**数据结构与算法实验大纲（32学时）**

**实验一(必做, 基本实验，4学时)**

**实验题目：**线性表的应用

**实验目的**：掌握线性表的动态分配顺序存储结构的定义和基本操作的实现。

**实验内容与要求**：

约瑟夫问题的实现：n只猴子要选猴王，所有猴子按1,2，…，n编号围坐一圈，从第1只开始按1,2，…，m报数，凡报到m号的猴子退出圈外，如此循环报数，直到圈内剩下一只猴子时，这个猴子就是猴王。编写一个程序实现上述过程，n和m由键盘输入。

**实验内容和实验步骤：**（由学生填写）

**实验用测试数据和相关结果分析：**（由学生填写）

**实验总结：**（由学生填写）

**实验二(必做, 基本实验，6学时)**

**实验题目：**多项式乘法问题

**实验目的**：设计一个一元稀疏多项式简单计算器。

**实验内容与要求**：

一元稀疏多项式简单计算器的基本功能是：

（1)输入并建立多项式；

（2）输出多项式，输出形式为整数序列：n,c1,e1,c2,e2,...,cn,en,其中n是多项式的项数，ci和ei分别是第i项的系数和指数，序列按指数降序排列。

（3）多项式a与多项式b相乘，建立多项式。

**实验内容和实验步骤：**（由学生填写）

**实验用测试数据和相关结果分析：**（由学生填写）

**实验总结：**（由学生填写）

**实验三(必做, 设计性实验，6学时)**

**实验题目：**迷宫的求解

**实验内容与要求：**迷宫只有两个门，一个叫做入口，另一个叫做出口。把一只老鼠从一个无顶盖的大盒子的入口处赶进迷宫。迷宫中设置很多隔壁，对前进方向形成了多处障碍，在迷宫的唯一出口处放置了一块奶酪，吸引老鼠在迷宫中寻找通路以到达出口。求解迷宫问题，即找出从入口到出口的路径。

**【知识要点】**迷宫问题是栈应用的一个典型例子。求解过程可采用回溯法。回溯法是一种不断试探且及时纠正错误的搜索方法。从入口出发，按某一方向向前探索，若能走通（未走过的），即某处可以到达，则到达新点，否则试探下一方向 ; 若所有的方向均没有通路，则沿原路返回前一点，换下一个方向再继续试探，直到所有可能的通路都探索到，或找到一条通路，或无路可走又返回到入口点。在求解过程中，为了保证在到达某一点后不能向前继续行走（无路）时，能正确返回前一点以便继续从下一个方向向前试探，则需要用一个栈保存所能够到达的每一点的下标及从该点前进的方向，栈中保存的就是一条迷宫的通路。

为了确保程序能够终止，调整时，必须保证曾被放弃过的填数序列不被再次试验，即要求按某种有序模型生成填数序列。给解的候选者设定一个被检验的顺序，按这个顺序逐一生成候选者并检验。

【实现提示】对于迷宫问题，用回溯法的难点就在如何为解空间排序，以确保曾被放弃过的填数序列不被再次试验，在二维迷宫里面，从出发点开始，每个点按四邻域算，按照右、上、左、下的顺序搜索下一落脚点，有路则进，无路即退，前点再从下一个方向搜索，即可构成一有序模型。

**实验内容和实验步骤：**（由学生填写）

**实验用测试数据和相关结果分析：**（由学生填写）

**实验总结：**（由学生填写）

**实验四（必做，基本实验，6学时）**

**实验题目**：Huffman树及Huffman编码的算法实现

**实验目的**：

1、了解该树的应用实例，熟悉掌握Huffman树的构造方法及Huffman编码的应用

2、了解Huffman树在通信、编码领域的应用过程。

**实验要求**：

1、输入一段100—200字的英文短文，存入一文件a中。

2、写函数统计短文出现的字母个数n及每个字母的出现次数。

3、写函数以字母出现次数作权值，建Haffman树（n个叶子），给出每个字母的Haffman编码。

4、用每个字母编码对原短文进行编码，码文存入文件b中。

5、用Haffman树对b中码文进行译码，结果存入文件c中，比较a,c是否一致，以检验编码、译码的正确性。

**实验内容和实验步骤：**（由学生填写）

**实验用测试数据和相关结果分析：**（由学生填写）

**实验总结：**（由学生填写）

**实验五（必做，设计性实验，8学时）**

**实验题目：**校园导游咨询

**实验目的**：掌握图的存储方法和最短路经算法。

**实验内容**：设计一个校园导游程序，为来访客人提供各种信息查询服务。测试数据根据实际情况指定。提示：一般情况下，校园的道路是双向通行的，可设校园平面图是一个无向图。顶点和边均含有相关信息。

**实验要求：**

1、设计所在学校的校园平面图，所含景点不少于10个。以图中顶点表示校内各景点，存放景点名称、代号、简介等信息；以边表示路径，存放路径长度等相关信息。

2、为来访客人提供图中任意景点相关信息的查询。

3、为来访客人提供图中任意景点的纹路查询，即查询任意两个景点之间的一条最短的简单路径。

**实验内容和实验步骤：**（由学生填写）

**实验用测试数据和相关结果分析：**（由学生填写）

**实验总结：**（由学生填写）

**实验六（必做，考试，2学时）**

**实验题目：**排序算法的应用

**实验目的**：熟练掌握各种排序的算法思想、方法及稳定性。

**实验内容**：对插入排序、选择排序、冒泡（双向冒泡）、堆排序、快速排序、归并排序等多种排序算法进行实现，输出排序中间过程、统计关键字的比较次数和记录的移动次数。

**实验要求：**

1. 用随机函数生成n个2位正整数（10~99）；

2. 从复杂度为O(n2) 的插入排序、选择排序、冒泡（双向冒泡）选择一种排序算法实现,输出排序中间过程、统计关键字的比较次数和记录的移动次数；

3. 从复杂度为O(nlog2n) 的堆排序、快速排序、归并排序选择一种实现，输出排序中间过程、统计关键字的比较次数和记录的移动次数。

**实验内容和实验步骤：**（由学生填写）

**实验用测试数据和相关结果分析：**（由学生填写）

**实验总结：**（由学生填写）

**附录：实验报告的要求**

实验报告是反映学生实验效果的最主要的依据，也是学生正确地表达问题、综合问题和发现问题的能力的基本培养手段，因而是非常重要的内容，本课程的实验报告中要包括以下几项内容：

（一） 实验题目；

（二） 实验目的；

（三） 实验要求；

（四） 实验内容和实验步骤；

1．需求分析：陈述程序设计的任务，强调程序要做什么，明确规定：

（1）输入的形式和输入值的范围；

（2）输出的形式；

（3）程序所能实现的功能；

2．概要设计：说明用到的数据结构定义、主程序的流程及各程序模块之间的调用关系。

3．详细设计：提交带注释的源程序或者用伪代码写出每个操作所涉及的算法。

4．调试分析：

（1）调试过程中所遇到的问题及解决方法；

（2）算法的时空分析；

（五） 实验结果：列出对于给定的输入所产生的输出结果。若可能，测试随输入规模的增长所用算法的实际运行时间的变化。

（六） 实验总结：有关实验过程中的感悟和体会、经验和教训等。