**实验一 一元多项式计算器**

**实验学时：2 实验类型：综合型**

**一、目的与任务**

1．目的：掌握顺序表和单链表的存储特点及插入、删除等算法。

2．任务：灵活运用顺序表和单链表的相关算法实现一元多项式的计算。

**二、内容、要求与安排方式**

1．实验内容：设有一元多项式Am(x)和Bn(X)，编程实现多项式Am(x)和Bn(x)的加法、减法和乘法运算。其中多项式描述为：

Am(x)=A0+A1x1+A2x2+A3x3+….+Amxm；

Bn(x)=B0+B1x1+B2x2+B3x3+….+Bnxn。

2．输入和输出：

（1）输入：

* 从键盘输入运算指令（相加、相减、相乘），根据运算指令进行相应运算；
* 从键盘输入两个多项式的系数和指数；
* 系数和指数采用int类型，运算结果不超出int取值范围。

（2）输出：

* 每种运算结果以多项式形式输出，要输出升幂和降幂两种情况。
* 结果多项式中无重复阶项、无零系数项，输出多项式时请采用如下易读形式（一元多项式，总变元为x）：　x^4 - 3 x^2 + 5

3．实验要求：

* + 实现一个简单的交互式界面，包括系统菜单、输入提示等。
  + 多项式运算前首先判定多项式特点，根据多项式是否稀疏来选用合适的存储结构；
  + 根据多项式不同的运算要求选择合适的存储结构；
  + 上机编辑、调试出完整正确的程序，包括相加、相减、相乘运算。

4．实验安排方式：

* 在实验课前编写出完整程序，在实验课时进行调试；
* 每组1人，独立完成上机实验。

**三、注意事项：**

1．本实验内容涉及到链式存储结构，请理解链式存储的特点及指针的用法。

2．注意比较带头结点、无头结点链表实现插入、删除算法时的区别。

3．请在实验报告中说明系统使用的主要数据结构。

**实验二 赫夫曼编码及应用**

**实验学时：2 实验类型：综合型**

**一、目的与任务**

1．目的：掌握赫夫曼（Huffman）树和赫夫曼编码的基本思想和应用。

2．任务：实现文件中数据的加解密与压缩。

**二、内容、要求与安排方式**

1．实验内容：将硬盘上的一个文本文件进行加密，比较加密文件和原始文件的大小差别；对加密文件进行解密，比较原始文件和解码文件的内容是否一致。

2．输入和输出：

（1）输入：硬盘上给定的原始文件及文件路径。

（2）输出：

* + 硬盘上的加密文件及文件路径；
  + 硬盘上的解码文件及文件路径；
  + 原始文件和解码文件的比对结果。

3．实验要求：

* 提取原始文件中的数据（包括中文、英文或其他字符），根据数据出现的频率为权重，构建Huffman编码表；
* 根据Huffman编码表对原始文件进行加密，得到加密文件并保存到硬盘上；
* 将加密文件进行解密，得到解码文件并保存点硬盘上；
* 比对原始文件和解码文件的一致性，得出是否一致的结论。

4．实验安排方式：

* 在实验课前编写出完整程序，在实验课时进行调试；
* 每组1人，独立完成上机实验。

**三、注意事项：**

1．本实验涉及到赫夫曼树和赫夫曼编码基本思想和构建方法；C语言文件的建立、读取、写入方法；C语言位运算等知识。

2．请在实验报告中说明Huffman编码表的构建过程。

**实验三 图及其应用**

**实验学时：2 实验类型：综合型**

**一、目的与任务**

1．目的：掌握图的存储、构建、搜索等操作和应用，能用最短路径及其搜索等算法编制较综合性的程序，求解最优路线问题，进行程序设计、数据结构和算法设计等方面的综合训练。

