

Homework 3 — March 15

Lecturer: Ke Zhang

Completed by: 吉骏雄

课后习题: 6.10, 6.15, 6.16

6.10 在整数定点机中, 设机器数采用 1 位符号位, 写出 ± 0 的原码、补码、反码和移码, 得出什么结论?

解

	+0	-0
原码	0,000...0	1,000...0
补码	0,000...0	0,000...0
反码	0,000...0	1,111...1
移码	1,000...0	1,000...0

结论: 原码和反码的 0 有两种表示方法, 而补码和移码的 0 是唯一的. 原码, 补码和反码的 +0 均与移码的 +0 不同.

6.15 什么是机器零? 若要求全 0 表示机器零, 浮点数的阶码和尾数应采取什么机器数形式?

解

机器零: 当浮点数阶码小于最小阶码时, 发生下溢, 溢出的数绝对值很小, 被机器将尾数清零, 这种虽然不是真的零、但是被机器视作 0 的数称为机器零.

若要求用“全 0”表示机器零, 浮点数都应该用 0,00...0 表示 0 的尾码, 以及绝对值最大的负数阶码. 显然, 尾数应该用补码, 阶码应该用移码; 这样这个 0,00...0 是补码唯一的 0, 也是移码的最小值.

6.16 设机器数字长为 16 位, 写出下列各种情况下它能表示的数的范围. 设机器数采用 1 位符号位, 答案均用十进制表示.

解

(1) 无符号数.

$$0 \sim 2^{16} - 1, \text{ 即 } 0 \sim 65535.$$

(2) 原码表示的定点小数.

$$-1 + 2^{-15} \sim 1 - 2^{-15}.$$

(3) 补码表示的定点小数.

$$-1 \sim 1 - 2^{-15}.$$

(4) 补码表示的定点整数.

$$-2^{15} \sim 2^{15} - 1.$$

(5) 原码表示的定点整数.

$$1 - 2^{15} \sim 2^{15} - 1.$$

(6) 浮点数的格式为: 阶码 6 位 (含阶符 1 位)、尾数 10 位 (含数符 1 位). 分别写出其正数和负数的表示范围.

$$\text{正数: } +2^{-9} \times 2^{-31} \sim +(1 - 2^{-9}) \times 2^{31}.$$

$$\text{负数: } -2^{-9} \times 2^{-31} \sim -(1 - 2^{-9}) \times 2^{31}.$$

(7) 浮点数格式同 (6), 机器数采用补码规格化形式, 分别写出其对应的正数和负数的真值范围.

按照不隐藏的原码编码, 范围应该是:

$$\text{正数: } +2^{-1} \times 2^{-31} \sim +(1 - 2^{-9}) \times 2^{31}.$$

$$\text{负数: } -(2^{-1} + 2^{-9}) \times 2^{-31} \sim -1 \times 2^{31}.$$