



# 解一元二次方程

杨琦

西安交通大学计算机教学实验中心

# 【例】解一元二次方程。

输入一元二次方程的a,b,c三个系数，解一元二次方程

$$ax^2+bx+c=0;$$

输出两个根（含复根）。



## 【问题分析】

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$\Delta > 0?$

$\Delta < 0?$



## ▶ 二路分支

if (<条件>)

{

    <if块>

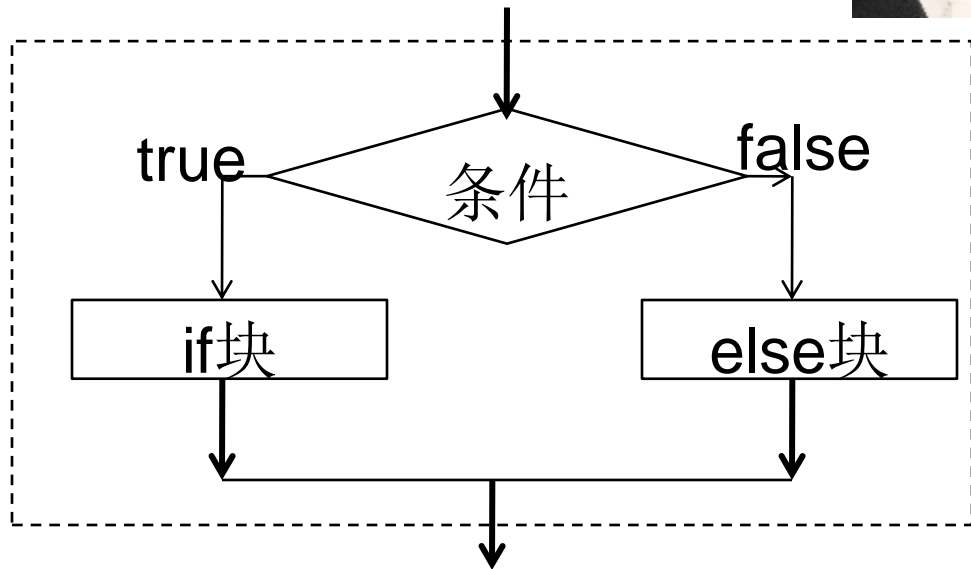
}

else

{

    <else块>

}



# 【算法描述】

输入 $a, b, c$ ;

如果 $a=0$ ,

    如果 $b=0$ ,

        输出“输入的系数不构成方程”;

    否则 (即 $b \neq 0$ )

        计算单根 $x = -c/b$

        输出单根 $x$

否则 (即 $a \neq 0$ )





计算  $\Delta = b^2 - 4ac$

如果  $\Delta > 0$

$\Delta = \sqrt{\Delta}$

输出  $x_1 = (-b + \Delta) / 2a$  和  $x_2 = (-b - \Delta) / 2a$

否则

$\Delta = \sqrt{-\Delta}$

输出复根：

$x_1 = -b / 2a + j\Delta / 2a;$

$x_2 = -b / 2a - j\Delta / 2a$  (注意  $j$  是虚数单位)

结束

# 【源程序】



```
#include <iostream>           //包含需要的头文件
#include <cmath>               //求根函数sqrt需要的头文件
using namespace std;         //名字空间
int main()    {               //主函数
    double a,b,c;             //定义变量保存系数
    double delta;             //表示根的判别式
    double x,x1,x2;           //表示根
    cout<<"请输入一元二次方程的三个系数a,b,c:";
    cin>>a>>b>>c;           //输入一元二次方程的系数
```



```
if(a==0)    { //二次项系数等于0
    if(b==0) { //一次项系数也等于0，不是方程
        cout<<"输入的系数不构成方程"<<endl;
    }
    else { //二次项系数等于0，一次项系数不为0
        x=-c/b; //计算单根
        cout<<"实际为一元一次方程，根为"<<x<<endl;
    }
}
```



```
else {           //二次项系数不为0
    delta=b*b-4.0*a*c;           //计算判别式的值
    if(delta>=0) {               //判别式大于等于0，有实根
        delta=sqrt(delta);       //判别式开方
        x1=(-b+delta)/2.0/a;      //根1
        x2=(-b-delta)/2.0/a;     //根2
        cout<<"方程有实根，它们是:"<<endl;
        cout<<"x1="<<x1<<", x2="<<x2<<endl;
    }
}
```





```
else {                                //判别式小于0，有复根
    delta=sqrt(-delta);              //判别式变号开方
    x1=-b/2.0/a;                      //实部
    x2=delta/2.0/a;                  //虚部
    cout<<"方程有复根，它们是:"<<endl;
    cout<<"x1="<<x1<<" +j"<<x2<<" , x2="<<x1<<" -j"<<x2<<endl;
}
}
return 0;
}
```

# 【运行结果】

请输入一元二次方程的三个系数a,b,c:1 1 -6

方程有实根，它们是：

$x_1=2$ ，  $x_2=-3$



# 【总结】



- ①本例的程序和算法有很强的对应关系。
- ②由于C++中没有复数类型，所以程序中先计算复根的实部和虚部，在输出时构造复数的形式。
- ③程序中使用了if语句的嵌套。