9.

(1) 最大：$2^{15}-1$ 　最小：$-(2^{15}-1)$

(2) 最大：$1-2^{-15}$ 　最小：$-(1-2^{-15})$

(3) 最大：$2^{31}\times(1-2^{-9})$ 　最小：$-2^{31}\times(1-2^{-9})$ 　绝对值最小：$2^{-31}\times 2^{-9}=2^{-40}$

有效位数：$2^{-9}=\frac{1}{8}\times\frac{1}{8}\times\frac{1}{8}=0.125\times 0.125\times 0.125$ ∴为8

10.

不规格化：

最大正数：$2^{63}\times(1-2^{-8})$ 　0111111011111111

非零最小正数：$2^{-64}\times(2^{-8})$ 　1000000000000001

绝对值最大负数：-2^{63} 　0111111100000000

绝对值最小负数：$-2^{-64}\times 2^{-8}$ 　1000000111111111

规格化：

最大正数：$2^{63}\times(1-2^{-8})$ 　0111111011111111

非零最小正数：$2^{-64}\times(1-2^{-1})$ 　1000000010000000

绝对值最大负数：$-2^{63}\times 2^{-1}$ 　0111111110000000

绝对值最小负数：$-2^{-64}\times 2^{-8}$ 　1000000111111111

若阶码改为移码后：除了将阶码符号位改为相反外，无变化

11.

① 取尾数为23位：不用符号位（范围为正）

采用隐藏位（尽可能短）

$2^{(23+1)}$ 为十进制7位

② 尾数用原码表示（无负数）

③ 阶数用7位：保证能达到 10^{+38}（$2^{127}>10^{38}$）

④ 阶数用补码：保证0的机器数为全0

12.

~~① 111011101~~　① 101101101

~~② 补码: 1100110011~~　② 000110011

~~移码: 1011100011~~　③ 011101111

④ 011100011

23.

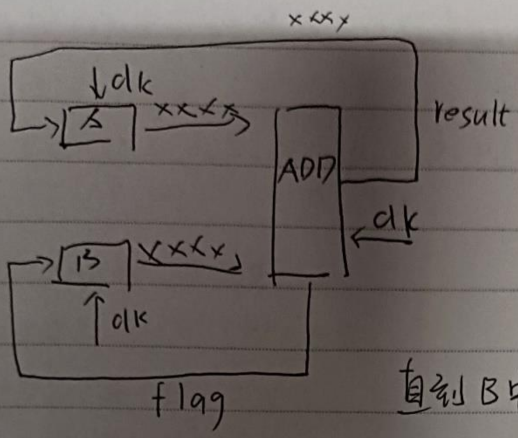
① AB置0，控制S使外部数据进A，加法D+0得D，运送回B，即将外部数据传送到B

② B能自动得到A+B的结果，A可以控制S的输入使得A获得加法器的结果，即A+B

③ 观察加法计算的流程，判断需要几个时钟周期，再根据时钟频率来计算时间

④ 锁存器为电平敏感，则可能在高电平时间内多次计算，不稳定

24.



直到B中全为0为止

25.

(1) 1　　(2) 0

26.

$2^r-1 \geq r+16$　　r最小为5

27.

$2^{r-1} \geq r+8 \Rightarrow$ r最小为5(检2纠1)

$H_{13}H_{12}H_{11}\cdots H_3H_2H_1 \Leftrightarrow P_5D_8D_7D_6D_5P_4D_4D_3D_2P_3D_1P_2P_1$

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

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

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

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

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

由$P_1P_2P_3P_4$的组合情况(16种)可以判断并纠错1位(一共13位)

由P_5和$P_4P_3P_2P_1$的情况可以检错2位，所以可以检2位的错、纠1位的错

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
	0	1	1	0		1	1	0		1		

$P_1 = 1\oplus 0\oplus 1\oplus 0\oplus 1 = 1$

$P_2 = 1\oplus 0\oplus 1\oplus 1\oplus 1 = 0$

$P_3 = 0\oplus 1\oplus 1\oplus 0 = 0$

$P_4 = 0\oplus 1\oplus 1\oplus 0 = 0$

$P_5 = 1\oplus 0\oplus 1\oplus 1\oplus 0\oplus 1\oplus 1\oplus 0\oplus 0\oplus 0\oplus 0\oplus 1 = 0$

∴海明码为0011001100101

23.

(1)码距为4，最多纠1位错，发现3位错

00001111

取反

(2)码距为2，纠0位错，发现1位错

29.

(1) $2^4=16$个

(2) 原码 $2^3\times 2-1=15$个

补码 $2^4=16$个

反码 $2^4=16$个

30.

① $2^p\cdot 2^m=2^{p+m}$ (有隐藏位)

$2^p\cdot 2^{m-1}=2^{p+m-1}$ (无隐藏位)

② 与基数为2相同

$M(x) = x^2 = 100$

$M(x) \cdot x^4 = x^6 = 1000000$

$G(x) = x^4 + x^3 + x^2 + 1 = 11101$

$$\frac{M(x)\cdot x^4}{G(x)} = \frac{1000000}{11101} = 110 + \frac{1110}{11101}$$

$M(x) \cdot x^4 + R(x) = 1000000 + 1110 = 1001110$

	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	A_6	A_7	余数	出错位
正确	1	0	0	1	1	1	0	0000	无
	1	0	0	1	1	1	1	0001 ~~0010~~	7
	1	0	0	1	1	0	0	0010	6
错误	1	0	0	1	0	1	0	0100	5
	1	0	0	0	1	1	0	1000	4
	1	0	1	1	1	1	0	1101	3
	1	1	0	1	1	1	0	0111	2
	0	0	0	1	1	1	0	1110	1

生成多项式为1101：

$M(x) = x^3 + x^2 = 1100$

$M(x) \cdot x^3 = x^6 + x^5 = 1100000$

$G(x) = x^3 + x^2 + 1 = 1101$

$$\frac{M(x) \cdot x^3}{G(x)} = \frac{1100000}{1101} = 1001 + \frac{101}{1101}$$

$M(x) \cdot x^3 + R(x) = 1100000 + 101 = 1100101$

	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	A_6	A_7	余数	出错位
正确	1	1	0	0	1	0	1	000	元
	1	1	0	0	1	0	0	001	7
	1	1	0	0	1	1	1	010	6
错误	1	1	0	0	0	0	1	100	5
	1	1	0	1	1	0	1	101	4
	1	1	1	0	1	0	1	111	3
	1	0	0	0	1	0	1	011	2
	0	1	0	0	1	0	1	110	1

信息码为1000:

$M(x) = x^3 = 1000$

$M(x) \cdot x^3 = x^6 = 1000000$

$G(x) = x^3 + x + 1 = 1011$

$\frac{M(x) \cdot x^3}{G(x)} = 1011 + \frac{101}{1011}$

$M(x) \cdot x^3 + R(x) = 1000000 + 101 = 1000101$

	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	A_6	A_7	余数	出错位
正确	1	0	0	0	1	0	1	000	无
	1	0	0	0	1	0	0	001	7
	1	0	0	0	1	1	1	010	6
错误	1	0	0	0	0	0	1	100	5
	1	0	0	1	1	0	1	011	4
	1	0	1	0	1	0	1	110	3
	1	1	0	0	1	0	1	111	2
	0	0	0	0	1	0	1	101	1