
2.4 稀疏多项式求和

一、程序设计简介

用具有头结点的单链表表示一元多项式，结点定义与教材一致，如下：

```
struct PolyNode                                // 多项式结点
{
    float coef;                                // 系数
    int exp;                                    // 指数
    PolyNode *next;                            // 指向下一项结点
};
```

所有的源码都放在一个文件（PolyAdd.cpp）中。根据多项式求和需要，除主函数 main() 之外，设计了以下 7 个函数：

(1) void InitPoly(PolyNode *&L)，创建一个空的多项式链表

(2) void DispPoly(PolyNode *L)，显示一元多项式

(3) bool CreatePoly(PolyNode *&L,int n)，创建一个有 n 项的一元多项式，其中调用了初始化多项式链表和显示一元多项的函数。

(4) void PolyAdd(PolyNode *&LA,PolyNode *&LB)，求一元多项 LA 和 LB 的和，结果存于 LA。

(5) void DestroyPoly(PolyNode *&L)，销毁多项式链表所占内存，结束运行前调用。

(6) void SortPoly(PolyNode *&L)，多项式链表按幂升序排序

多项式相加是建立在多项式链表按幂升序排序的基础上，所以，为避免输入不合理时出现异常结果，增加了排序操作。采用的排序方式是直接插入排序。与顺序表上直接插入排序算法不一样的是查找插入位置时是从有序序列的表头开始比较而不是从有序列尾开始比较，这主要是因为单链表的单向性。

(7) void dispmenu()，菜单定义。

程序提供的功能如图 1.2.？ 所示。

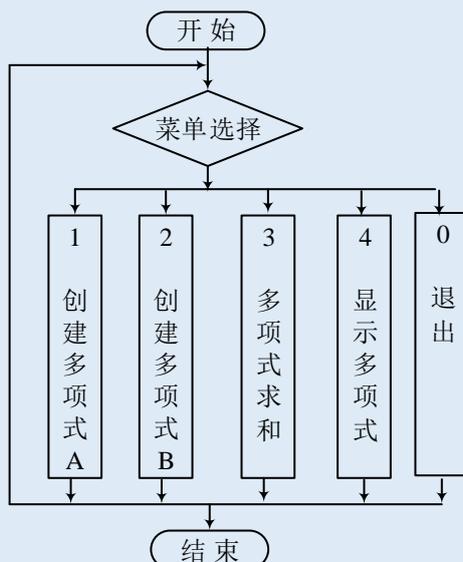


图 1.2.11 多项式加程序结构

二、运行说明

程序运行界面如图 1.2.12 示：

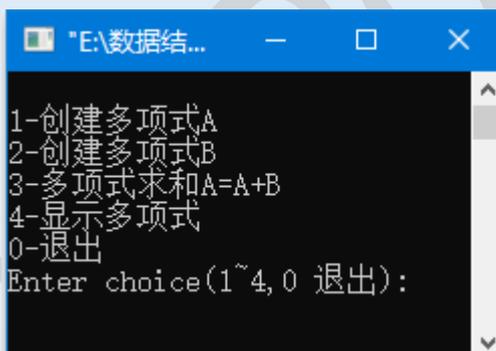


图 1.2.12 多项式程序运行结果

case 1: 键入“1”，选择功能 1，创建多项式 A

1.1 按屏幕提示，输入多项式 A 的项数

1.2 按屏幕提示，输入多项式 A 的各项系数和幂指数

1.3 屏幕显示输入的多项式和按幂指数升序的多项式 A。如果用户按幂指数升序输入的各项，则排序前后的两个式子是一样的。

测试：（1）按幂指数升序输入各项；（2）不按幂指数升序输入各项

case 2: 键入“2”，选择功能 2，创建多项式 B

2.1 按屏幕提示，输入多项式 B 的项数

2.2 按屏幕提示，输入多项式 B 的各项系数和幂指数

2.3 屏幕显示输入的多项式和按幂指数升序的多项式 B。如果用户按幂指数升序输入的各项，则排序前后的两个式子是一样的。

测试：（1）按幂指数升序输入各项；（2）不按幂指数升序输入各项

case 3: 键入“3”，选择功能 3，多项式求和

屏幕显示，两个被求和的多项式和多项式。

测试：（1）教材样例；（2）两个多项式幂指数相同；（3）其中一个只有一项；

case 4: 键入“4”，选择功能 4，显示多项式

按屏幕提示，输入要显示的多项式的代号 A 或 B

注：排序操作是自动进行的，所以看到的一定是按幂指数升序的多项式。

测试：多项式代号（1）A 或 a；（2）B 或 b

case 0: 键入“0”，选择功能 0，结束运行

屏幕显示“结束运行 bye-bye!”，按任意键，结束程序运行。

三、思考题

1. 研读源程序，回答下列问题

- （1）创建一个一元多项式，需完成哪些工作？
- （2）如果一个多项式为 0，对应的多项式链表为 0，程序能正常运行给出结果吗？
- （3）给出程序中所用排序方法的算法思想。
- （4）分析排序的时间和空间复杂度。
- （5）如何修改程序，实现减法运算？
- （6）顺序表中也有求两个一元多项式和的算法，两者有什么区别？分别适用于什么情况？

2. 运行程序，回答下列问题

- （7）如果是多项式不是按幂有序的，且不进行排序操作，运算结果对吗？
- （8）如果多项式中有相同幂指数的项两项，运算结果对吗？
- （9）如果有一个多项式为 0，会出现什么结果？
- （10）根据上述问题，为了提高程序的健壮性，需做哪些工作？