

第1周作业

有一个字长为32位的浮点数，符号位1位，阶码8位，用移码表示；尾数23位，用补码表示。请写出

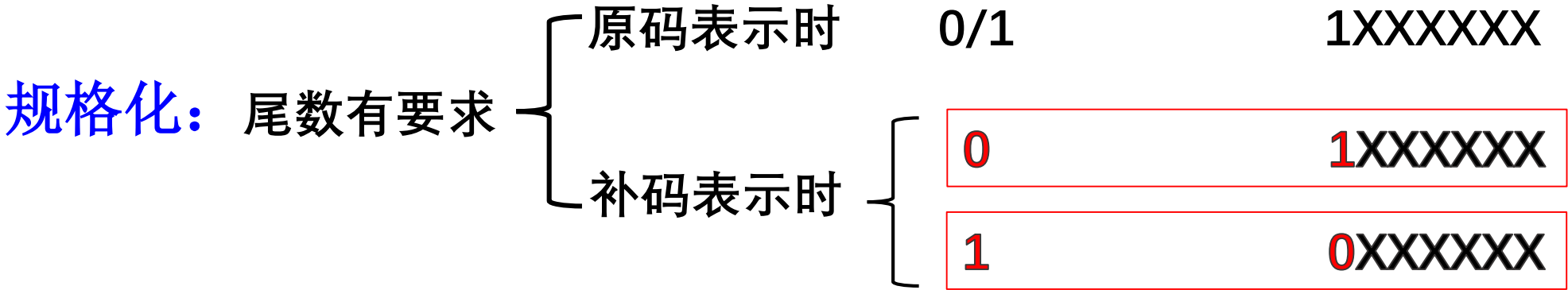
1. 非规格化数能表示的最大整数、最小整数、最大负数和最小负数
2. 规格化数能表示的最大整数、最小整数、最大负数和最小负数

分析：掌握非规格化、规格化、IEEE754标准下浮点数格式的区别；
掌握原码、补码、移码的表示形式与范围

32位浮点数格式



非规格化：无特殊要求



计算对应真值： $x = (-1)^s \times (0.M) \times 2^{E-128}$ e : -128~+127

IEEE754：尾数只有原码； 尾数域前隐含1； 阶码为隐含移码，不用全0/全1

计算对应真值： $x = (-1)^s \times (1.M) \times 2^{E-127}$ e : -126~+127

不同条件下32位浮点数表示范围

条件不同，
表示范围不同！

IEEE754 32位，即float类型
64位，即double类型

非规格化	S	E	M	规格化的机器码	真值
①尾数: 0.M, 原码补码	$正_{max}$	0	$\underbrace{11 \dots 1}_8$	$\underbrace{11 \dots 11}_{23}$ (原)	$+ (1-2^{-23}) \times 2^{127}$
②阶码: $E = e + 2^{K-1}$	$正_{min}$	0	$\underbrace{00 \dots 0}_8$	$\underbrace{00 \dots 01}_{22}$ (原/补)	$+ 2^{-23} \times 2^{-128}$
	$负_{max}$	1	$\underbrace{00 \dots 0}_8$	$\underbrace{00 \dots 01}_{22}$ (原)	$- 2^{-23} \times 2^{-128}$
	$负_{min}$	1	$\underbrace{11 \dots 1}_8$	$\underbrace{11 \dots 11}_{23}$ (原)	$- (1-2^{-23}) \times 2^{127}$
			$\underbrace{11 \dots 1}_8$	$\underbrace{00 \dots 00}_{23}$ (补)	$- 1 \times 2^{127}$ <small>比原码多标了1个数</small>
规格化	$正_{max}$	0	$\underbrace{11 \dots 1}_8$	$\underbrace{11 \dots 11}_{23}$ (原/补)	$+ (1-2^{-23}) \times 2^{127}$
①尾数: 0.M	$正_{min}$	0	$\underbrace{00 \dots 0}_8$	$\underbrace{10 \dots 00}_{22}$ (原/补)	$+ 2^{-1} \times 2^{-128} = 2^{-129}$
原码时, 1.M/2015 补码 { 0.1xx 1.0xx ↑ 符号位 ↑ 最高位	$负_{max}$	1	$\underbrace{00 \dots 0}_8$	$\underbrace{011 \dots 11}_{22}$ (补) $\underbrace{100 \dots 01}_{21}$ (原) 转	$- (2^{-1} + 2^{-23}) \times 2^{-128}$
②阶码: $E = e + 2^{K-1}$	$负_{min}$	1	$\underbrace{11 \dots 1}_8$	$\underbrace{00 \dots 00}_{23}$ (补) $\underbrace{11 \dots 11}_{23}$ (原)	$- 1 \times 2^{127}$ $- (1-2^{-23}) \times 2^{127}$
754	$正_{max}$	0	$\underbrace{11 \dots 10}_7$	$\underbrace{11 \dots 11}_{23}$ (原)	$+ (2-2^{-23}) \times 2^{127}$
①尾数: 1.M, 且有原码	$正_{min}$	0	$\underbrace{0 \dots 01}_7$	$\underbrace{00 \dots 00}_{23}$ (原)	$+ 1 \times 2^{-126}$
②阶码: $E = e + 2^{K-1}$ 不能全0/全1	$负_{max}$	1	$\underbrace{0 \dots 01}_7$	$\underbrace{00 \dots 00}_{23}$ (原)	$- 1 \times 2^{-126}$
	$负_{min}$	1	$\underbrace{11 \dots 10}_7$	$\underbrace{11 \dots 11}_{23}$ (原)	$- (2-2^{-23}) \times 2^{127}$

☆ 754的尾数有原码! 且有原码!