班级：2022211301 **姓名：**卢安来 **学号：**2022212720

1、某加法器进位链小组信号为 $C_4C_3C_2C_1$，低位来的进位信号为 C_0，请分别按下述两种方式写出 $C_4C_3C_2C_1$ 的逻辑表达式：

（1）串行进位方式；

（2）并行进位方式。

解答：

设加法器输入的两操作数分别为 $A_4A_3A_2A_1$，$B_4B_3B_2B_1$，另设进位生成信号 $G_4G_3G_2G_1$ 与进位传播信号 $P_4P_3P_2P_1$，其中

$$G_i = A_iB_i, \qquad P_i = A_i + B_i \ (i = 1,2,3,4)$$

（1）串行进位方式

$$\begin{cases} C_1 = G_1 + P_1C_0, \\ C_2 = G_2 + P_2C_1, \\ C_3 = G_3 + P_3C_2, \\ C_4 = G_4 + P_4C_3. \end{cases}$$

（2）并行进位方式

$$\begin{cases} C_1 = G_1 + P_1C_0, \\ C_2 = G_2 + P_2G_1 + P_2P_1C_0, \\ C_3 = G_3 + P_3G_2 + P_3P_2G_1 + P_3P_2P_1C_0, \\ C_4 = G_4 + P_4G_3 + P_4P_3G_2 + P_4P_3P_2G_1 + P_4P_3P_2P_1C_0. \end{cases}$$

2、将下列十进制数表示成 IEEE 754 标准的 32 位浮点规格数。

（1）$\frac{27}{64}$;

（2）$-\frac{27}{64}$。

解答：

IEEE 754 标准的 32 位浮点数中 $\mathrm{Bias} = 2^{8-1} - 1 = 127$。

（1）$\frac{27}{64} = (-1)^0 \times 1.1011 \times 2^{-2}$，故 $s = 0$，$M = 1.1011$，$E = -2$。

$$E = e - \text{Bias} = -2 \ \Rightarrow \ e = 0111\ 1101$$
$$M = 1.1011 \ \Rightarrow \ \text{frac} = 101\ 1000\ 0000\ 0000\ 0000\ 0000$$

故 $\frac{27}{64}$ 的 IEEE 754 表示为 0 0111 1101 101 1000 0000 0000 0000 0000，即 0x3ed80000。

（2）$-\frac{27}{64}$ 和 $\frac{27}{64}$ 仅有符号位不同，$s = 1$，M 和 E 均与（1）中相同，故 $-\frac{27}{64}$ 的 IEEE 754 表示为 1 0111 1101 101 1000 0000 0000 0000 0000，即 0xbed80000。

3、下列各数使用了 IEEE 32 位浮点格式，相等的十进制是什么？

（1）`1 10000011 110 0000 0000 0000 0000 0000`

（2）`0 01111110 101 0000 0000 0000 0000 0000`

解答：

IEEE 754 标准中 32 位浮点数 $\text{Bias} = 2^{8-1} - 1 = 127$。

（1）s=1，e=1000 0011，frac=110 0000 0000 0000 0000 0000，由 e 非全零或全一，故有

$$E = e - \text{Bias} = 4,$$
$$M = 1.\text{frac} = 1.75,$$

故原数即为 $(-1)^s \times M \times 2^E = (-1)^1 \times 1.75 \times 2^4 = -28$。

（2）s=0，e=0111 1110，frac=101 0000 0000 0000 0000 0000，由 e 非全零或全一，故有

$$E = e - \text{Bias} = -1,$$
$$M = 1.\text{frac} = 1.625,$$

故原数即为 $(-1)^s \times M \times 2^E = (-1)^0 \times 1.625 \times 2^{-1} = 0.8125$。

4、32 位字长的浮点数，其中阶码 8 位（含 1 位阶符），基数是 2，尾数 24 位（含 1 位数符）。当机器数采用原码表示，则其对应的

最小正数、最小负数是多少？当机器数采用补码表示，且尾数为规格化形式，则其对应的最大正数、最大负数是多少？

解答：

一、采用原码表示时，最小正数为 $2^{-(24-1)} \times 2^{-(2^{8-1}-1)} = 2^{-150}$，最小负数为 $-\left(1-2^{-(24-1)}\right) \times 2^{2^{8-1}-1} = -(1-2^{-23}) \times 2^{127}$。

二、采用补码表示且尾数为规格化形式，则其对应的最大正数为 $\left(1-2^{-(24-1)}\right) \times 2^{2^{8-1}-1} = (1-2^{-23}) \times 2^{127}$，最大负数为 $-\left(2^{-1}+2^{-(24-1)}\right) \times 2^{-2^{8-1}} = -(2^{-1}+2^{-23}) \times 2^{-128}$。

5、设阶码 3 位，尾数 6 位，按浮点运算方法，完成下列取值的 $[x+y],[x-y]$ 运算：

（1）$x = 2^{-011} \times (+0.100101)$，$y = 2^{-010} \times (-0.011110)$；

（2）$x = 2^{-101} \times (-0.010110)$，$y = 2^{-100} \times (+0.010110)$。

解答：

（1）

$$
\begin{aligned}
&[x+y] \\
&= 2^{-011} \times (+0.100101) + 2^{-010} \times (-0.011110) \quad \left(0\text{ 操作数检查}\right) \\
&= 2^{-010} \times (+0.010010) + 2^{-010} \times (-0.011110) \quad \left(\text{对阶}\right) \\
&= 2^{-010} \times (-0.001100) \quad \left(\text{尾数加减}\right) \\
&= 2^{-100} \times (-0.110000) \quad (\text{规格化})
\end{aligned}
$$

$$
\begin{aligned}
&[x-y] \\
&= 2^{-011} \times (+0.100101) + 2^{-010} \times (+0.011110) \quad \left(0\text{ 操作数检查}\right) \\
&= 2^{-010} \times (+0.010010) + 2^{-010} \times (+0.011110) \quad \left(\text{对阶}\right) \\
&= 2^{-010} \times (+0.110000) \quad \left(\text{尾数加减}\right) \\
&= 2^{-010} \times (+0.110000) \quad \left(\text{规格化}\right)
\end{aligned}
$$

（2）

$[x+y]$

$= 2^{-101} \times (-0.010110) + 2^{-100} \times (+0.010110)$ (0 操作数检查)

$= 2^{-100} \times (-0.001011) + 2^{-100} \times (+0.010110)$ (对阶)

$= 2^{-100} \times (+0.001011)$ (尾数加减)

$= 2^{-110} \times (+0.101100)$ (规格化)

$[x-y]$

$= 2^{-101} \times (-0.010110) + 2^{-100} \times (-0.010110)$ (0 操作数检查)

$= 2^{-100} \times (-0.001011) + 2^{-100} \times (-0.010110)$ (对阶)

$= 2^{-100} \times (-0.100001)$ (尾数加减)

$= 2^{-100} \times (-0.100001)$ (规格化)