§7.用户自定义数据类型 – PART V

**补充：**

1. 结合课件“18192-070009.第07章(补8) 第13章 输入输出流(含C方式的文件操作).pdf”的P.13，自行查阅相关资料，并回答一下的问题
2. float型数据的32bit是如何分段来表示一个单精度的浮点数的？给出bit位的分段解释，尾数的正负如何表示？尾数如何表示？指数的正负如何表示？指数如何表示？

float型数据中，尾数占23位，将十进制数字转换为二进制，去除小数点和正负号后，再去除最高位的1，就是尾数，尾数必定为正数。指数占8位，根据转换后的二进制数字的小数点位置决定指数的取值，在计算出的结果上再加偏移量127，就是最终的指数的值，这样就可以确保指数必定为正数。符号占1位，0为正，1为负。

1. 为什么float型数据只有7位有效数字？为什么最大只能是3.4x1038?

float型数据的尾数占23位，2^23 = 8388608，十进制下为7位数字，因此float只有7位有效数字。指数占8位，2^(2^8-1-127)) = 3.40282366e+38，因此最大值为3.4x1038。

1. double型数据的64bit是如何分段来表示一个双精度的浮点数的？给出bit位的分段解释，尾数的正负如何表示？尾数如何表示？指数的正负如何表示？指数如何表示？

double型数据中，尾数占52位，将十进制数字转换为二进制，去除小数点和正负号后，再去除最高位的1，就是尾数，尾数必定为正数。指数占11位，根据转换后的二进制数字的小数点位置决定指数的取值，在计算出的结果上再加偏移量1023，就是最终的指数的值，这样就可以确保指数必定为正数。符号占1位，0为正，1为负。

1. 为什么double型数据有15位有效数字？为什么最大是1.7x10308?

double型数据的尾数占52位，2^52 = 4503599627370496，十进制下为16位数字，因此double有15位有效数字。指数占11位，2^(2^11-1-1023)) = 1.7976931e+308，因此最大值为1.7x10308。

1. 给出下列8个小题（float/double各自有尾数正负/指数正负）对应变量的32/64bit的具体值及解释（写二进制表示时，每8bit加1个“-”方便查看，例：00100000-01010001）
2. float d=654.321

01000100-00100011-10010100-10001011

符号位=0，代表正数

指数位=10001000，代表指数为(10001000)2-127 = 9

尾数位=01000111001010010001011，代表底数为(1+0.01000111001010010001011)2= 1.2779706716537476

因此(-1)^0\*(1.01000111001010010001011)2\*2^9 = 654.3209838867187712

1. float d=-654.321

11000100-00100011-10010100-10001011

符号位=1，代表负数

指数位=10001000，代表指数为(10001000)2-127 = 9

尾数位=01000111001010010001011，代表底数为(1+0.01000111001010010001011)2= 1.2779706716537476

因此(-1)^1\*1.2779706716537476\*2^9 = -654.3209838867187712

1. float d=0.654e-3

00111010-00101011-01110001-00110010

符号位=0，代表正数

指数位=01110100，代表指数为(01110100)2-127 = -11

尾数位=01010110111000100110010，代表底数为(1+0.01010110111000100110010)2= 1.3393919467926025

因此(-1)^0\*1.3393919467926025\*2^(-11) = 0.000653999974019825439453125

1. float d=-6.54e-4

10111010-00101011-01110001-00110010

符号位=1，代表负数

指数位=01110100，代表指数为(01110100)2-127 = -11

尾数位=01010110111000100110010，代表底数为(1+0.01010110111000100110010)2= 1.3393919467926025

因此(-1)^0\*1.3393919467926025\*2^(-11) = -0.000653999974019825439453125

1. double d=654.321

01000000-10000100-01110010-10010001-01101000-01110010-10110000-00100001

符号位=0，代表正数

指数位=10000001000，代表指数为(10000001000)2-1023 = 9

尾数位=0100011100101001000101101000011100101011000000100001，代表底数为(1+0.0100011100101001000101101000011100101011000000100001)2=1.277970703125

因此(-1)^0\*1.277970703125\*2^9 = 654.321

1. double d=-654.321

11000000-10000100-01110010-10010001-01101000-01110010-10110000-00100001

符号位=1，代表负数

指数位=10000001000，代表指数为(10000001000)2-1023 = 9

尾数位=0100011100101001000101101000011100101011000000100001，代表底数为(1+0.0100011100101001000101101000011100101011000000100001)2=1.277970703125

因此(-1)^1\*1.277970703125\*2^9 = -654.321

1. double d=0.654e-3

00111111-01000101-01101110-00100110-01001110-01001000-01100010-01101111

符号位=0，代表正数

指数位=01111110100，代表指数为(01111110100)2-1023 = -11

尾数位=0101011011100010011001001110010010000110001001101111，代表底数为(1+0. 0101011011100010011001001110010010000110001001101111)2=1.339392

因此(-1)^0\*1.339392\*2^(-11) = 0.000654

1. double d=-6.54e-4

10111111-01000101-01101110-00100110-01001110-01001000-01100010-01101111

符号位=1，代表负数

指数位=01111110100，代表指数为(01111110100)2-1023 = -11

尾数位=0101011011100010011001001110010010000110001001101111，代表底数为(1+0. 0101011011100010011001001110010010000110001001101111)2=1.339392

因此(-1)^1\*1.339392\*2^(-11) = -0.000654

**【作业要求：】**

1. **4月3日前**网上提交本次作业，直接在本文档上作答，转换为pdf后提交即可
2. 每题所占平时成绩的具体分值见网页（本题在“实验报告”中提交）
3. 超过截止时间提交作业会自动扣除相应的分数，具体见网页上的说明