

计算机系统概论 (2022 秋) 作业 1

1. 在所有由五个“1”和三个“0”组成的8位二进制整数(补码形式)中,最小的数是 -113, 最大的数是 124.
2. 已知 $[X]_{补} = 0x0043$, $[Y]_{补} = 0xCE50$, 则 $[X+Y]_{补} = 0xCE93$ $[X-Y]_{补} = 0x31F3$ (X, Y 的数据位宽均为16位, 计算结果用16进制的补码表示)
3. 假设存在一种16位的浮点数表示, exp 位数是7, $frac$ 位数是8, 符号位数是1, 其所能表示的最大的非规格化数的 exp 是 0000000, $frac$ 是 1111111; 250 (十进制数) 的 exp 是 1000110, $frac$ 是 11110010. (请用0、1位串表示答案)
4. 假设存在一种9位浮点数 (符合 IEEE 浮点数标准), 符号位数是1, exp 位数是4, $frac$ 位数是4. 其数值被表示为 $V = (-1)^s \times M \times 2^E$ 形式. 请在下表中填空.
Binary: 该浮点数的9位二进制表示; M: 表示为十进制数; E: 表示为十进制整数;
Value: 被表示的具体数值, 十进制数表示.

描述	Binary	M	E	Value
5.0	010010100	1.25	2	5.0
最小的大于0的浮点数	000000001	0.0625	-6	2^{-10}

5. 给定相同的字长 (例如32位), 能表示的定点数个数多还是浮点数个数多? 为什么?

定点数多; 因为每一个32位 Binary 都对应一个定点数;
但部分32位 Binary ($exp = 11\dots1$, $frac \neq 0$) 为 NaN, 不对应浮点数

6. 假设存在一种16位浮点数 (符合 IEEE 浮点数标准), exp 位数是5, $frac$ 位数是10, 符号位数是1. 某同学对该格式的一个数 x 执行了 (整数的) 按位右移操作, 得到了80.5. $\rightarrow 2^4 \times 1.010000$
若右移操作按有符号数执行 (算术右移), 原来的数可能是 不存在, 若右移操作按无符号数执行 (逻辑右移), 原来的数可能是 -97×2^{-11} (列出所有情况或填入“不存在”, 数可以用小数或分数来表示, 必须精确). 或 -153×2^{-15}
7. 使用不超过4次位运算或加减运算完成整数运算 $y = x * 85$ (允许引入临时变量, 不需要考虑溢出的情况).

$$z = (x \ll 2) + x$$

$$y = (z \ll 4) + z$$