2．任务：设计一个城市交通咨询模拟系统，利用该系统实现至少两种最优决策：最短路程到达、最省时到达等线路规划。

**二、内容、要求与安排方式**

1．实验内容：

用户驾车出行由于出行目的的不同对道路路线选择的要求也有不同。例如，有的希望在途中的路程尽可能短，有的则可能希望路程中时间最短。为了能满足广大旅客的需求，编制一个城市交通咨询模拟系统，选取城市部分位置、道路抽象为程序所需要图的顶点和边，并以城市道路长度（路程），道路的某时段的速度等信息作为图结点中的弧信息，为旅客提供这两种最优决策的交通咨询。

2．输入和输出：

（1）输入形式：

* 构建图时，输入顶点、弧涉及的信息，包括：起始地、目的地、长度、该弧此时间段的平均速度等信息；
* 用户或者客户要输入出发地和目的地，并选择何种最优决策的路线规划。

（2）输出形式：根据用户需求输出对应信息

* 输出最短路程所需要的路线信息和最短路程；
* 输出最短时间所需要的路线信息和最短时间。

3．实验要求：

* + 实现一个简单的交互式界面，包括系统菜单、清晰的输入提示等。
  + 根据输入的交通图数据，以图形化形式把交通图显示在屏幕上。
  + 以图形化形式把最优路线显示在屏幕上。
  + 能够上机编辑、调试出完整的程序。

4．实验安排方式：

* + 在实验课前编写出完整程序，在实验课时进行调试；
  + 每组1人，独立完成上机实验。

**三、注意事项：**

* + 请在实验报告中详细描述最优决策算法思想。

参考：交通路线图示例数据

假定根据城市道路抽象为如下图，起始地为V1顶点，目的地为V9顶点，对用弧上的距离和此时间段平均速度等信息如下表所示：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 弧 | a1 | a2 | a3 | a4 | a5 | a6 | a7 | a8 | a9 | a10 | a11 |
| **距离**  （Km） | 12 | 8 | 6 | 5 | 8 | 7 | 5 | 6 | 10 | 6 | 8 |
| **速度**  （Km / h） | 40 | 50 | 60 | 20 | 25 | 55 | 20 | 20 | 40 | 30 | 25 |



**实验四 常用的内部排序算法**

**实验学时：2 实验类型：综合型**

**一、目的与任务**

1．目的：掌握常见的内部排序算法的思想及其适用条件；掌握常见的内部排序算法的程序实现。

2．任务：设计一个内部排序算法模拟系统，利用该系统实现常用的7种排序算法，并测试各种排序算法的性能。

**二、内容、要求与安排方式**

1．实验内容：通过一个简单的菜单，分别实现下列排序要求，采用几组不同数据测试各排序算法的性能（比较次数和移动次数）及稳定性。

* 实现简单选择排序、直接插入排序和冒泡排序；
* 实现折半插入排序；
* 实现希尔排序算法；
* 实现快速排序算法（递归和非递归）；
* 实现堆排序算法。

2．输入和输出：

（1）输入形式：根据菜单提示选择排序算法，输入一组带排序数据。

（2）输出形式：输出排序结果（体现排序过程），及排序过程中数据的比较次数和移动次数，判断排序算法的稳定性。

3．实验要求：

* + 实现一个简单的交互式界面，包括系统菜单、清晰的输入提示等。
  + 要输出每一趟排序的结果。
  + 能够上机编辑、调试出完整的程序。

4．实验安排方式：

* + 在实验课前编写出完整程序，在实验课时进行调试；
  + 每组1人，独立完成上机实验。

**三、注意事项：**

1．数据类型定义

#define MAXSIZE 100 /\*参加排序元素的最大个数\*/

typedef int KeyType;

typedef struct {

KeyType key;

InfoType otherinfo; // 其他字段（自己设计）

}RedType;

typedef struct

{

RedType r[MAXSIZE+1];

int length; /\*参加排序元素的实际个数\*/

}SqList;

2．注意理解各种算法的思想、了解算法的适用情况及时间复杂度，能够根据实际情况选择合适的排序方法。