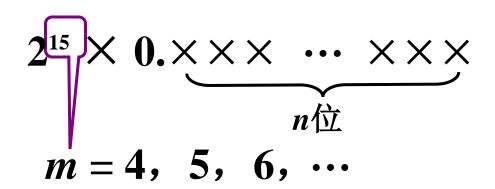
练习

6.2

设机器数字长为 24 位, 欲表示±3万的十进制数, 试问在保证数的最大精度的前提下,除阶符、数符各取1 位外,阶码、尾数各取几位? ^{尾数长度越长,精度越大}

解:
$$2^{14} = 16384$$
 $2^{15} = 32768$

∴ 如果是定点数15 位二进制数可反映 ±3 万之间的十进制数



满足 最大精度 可取 m=4, n=18

3. 浮点数的规格化形式

6.2

r=2 尾数最高位为 1

r=4 尾数最高 2 位不全为 0 基数不同,浮点数的

r=8 尾数最高3位不全为0 规格化形式不同

4. 浮点数的规格化、改变尾数的数据,左移或者右移,移掉多余的0

r=2 左规 尾数左移 1 位,阶码减 1

右规 尾数右移1位,阶码加1

r=4 左规 尾数左移 2 位,阶码减 1

右规 尾数右移 2 位, 阶码加 1

r=8 左规 尾数左移 3 位,阶码减 1

右规 尾数右移 3 位, 阶码加 1

基数r越大,可表示的浮点数的范围越大基数r越大,浮点数的精度降低

例如: 设m=4, n=10, r=2

6.2

尾数规格化后的浮点数表示范围

最大负数
$$2^{-1111} \times (-0.1000000000) = -2^{-15} \times 2^{-1} = -2^{-16}$$

最小负数
$$2^{+1111} \times (-0.1111111111)$$
 $= -2^{15} \times (1-2^{-10})$ $10 \uparrow 1$

三、举例

6.2

例 6.13 将 + 19 写成二进制定点数、浮点数及在定点机和浮点机中的机器数形式。其中数值部分均取 10 位,数符取 1 位,浮点数阶码取 5 位(含1位阶符),尾数规格化。

解: 设 $x = + \frac{19}{128}$

二进制形式 x = 0.0010011

定点表示 x = 0.0010011000

浮点规格化形式 $x = 0.1001100000 \times 2^{-10}$

定点机中 $[x]_{\mathbb{R}} = [x]_{\mathbb{A}} = [x]_{\mathbb{Q}} = 0.0010011000$

浮点机中 $[x]_{\mathbb{R}} = 1,0010; 0.1001100000$

 $[x]_{3} = 1$, 1110; 0. 1001100000

 $[x]_{\mathbf{x}} = 1, 1101; 0.1001100000$

2016/2/26

例 6.14 将 -58 表示成二进制定点数和浮点数, 6.2 并写出它在定点机和浮点机中的三种机器数及阶码为移码、尾数为补码的形式(其他要求同上例)。

解: 设x = -58

二进制形式 x = -111010

定点表示 x = -0000111010

浮点规格化形式 $x = -(0.1110100000) \times 2^{110}$

定点机中

浮点机中

 $[x]_{\text{ff}} = 1,0000111010$ $[x]_{\text{ff}} = 0,0110; 1.1110100000$

 $[x]_{\nmid \mid} = 1, 1111000110$ $[x]_{\nmid \mid} = 0, 0110; 1.0001100000$

 $[x]_{\text{E}} = 1,1111000101$ $[x]_{\text{E}} = 0,0110; 1.0001011111$

 $[x]_{\text{max}} = 1,0110; 1.0001100000$

机器零

6.2

- ▶ 当浮点数 尾数为 0 时,不论其阶码为何值 按机器零处理
- ▶ 当浮点数 <u>阶码等于或小于</u>它所表示的最小数时,不论尾数为何值,按机器零处理

如 m=4 n=10

当阶码和尾数都用 补码表示时, 机器零为

 $\times, \times \times \times \times;$ 0.00 ··· 0

(阶码 = -16) 1, 0 0 0 0; ×.×× ··· ×

当阶码用移码,尾数用补码表示时,机器零为 0,0000; 0.00 ··· 0

有利于机器中"判0"电路的实现

四、IEEE 754 标准

6.2

S	阶码(含阶符)		尾	数	
数符	数符和尾数是分开的!! 小数	点位置 [点位置			
尾数为规格化表示				增加了尾数的位	∑数,增大了精度

非"0"的有效位最高位为"1"(隐含)

	符号位 S	阶码	尾数	总位数
短实数	1	8	23	32
长实数	1	11	52	64
临时实数	1	15	64	80

2016/2/26