

Polynomial arithmetic

Programmer: 周晨恺

Reporter: 郑楷

Date: 2015-04-14

Chapter 1: Introduction

接收多个不定项数的各项按指数从高到低排列的多项式 , 并进行多项式间的运算

Ver1.0 只能实现两个多项式间的加减乘运算

Ver2.0 实现了多个多项式间的加减乘运算 , 甚至支持括号改变运算优先级

Chapter 2: Algorithm Specification

- 两个数据结构——指针链表（用于指向各个多项式链表）、多项式
- 模块化——

Ver1.0 分为初始化（init）、多项式存储列表建立（creatlist）、多项式添加（add）、多项式相加（jia）、多项式相乘（cheng）、打印输出（print）等模块

1、 初始化（init）

（接收用户给出的多项式个数，）并调用 creatlist 函数建立相应数量的存储列表

2、 多项式存储列表建立（creatlist）

逐个调用 add 函数建立相应的存储列表，并用指针链表指向各个多项式

3、 多项式添加（add）

逐个字符读入，读取规则如下——

要求输入的多项式必须指数从高到低排列；

以 x 和 + - 运算符为界，以 # 为多项式的结束标志；

x 前的数字作为系数，x 后、运算符前的数字作为指数，如果运算符前没有读取到 x 则视为常数项即指数为 0，如果 x 后不带数字则视为一次项即指数为 1；

第一项比较特殊，需要单独处理，而且接收第一项前需要用 getchar 跳过 scanf 最后的回车符；

4、 多项式相加（jia）——队列归并

将两个多项式各项指数相比较，指数大者出队，指向该多项式链表下一节

点；指数相等则两元素出队后合并后入队，指向两个多项式的链表下个节点；指数小者不操作，指针位置不变；最终将结果存入队列中；当其中一个多项式读取完后，直接将另一个多项式的剩余项依次入队；最终返回指向结果多项式的指针链表结构

5、 多项式相乘 (cheng)

各项两两相乘，并采用插入排序法将各项相乘的结果逐个插入链表中，指数相同则合并，返回指向结果多项式的指针链表结构

6、 打印 (print)

根据系数是否为零判断是否需要打印

根据指数来判断 x 的打印形式

指数为 0 时，不打印 x 及指数

指数为 1 时，打印 x，不打印指数

其余情况，打印 x 及其指数

各项直接的符号可用 `%+d` 来打印

第一项和最后一项的打印比较特殊，单独处理

Ver2.0 在 Ver1.0 的基础上，用堆栈处理，实现多个多项式的运算和允许括号改变优先级

Chapter 3: Testing Results

Ver1.0 测试点的选取应涵盖如下情况：

- 1、系数正负（尤其首项）
- 2、有无 x （即指数是否为 0）
- 3、有无指数（即指数是否为 1）
- 4、数字的位数为 1 或是更多
- 5、计算结果某些项消去（尤其首项和末项）
- 6、运算包括加法和乘法
- 7、某个“多项式”只有一项

综上，选取测试点即结果如下：

```
5x^4+8x^2#  
Please input the operator: +  
-5x^4+23x^3-18x^2+233#  
23x^3-10x^2+233
```

```
25x^3+15x+25#  
Please input the operator: +  
44x^4+20x-25#  
44x^4+25x^3+35x^1
```

```
x^222+23x^32+25#  
Please input the operator: +  
-x^233+32x^23+25#  
1x^233+1x^222+23x^32+32x^23+50
```

```
5x^4+8x^2#  
Please input the operator: *  
-5x^4+23x^3-18x^2+233#  
-25x^8+115x^7-130x^6+184x^5+1021x^4+1864x^2
```

```
25x^3+15x+25#  
Please input the operator: *  
44x^4+20x-25#  
1100x^7+660x^5+1600x^4-625x^3+300x^2+125x^1-625
```

```

x^222+23x^32+25#
Please input the operator: *
-x^233+32x^23+25#
1x^455+23x^265+32x^245+25x^233+25x^222+736x^55+575x^32+800x^23+625

```

```

3#
Please input the operat
5x^3+2x^2+x+5#
15x^3+6x^2+3x^1+15

```

就以上测试点而言，
该程序都能得出正确的结果

Ver2.0 的核心运算与 Ver1.0 相同，因此只需验证多个多项式的支持
和括号的支持功能即可

```

please input the number of the polymerization:3
15x^3+8x^2+9x#
15x^3
8x^2
9x^1
-15x^3+2x#
-15x^3
2x^1
4x^4+9#
4x^4
9x^0
(1+2)*3=
32x^6+44x^5+72x^2+99x请按任意键继续. . .

```

(含测试的过程数据)

```

please input the number of the polymerization:3
x^4+x^3+9#
-x^4+x^3-8#
x^2+6x#
(1+2)*3=
2x^6+14x^5+12x^4+17x^2+102x请按任意键继续. . .

```

(直接输出)

测试中，以上功能均正常运行

Chapter 4: Analysis and Comments

Ver1.0 较好地实现了多项式的加法和乘法

但是仅局限于两个多项式间的运算

程序一开始就以 Ver2.0 的标准开发，模块规划合理，便于后期拓展

Ver2.0 新增了多个多项式运算的支持，以及支持括号的使用

程序使用灵活，功能强大

不过尚未实现除法运算，且程序实现过程复杂，涉及函数变量甚多，将其拆分为

多个文件更为合理