1：数学模型

(a+bi)+(c+di)=(a+b)+(c+d)i

(a+bi)-(c+di)=(a-b)+(c-d)i

(a+bi)\*(c+di)=(ac-bd)+(ad+bc)i

(a+bi)/(c+di)=(ac+bd)/(c^2+d^2)+(bc-ad)/(c^2+d^2)i (考虑除数为0)

++(a+bi)=(a+1+bi)

--(a+bi)=（a-1+bi）

2:代码架构

Cp\_complex类：有实部虚部两个private变量

有接口来给他们赋值，读取，输出

定义八种算符重载运算

+-\*/为双变量友元函数

两种++，--为成员函数

控制台：读入两个数的实部虚部，输出数和其加减乘除

测试：读取文件的测试样例，和运算结果进行比较，如果差距在1%。以内则认为正确（保留小数可能导致误差）

结果存储在data\_out里

3：测试

测试代码：划分为等价类：一般复数，纯虚数，实数，0

1,10为一般复数

2,5,8,9为纯虚数

3,4,8,9为实数

6,7为0（为了验证和输出方便，6组中设置除以0的结果为0）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 组号 | 正确解  输出 | a b a+b a-b a\*b a/b c d e f g | 是否正确 |
| 1 | 正确解  输出 | 3 + 4 i 1 + 2 i 4 + 6 i 2 + 2 i -5 + 10 i 2.2 + -0.4 i 4 + 4 i 4 + 4 i 6 + 4 i 6 + 4 i 4 + 4 i  3 + 4 i 1 + 2 i 4 + 6 i 2 + 2 i -5 + 10 i 2.2 + -0.4 i 4 + 4 i 4 + 4 i 6 + 4 i 6 + 4 i 4 + 4 i | Accepted |
| 2 | 正确解  输出 | 3 + 4 i 0 + 3 i 3 + 7 i 3 + 1 i -12 + 9 i 1.33333 + -1 i 4 + 4 i 4 + 4 i 6 + 4 i 6 + 4 i 4 + 4 i  3 + 4 i 0 + 3 i 3 + 7 i 3 + 1 i -12 + 9 i 1.33333 + -1 i 4 + 4 i 4 + 4 i 6 + 4 i 6 + 4 i 4 + 4 i | Accepted |
| 3 | 正确解  输出 | 3 + 4 i 1 + 0 i 4 + 4 i 2 + 4 i 3 + 4 i 3 + 4 i 4 + 4 i 4 + 4 i 6 + 4 i 6 + 4 i 4 + 4 i  3 + 4 i 1 + 0 i 4 + 4 i 2 + 4 i 3 + 4 i 3 + 4 i 4 + 4 i 4 + 4 i 6 + 4 i 6 + 4 i 4 + 4 i | Accepted |
| 4 | 正确解  输出 | 1 + 0 i 3 + 4 i 4 + 4 i -2 + -4 i 3 + 4 i 0.12 + -0.16 i 2 + 0 i 2 + 0 i 4 + 0 i 4 + 0 i 2 + 0 i  1 + 0 i 3 + 4 i 4 + 4 i -2 + -4 i 3 + 4 i 0.12 + -0.16 i 2 + 0 i 2 + 0 i 4 + 0 i 4 + 0 i 2 + 0 i | Accepted |
| 5 | 正确解  输出 | 0 + 6 i 3 + 4 i 3 + 10 i -3 + 2 i -24 + 18 i 0.96 + 0.72 i 1 + 6 i 1 + 6 i 3 + 6 i 3 + 6 i 1 + 6 i  0 + 6 i 3 + 4 i 3 + 10 i -3 + 2 i -24 + 18 i 0.96 + 0.72 i 1 + 6 i 1 + 6 i 3 + 6 i 3 + 6 i 1 + 6 i | Accepted |
| 6 | 正确解  输出 | 3 + 4 i 0 + 0 i 3 + 4 i 3 + 4 i 0 + 0 i 0 + 0 i 4 + 4 i 4 + 4 i 6 + 4 i 6 + 4 i 4 + 4 i  3 + 4 i 0 + 0 i 3 + 4 i 3 + 4 i 0 + 0 i 0 + 0 i 4 + 4 i 4 + 4 i 6 + 4 i 6 + 4 i 4 + 4 i | Accepted |
| 7 | 正确解  输出 | 0 + 0 i 3 + 4 i 3 + 4 i -3 + -4 i 0 + 0 i 0 + 0 i 1 + 0 i 1 + 0 i 3 + 0 i 3 + 0 i 1 + 0 i  0 + 0 i 3 + 4 i 3 + 4 i -3 + -4 i 0 + 0 i 0 + 0 i 1 + 0 i 1 + 0 i 3 + 0 i 3 + 0 i 1 + 0 i | Accepted |
| 8 | 正确解  输出 | 0 + 1 i 3 + 0 i 3 + 1 i -3 + 1 i 0 + 3 i 0 + 0.333333 i 1 + 1 i 1 + 1 i 3 + 1 i 3 + 1 i 1 + 1 i  0 + 1 i 3 + 0 i 3 + 1 i -3 + 1 i 0 + 3 i 0 + 0.333333 i 1 + 1 i 1 + 1 i 3 + 1 i 3 + 1 i 1 + 1 i | Accepted |
| 9 | 正确解  输出 | 1 + 0 i 0 + 4 i 1 + 4 i 1 + -4 i 0 + 4 i 0 + -0.25 i 2 + 0 i 2 + 0 i 4 + 0 i 4 + 0 i 2 + 0 i  1 + 0 i 0 + 4 i 1 + 4 i 1 + -4 i 0 + 4 i 0 + -0.25 i 2 + 0 i 2 + 0 i 4 + 0 i 4 + 0 i 2 + 0 i | Accepted |
| 10 | 正确解  输出 | a=140226+11231i b=1453 + 1492 i a+b=141679 + 12723 i a-b=138773 + 9739 i a\*b=1.86992e+08 + 2.25536e+08 i a/b=50.8396 + -44.4746 i c=140227 + 11231 i d=140227 + 11231 i e=140229 + 11231 i f=140229 + 11231 i g=140227 + 11231 i  a=140226+11231i b=1453 + 1492 i a+b=141679 + 12723 i a-b=138773 + 9739 i a\*b=1.86992e+08 + 2.25536e+08 i a/b=50.8396 + -44.4746 i c=140227 + 11231 i d=140227 + 11231 i e=140229 + 11231 i f=140229 + 11231 i g=140227 + 11231 i | Accepted |