TEL）：+86 21-　传真（FAX）：+86 21-
网址（WEB）：www.tongji.edu.cn

3.7　$[X]_{补} = 0.1011$　　$[Y]_{补} = 1.1011$

$[-X]_{补} = 1.0101$　　$[-Y]_{补} = 0.0101$

$[X/2]_{补} = 0.0101(1)$　　$[Y/2]_{补} = 1.1101(1)$

$[X/4]_{补} = 0.0010(11)$　　$[Y/4]_{补} = 1.1110(11)$

$[2X]_{补} = 1.0110$ (溢出)　　$[2Y]_{补} = 1.0110$

$[-2Y]_{补} = 0.1010$

3.8 (1) 0.0010000000011

(2) 0 10010 1000000001100000

(3) 0 11101 1000000001100000

(4) 0 11110 1000000001100000

3.9 (1) $-(2^{15}-1) \sim 2^{15}-1$

(2) $-(1-2^{-15}) \sim 1-2^{-15}$

(3) $-(1-2^{-9})\times 2^{31} \sim (1-2^{-9})\times 2^{31}$

绝对值最小 $2^{-1} \times 2^{-31} = 2^{-32}$

有效数字位数最多3位（2进制9位）

3.10

	最大正数	非零最小正数	绝对值最大负数	绝对值最小负数
规格化	$(1-2^{-8})\times 2^{63}$ 0 0111111 11111111	2^{-65} 0 1000000 10000000	-2^{63} 1 0111111 00000000	$-(2^{-1}+2^{-8})\times 2^{-64}$ 1 1000000 01111111
不规格化	$(1-2^{-8})\times 2^{63}$ 0 0111111 11111111	2^{-72} 0 1000000 00000001	-2^{63} 1 0111111 00000000	-2^{-72} 1 1000000 11111111

本身移码与补码表示范围相同，但-2^6处理为"机器零"看作溢出，因此下列有区别：

	非零最小正数		绝对值最小负数	
规格化	2^{-64}	0 0000001 10000000	$-(2^{-1}+2^{-8})\times 2^{-63}$	1 0000001 01111111
不规格化	2^{-71}	0 0000001 00000001	-2^{-71}	1 0000001 11111111

3.11　尾数　$2^{23} < 10^7 < 2^{24}$　含符号位 $1+24=25$位

阶码　$2^{26} < 10^{38} < 2^{27}$　含符号位 $1+7=8$位

1位	8位	24位
数符	阶码（移码表示）	尾数（补码表示）

3.21　(1)　阶码 0001　　尾数 0.1100

(2)　移码 0111　　尾数 0.1011

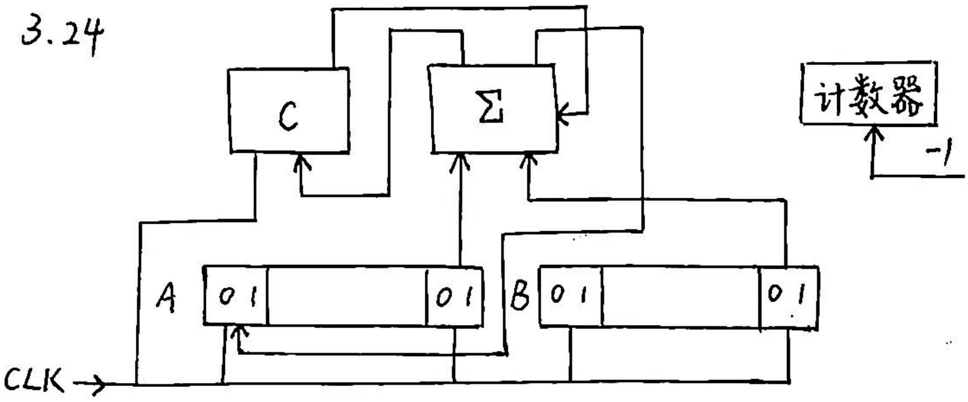
(3)　阶码 1011　　尾数 0.1001

3.22　① 加减法中，对阶后对尾数加减。若双符号位不同则尾数溢出，此时可调整阶码"左规"或"右规"。在规格化和舍入时阶码都可能溢出，这代表着浮点数溢出（包括上溢和下溢）；

