

双精度浮点数

维基百科，自由的百科全书

双精度浮点数(double)是计算机使用的一种数据类型。比起单精度浮点数，**双精度浮点数**(double)使用 64 位（8字节） 来存储一个浮点数。 它可以表示十进制的15或16位有效数字，其可以表示的数字的绝对值范围大约是 $[2.23 \times 10^{-308}, 1.79 \times 10^{308}]$ 。

目录

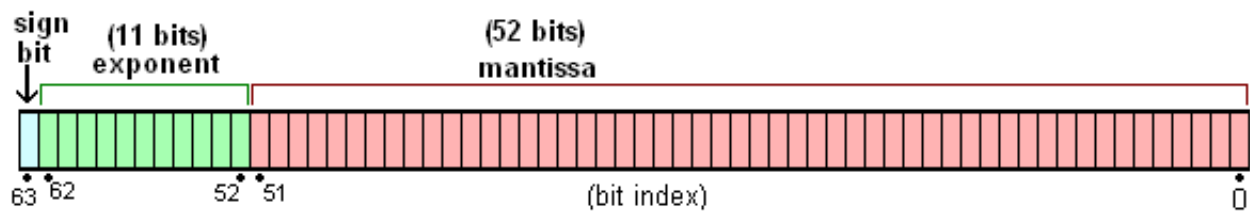
- 1 格式
 - 1.1 符号
 - 1.2 指数
 - 1.3 尾数
 - 1.4 小结
- 2 例子
- 3 参考文献
- 4 参阅

格式

sign bit(符号): 用来表示正负号

exponent(指数): 用来表示次方数

mantissa(尾数): 用来表示精确度



符号

0代表数值为正，1代表数值为负。

指数

类比整型使用所有位为0的数字表示数值“0”，双精度浮点数表示0时指数部分也为0。若如此，便可能产生冲突：比如全0的数字可能表示“0”，也可能表示 $1 \times 2^0 = 1$ （参考下文“尾数”的解释）。于是此处规定，指数使用0x3ff（十进制1023）的偏移量，便有以下规则：

- 0x000：用来代表0（mantissa=0）或下溢数（mantissa不为0）。
- 0x7ff：用来代表无穷大（mantissa=0）或NaN（mantissa不为0）。

- 其他：代表2的（exponent-0x3ff）次方。

尾数

在二进制的“科学记号”，数字被表示为：

Mantissa × 2^{exponent}

为了最大限度提高精确度，可以要求尾数规格化，把尾数处理到大于等于1而小于2的区间内，便可省去前导的“1”。例如：

二进制的 11.101 × 2¹⁰⁰¹ 可以规格化为 1.1101 × 2¹⁰¹⁰，存储时尾数只需要存储1101即可

二进制的 0.00110011 × 2⁻¹¹⁰⁰ 可以规格化为 1.10011 × 2⁻¹⁰⁰¹，存储时尾数只需要存储10011即可

于是，可得以下形式：1.mantissa × 2^{exponent}

小结

根据以上的叙述，一个双精度浮点数所代表的数值为：

(-1)^{sign} × 2^{exponent-0x3ff} × 1.mantissa

例子

3ff0 0000 0000 0000 = 1

c000 0000 0000 0000 = -2

7fef ffff ffff ffff ~ 1.7976931348623157 x 10³⁰⁸ (Max Double)

3fd5 5555 5555 5555 ~ 1/3

0000 0000 0000 0000 = 0
8000 0000 0000 0000 = -0

7ff0 0000 0000 0000 = 無限大

fff0 0000 0000 0000 = 負無限大

参考文献

参阅

- IEEE二进制浮点数算术标准（IEEE 754）
- 浮点数

取自“<http://zh.wikipedia.org/w/index.php?title=雙精度浮點數&oldid=33158214>”

-
- 本页面最后修订于2014年11月2日（星期日）09:33。
 - 本站的全部文字在知识共享 署名-相同方式共享 3.0协议之条款下提供，附加条款亦可能应用（请参阅使用条款）。
- Wikipedia®和维基百科标志是维基媒体基金会的注册商标；维基™是维基媒体基金会的商标。
- 维基媒体基金会是在美国佛罗里达州登记的501(c)(3)免税、非营利、慈善机构。