# 数据结构课程设计实验报告

姓名：曹李型琬 学号：16201201 专业：软件工程

## 题目说明：

利用带头结点的链表结构，开发一个一元多项式的运算程序，要求程序具备以下操作接口：

1. CreatPolyn（多项式创建函数）；
2. PrintPolyn（多项式打印函数）；
3. AddPolyn（多项式相加函数）；
4. Opposite（多项式取反函数）；
5. SubtractPolyn（多项式相减函数）；
6. MultiplyPolyn（多项式相乘函数）；

要求程序具备用户选择操作菜单，支持以下菜单项：

1. 显示多项式；
2. 多项式相加；
3. 多项式相减；
4. 多项式相乘；
5. 多项式取反；
6. 退出程序。

注意：

1. 程序应支持次数乱序输入
2. 程序应支持相同次数同类项合并
3. 输入多项式时，按照“系数 次数”的形式依次输入

需求规格说明表

|  |  |
| --- | --- |
| 功能需求 | 详细说明 |
| 用户操作菜单 | 用户可以参照菜单输入操作编号来选择对结构的特定操作 |
| 创建链表 | 用户通过实时输入创建多项式链表 |
| 清空已存在链表 | 如果链表不为空，清空链表中的所有元素 |
| 按照指数查询链表 | 根据提供的指数，查找对应指数的项在链表中的位置 |
| 删除链表元素 | 按照指定位置删除链表元素 |
| 插入元素 | 向链表中插入元素，如果链表中存在相同的指数，则把系数想加，如果不相同，就按照头插法插入链表中 |
| 链表遍历 | 让链表中所有元素执行同一个函数 |
| 链表元素排序 | 按照各项指数从大到小的顺序，对链表元素进行排序 |
| 备份链表 | 备份一份新的链表，以供用户在循环操作过程中，不丢失原多项式 |
| 打印多项式 | 把链表中的元素打印在显示器上 |
| 多项式相加 | 两个多项式想加，结果存在新的链表中 |
| 多项式取反 | 对单个多项式取反 |
| 多项式相减 | 两个多项式相减，结果存在新的链表中 |
| 多项式相乘 | 两个多项式相乘，结果存在新的链表中 |

功能模块结构说明表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 函数名 | 参数说明 | 返回值说明 | 操作行为说明 |
| InitList | 参数1：链表头结点引用 | 无返回值 | 为链表申请缺省长度的内存空间，并将表制空 |
| DestroyList | 参数1：链表头结点引用 | 无返回值 | 将存在的链表销毁，释放空间 |
| ClearList | 参数1：链表头结点引用 | 无返回值 | 将不为空的链表清空 |
| LocateElem | 参数1：链表头结点值  参数2：指数 | int返回值  若存在对应指数的项，返回其位置，若不存在，返回0 | 在链表中查找对应指数的项，若有，返回其位置，若没有，返回0 |
| DeleteElemType | 参数1：链表头结点值  参数2：元素的位置 | 无返回值 | 删除指定位置的元素 |
| InsertElem | 参数1：链表头结点引用  参数2：链表元素结构值 | 无返回值 | 向链表中插入元素，若存在相同指数的项，把其指数进行相加，若不存在，把新的元素插入链表的头部，作为链表的第一个项 |
| ListTraverse | 参数1：链表头结点值  参数2：函数指针 | 无返回值 | 遍历链表，是每个元素都运行同一个函数 |
| sort\_expn | 参数1：链表头结点值 | 无返回值 | 运用顺序排序法，依次找出指数大的元素，放在链表前面 |
| CopyList | 参数1：链表头结点值（源链表）  参数2：链表头结点引用（备份链表） | 无返回值 | 遍历源链表，把每一个元素插入备份链表中，并对备份链表进行排序 |
| startup | 无参数 | 无返回值 | 提供用户操作菜单， |
| show | 参数1：链表头结点值  参数2：链表元素结构值 | 无返回值 | 按照格式打印出链表中每个式子 |
| AddPolyn | 参数1：链表头结点值（多项式1）  参数2：链表头结点值（多项式2）  参数3：链表头结点引用（结果多项式） | 无返回值 | 多项式1与多项式2相加，把多项式1和多项式2中的元素依次插入结果多项式 |
| OppositePolyn | 参数1：链表头结点值 | 无返回值 | 多项式每个元素的系数乘上-1 |
| MinusPolyn | 参数1：链表头结点值（多项式1）  参数2：链表头结点值（多项式2）  参数3：链表头结点引用（结果多项式） | 无返回值 | 多项式1减去多项式2，先把多项式2取反，再与多项式1相加 |
| MultiplyPolyn | 参数1：链表头结点值（多项式1）  参数2：链表头结点值（多项式2）  参数3：链表头结点引用（结果多项式） | 无返回值 | 多项式1与多项式2相乘，多项式1中的每一个元素与多项式2中每一个元素，指数相加，系数相乘，结果储存在结果多项式中 |
| Input | 参数1：链表头结点引用 | 无返回值 | 提示用户输入多项式，并把用户输入的多项式存成链表，结束后，对链表进行排序 |

测试计划表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 测试项目 | 测试步骤 | 期望结果 | 测试目的 |
| 链表创建多项式 | 1. 按照提示输入多项式的系数和指数 2. 选择打印多项式 | 多项式按照指数由大到小的顺序输出 | 正面测试，测试插入功能和排序功能的正常使用情况 |
| 多项式相加 | 1. 选择多项式相加 | 输出相加后的多项式 | 正面测试，测试插入同指数合并功能和多项式相加功能的正常使用情况 |
| 多项式相减 | 1. 选择多项式相减 2. 选择1：多项式1-多项式2 | 输出前多项式减后多项式的多项式 | 正面测试，测试链表清空功能和多项式取反功能的正常使用情况 |
| 多项式相减 | 1. 选择多项式相减 2. 选择2：多项式2-多项式1 | 输出后多项式减前多项式的结果多项式 | 正面测试，测试链表清空功能和多项式取反功能的正常使用情况 |
| 多项式相乘 | 1. 选择多项式相乘 | 输出相减后的多项式 | 正面测试，测试链表清空功能和多项式相乘功能的正常使用情况 |
| 多项式取反 | 1. 选择多项式取反 2. 选择1：多项式1取反 | 输出前多项式取反后的结果 | 正面测试，测试多项式取反功能的正常使用 |
| 多项式取反 | 1. 选择多项式取反 2. 输入4 | 系统提示“输入有误，请重新输入” | 反面测试，测试系统对错误输入的反应 |
| 特殊多项式的运算 | 1. 选择新建多项式 2. 第一个多项式输入2 3 1 2 2 2 0 0 3. 第二个多项式输入-2 3 1 0 0 0 4. 选择显示多项式 5. 选择多项式的相加 | 系统输入合并后的多项式1和多项式2  系统输出没有x^3的结果多项式 | 正面测试，测试系统在插入链表时的合并功能的正常使用。同时测试系数为0时的节点的删除功能的正常使用 |