作业2——数据表示

学院 信息学院 班级 计算机组成原理 学号 20201050331 姓名 黄珀芝

1. 填空题

1. 计算机中参与运算的数有两大类： 无符号数 和 有符号数 。

2. 把符号“数字化”的数称为 机器数 ，而把带‘+’或‘-’符号的数称为 真值 。

3. 若机器数采用原码（位数为n）,小数定点机中数的表示范围是 -(1-2^-n)～(1-2^-n) ，整数定点机中数的表示范围是 -(2^n-1)～(2^n-1) 。

4.下列数中最小的数为 C 。

A.(101001)2 B. (52)8 C.(101001)BCD D.(233)16

5．尾数最高位为1的浮点数称为 规格化数 。

6. 当八位寄存器中的二进制数为11111111时，若其为补码则对应的真值是\_ -1 \_。

7. 在机器数中， 补码 的零的表示形式是唯一的。

二、简答题

1.已知（为0或1），讨论下列几种情况时 各取何值。

（1） （2） （3）

答：（1）: a1=1，a2-a6不全为0即可

1. ：a1-a3不全为0即可
2. ：只要a1=0，a2任取0或1

若a2=0、a3=0时，则a4必须为1，a5、a6不全为0；

若a2=0、a3=1时，则a4-a6可任取0或1；

若a2=1时，a3-a6必须为0；

2.至少用几位二进制数即可表示任一5位长的十进制整数？

答：5位长的十进制正整数是99999,2^16 = 65536,2^17 = 131072,最少用17位二进制数可表示。

1. 设*x* 为整数，，若要求，试问应取何值？

答：需要x1=0，x2-x5任意取值。

4.设机器字长为8位（含1位符号位在内），写出对应下列各真值的原码、补码和反码。



答：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 真值 | -13/64 | 29/128 | 100 | -87 |
| 二进制 | -0.001101 | 0.0011101 | 1100100 | -1010111 |
| 原码 | 1.0011010 | 0.0011101 | 01100100 | 11010111 |
| 补码 | 1.1100110 | 0.0011101 | 01100100 | 10101001 |
| 反码 | 1.1100101 | 0.0011101 | 01100100 | 10101000 |

5. 设机器字长为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，答案均用十进制数表示。

（1）无符号数

（2）原码表示的定点小数

（3）补码表示的定点小数

（4）补码表示的定点整数

（5）原码表示的定点整数

（6）浮点数格式为：阶码6位（含1位阶符），尾数10位（含1位数符）。分别写出正数和负数的表示范围

（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。

答：(1)无符号数0～65535

(2)原码表示的定点小数-32767／32768～+32767／32768

(3)补码表示的定点小数-1～+32767／32768

(4)补码表示的定点整数-32768～+32767

(5)原码表示的定点整数-32767～+32767

(6)浮点数(负数)-215×(1-2^-10)～-2^-15×2^-10。浮点数(正数)2^-15×2^-10～215×(1-2^-10)

(7)原码表示的浮点规格化负数-215×(1-2^-10)～-2^-15×2^-1原码表示的浮点规格化正数2^-15×2^-1～215×(1-2^-10)

6.求证。

答：对于N二进制系统来说，数字a的反码是

2^N -1 (这是111111111……) 减去 a = 2^N -1 - a +-2^N (因为存在溢出的情况)

==2^N -1 - a

补码 = 反码 + 1 = 2^N -1 - a + 1 = 2 ^N - a == - a

7.设浮点数字长32位，欲表示的十进制数，在保证最大精度的条件下，除阶符、数符各取1位外，阶码和尾数各取几位？按这样分配，该浮点数溢出的条件是什么？

答：若要保证数的最大精度,应取阶码的基值=2。若要表示±6万间的十进制数,由于32768(215)<6万<65536(216),则:阶码除阶符外还应取5位(向上取2的幂)。

故:尾数位数=32-1-1-5=25位

25(32) 该浮点数格式如下:阶符（1位）</span></p></td><td><p><span>阶码（5位）数符（1位）尾数（25位）

按此格式,该浮点数上溢的条件为:阶码25

8.要求用最少的位数设计一个浮点数格式，必须满足下列要求：

（1）十进制数的范围：负数；正数；

（2）精度：7位十进制数据。

答：(1)由210＞103,可得(210)12＞(103)12,即2120＞1036。又27＞102,所以27×2120＞102×1036,即2127＞1038。同理2^-127＞10^-38。故阶码取8位(含1位阶符),使其数值范围为-128~+127。(2)因为107≈2,故尾数的数值部分可取23位。加上数符,最终浮点数取32位,其中阶码8位(含1位阶符),尾数24位(含1位数符)。