② 乘法运算在阶码相加时可能上/下溢，向左规格化时也可能下溢；

③ 除法运算与乘法类似，在阶码相减、规格化时可能溢出。

3.24



两个加数存放在有移位功能的寄存器A、B中。Σ为一位全加器，C初值为零用于存储上一位的进位信号。每个CLK信号将A、B最低位与上次进位送入Σ，计算结果存入A的最高位，进位送入C，最后A、B右移一位。计数器累减计数，当其为零时A中结果即两数和，若C为1则结果溢出。

3.25 (1) 1　　(2) 0

3.26 至少应该设置6位

海明码位号：	H_{22}	H_{21}	H_{20}	H_{19}	H_{18}	H_{17}	H_{16}	H_{15}	H_{14}	H_{13}	H_{12}	H_{11}	H_{10}	H_9	H_8	H_7	H_6	H_5	H_4	H_3	H_2	H_1
数据/校验位：	P_6	D_{16}	D_{15}	D_{14}	D_{13}	D_{12}	P_5	D_{11}	D_{10}	D_9	D_8	D_7	D_6	D_5	P_4	D_4	D_3	D_2	P_3	D_1	P_2	P_1

3.27 按如下方式编码：

海明码位号:	H_{13}	H_{12}	H_{11}	H_{10}	H_9	H_8	H_7	H_6	H_5	H_4	H_3	H_2	H_1
数据校验位:	P_5	D_8	D_7	D_6	D_5	P_4	D_4	D_3	D_2	P_3	D_1	P_2	P_1

该编码方式能够发现两位错，纠一位错

$S_1 = P_1 \oplus D_1 \oplus D_2 \oplus D_4 \oplus D_5 \oplus D_7$

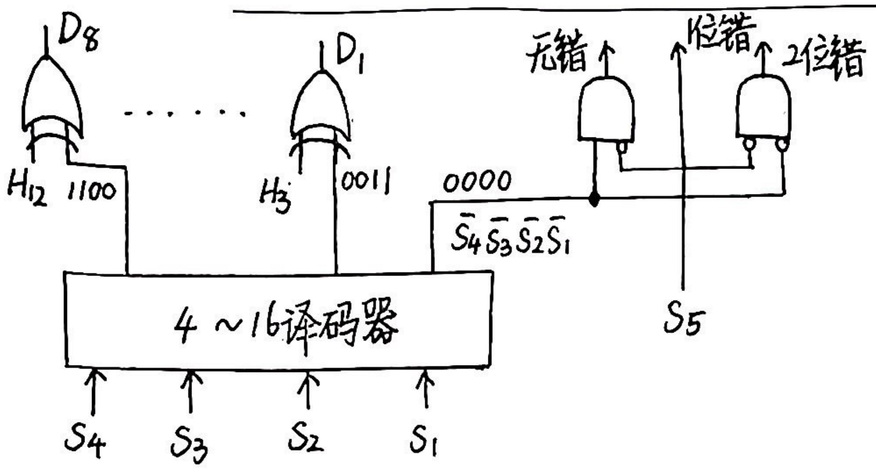
$S_2 = P_2 \oplus D_1 \oplus D_3 \oplus D_4 \oplus D_6 \oplus D_7$

$S_3 = P_3 \oplus D_2 \oplus D_3 \oplus D_4 \oplus D_8$

$S_4 = P_4 \oplus D_5 \oplus D_6 \oplus D_7 \oplus D_8$

$S_5 = P_5 \oplus P_4 \oplus P_3 \oplus P_2 \oplus P_1 \oplus D_8 \oplus D_7 \oplus D_6 \oplus D_5 \oplus D_4 \oplus D_3 \oplus D_2 \oplus D_1$

（采用偶校验）



01101101 对应海明码: 1011001100111

3.28

(1) 码距为4，能发现最多3位错(或奇数个)，纠正1位错

00011111 → 00001111

纠正即对错误位取反

(2) 码距为2，能发现1位错，不能纠错

3.29 (1) 0000 ～1111 表示 $0 \sim 2^4-1$ 共16个数

(2) 原码共15个数，"0000"、"1000"表示0重复

补码共16个数

反码共15个数，"0000"、"1111"表示0重复

3.30 能表示阶码 2^P 种

M位尾数能表示尾数 2^M 种

当基数为2，$\frac{1}{2} \le$ 尾数 <1

故有 $2^P \times 2^M \times \frac{1}{2} = 2^{P+M-1}$ 种

当基数为8，$\frac{1}{8} \le$ 尾数 <1

故有 $2^P \times 2^M \times \frac{7}{8} = 2^{P+M} \times \frac{7}{8}$