

## Project 2 一个多项式计算器的实现

你上初中的表弟刚刚学了多项式计算。在最近的作业中，他经常会遇到多项式的题目。包括进行多项式加、减、乘，求值等计算。对此他感到十分苦恼。然而，他突然想起他亲爱的表哥（表姐）是学计算机的！于是，他想拜托你为他设计一款处理多项式的软件。

以下是你俩的一次通话：

表弟：我的好表哥（姐），你救救我呗>\_<

你：又怎么啦

表弟：能不能帮我弄一个处理多项式的小软件呀。你知道，我老是有多项式加、减、乘和求值等计算作业要做。

你：我没问题呀，我正好用这个问题练练手。

表弟：听说计算机能听懂人的语言。我能不能把我要计算的两个多项式写下来，然后让计算机帮我做加法？

你：这个简单，我可以帮你设计一个程序。你只要把你想计算的式子通过键盘敲进计算机，计算机就能帮你算出两条式子相加的结果。

表弟：好呀好呀，你具体给我说说呗

你：你听好咯，我可以给你设计一个这样的软件。你可以输入多项式，为了方便起见，你可以将多项式表示成数对的形式。如  $x^2+1$  可表示成  $(2,1)(1,0)$ ， $5x^6-4x^3+2$  可表示成  $(5,6)(-4,3)(1,0)$ ，以降序的方式排列。当然，你的输入必须得合法，否则，我的程序会告诉你输入错误。不过为了让软件记住这个多项式，你可以输入  $p=(2,1)(1,0)$ ， $q=(5,6)(-4,3)(1,0)$  的形式，那么以后你就可以用  $p$ 、 $q$  表示多项式了。当你想进行加减法运算时，只需要输入  $p$ 、 $q$  就可以了。

表弟：好厉害！那如果我想保存相加结果呢？

你：我的程序会询问你是否保存此多项式，如果你想保存，只需要输入多项式的名字就可以了，如  $r$ 。

表弟：那我输入式子以后，我要怎样才能进行加减法计算呢？

你：我会提供几个按键给你的。比如说输入“1”表示做加法运算，我的程序会提醒你输入两个多项式，然后告诉你结果。像这样，系统提示你输入第一个多项式： $p$ ，输入第二个多项式  $q$ ，输入完毕后，会告诉你其结果为……，然后询问你是否保存结果。

以此类推，比如输入“2”做减法运算，输入“3”做乘法运算，输入“4”做求值运算等等

表弟：好厉害~那你的程序会怎样告诉我结果呢？还是  $(2,1)(1,0)$  这样的形式吗，这样好像不太好看耶，你知道我们平时习惯都不是这样的……

你：好啦好啦，要求真多，在输出多项式时，我会以  $x^5-3x^3+5$  之类的样子显示结果的。

表弟：那太好啦，那我能查看目前保存了多少条多项式吗

你：对哦，差点忘了。我还会给你增加一个功能，就是显示目前多项式。比如当你输入“6”，就能把计算机中目前储存的多项式都显示给你看。还有一点我跟你强调一下，如果你在做加减法时，输入了不存在的多项式，我的程序会告诉你输入不合法哦。当然，我的程序也是支持用新输入的多项式的，比如输入第一个多项式为：(1,1)(2,0)，第二个多项式为：p。程序照样能计算出结果。

表弟：耶~我还有一个要求，就是能对多项式求值

你：别急嘛，我刚想说。我还会给你加一个功能，当你输入“5”，就可以进行求值啦。我的程序会让你选择一条多项式，然后输入变量的值，程序就会告诉你这条多项式的值。如多项式为(2,1)(1,0)，即  $x^2+1$ ，输入变量的值 2，即  $x=2$ ，系统就会返回一个 5 给你。

表弟：谢谢表哥（姐）！你今晚做一个给我吧~

你：哪有这么快小屁孩。这样吧，给我两周时间，我把做好的软件发给你使用。

要求：

➤ 计算器的功能菜单如下：

1. 输入多项式
2. 多项式相加
3. 多项式相减
4. 多项式与常数的乘法运算
5. 求多项式代入某点的值
6. 显示所有储存多项式
9. 帮助（查看功能列表）
0. 退出系统

➤ 使用面向对象的程序设计思想，通过创建**多项式类**实现以上功能。

➤ 输入要求

输入必须合法，任何如(2,1)(3,4)、(3,3)(5)、(1,2,3)(4,5)、(1,2)(3,4 等都是不合法输入

➤ 输出要求

多项式以降幂的形式输出，给输出需友好，任何如  $1x^2+ -3x$ 、 $0x^4+7$ 、 $x+x^5+x^3$  等都是不合法输出

➤ 用户在任何时候都能退回到主菜单

➤ 扩展功能

在基本要求基础上，实现以下功能可进行加分

1. 多项式与多项式相乘
2. 判断两个多项式是否相等
3. 对某个多项式求导

- 完成以上任务之后写一份实验报告（有模板参考），实验报告需要有:需求分析，实现思路，数据设计，类设计，函数设计，和最终的输入输出。我会着重看你将需求转化为具体实现的想法。
- 交上你的实验报告（PDF 格式，命名为：学号\_姓名\_pro2\_v1.0.pdf）和源代码以及可执行程序，当然要有 **Readme** 说明运行环境。