**数据结构与算法自学考试实践课程大纲**

**一、目的与要求**

通过上机实践加深对课程内容的理解，更好地理解数据结构与算法课程的内容，掌握实现算法的基本方法，提高综合应用能力。

要求编写的程序能够正确运行，并给出相应的注释及对程序的相关说明。对程序进行必要的测试，列出程序运行结果。

**二、实践课程教学参考教材**

1.《数据结构与算法》, 辛运帏，清华大学出版社，2024。

**三、实验内容**

学习本课程必须结合实验，实验量不能少于6个。这里给出7个可供选择的实验，它们涵盖了课程的不同内容。这些实验能加深对教材内容的理解，建议考生尽可能多做实验。要完成实验，必须加强自学；实验对理解相关知识点起到事半功倍的效果。

**实习题目1**

实验名称: 链表的实现及应用。

实验目的与要求: 掌握链表的结构特点，实现链表的基本操作，灵活运用链表的基本操作解决具体的应用场景问题。

实验内容:

(1) 从键盘读入偶数个整数，建立带头结点的单链表A。

(2) 根据单链表A，建立带头结点的双向链表B，将A中的全部元素复制到B中，并保证B是有序链表。

(3) 设B=(a1,a2,...a2t-1,a2t)，将B变为(a2,a1,...,a2t-1,a2t)，即将B中相邻两项互换。要求空间复杂度为0(1)。

(4) 从键盘输入一个整数值m，分别在原始的表A和(2)中得到的表B中进行查找，显示m值是否存在，并统计查找过程中的比较次数。

**实习题目2**

实验名称: 循环队列的实现及应用。

实验目的与要求: 掌握循环队列的存储特点，实现循环队列的基本操作，求解约瑟夫问题。

约瑟夫问题是一个著名的问题:编号从1到N的N个人围成一圈，从第一个人开始报数，报到M的人退出。再从下一个人开始报数，仍然是报到M的人退出。例如，当N≈6M=5 时，退出的人的编号依次是5、4、6、2、3，剩余最后一人的编号是1。

(1) 从键盘输入N和M的值。

(2) 输出对应的退出编号。

(3) 输出最后一人的编号。

**实习题目3**

实验名称: 模拟走迷宫过程。

实验目的与要求: 掌握二维数组的存储特点，根据下标随机访问数组元素，给出迷宫中从入口到出口的所有路径。

实验内容:

(1) 使用二维数组保存迷宫信息，二维数组的初值可以在程序中直接设置，也可以从文件中读人。

(2) 设计算法，从人口进人迷宫，在有路径的情况下，找到从入口到出口的所有路径。走步的方向既可以是水平和垂直的，又可以是斜向的。

**实习题目 4**

实验名称: 哈夫曼树及哈夫曼编码的构造。

实验目的与要求: 掌握二叉树的二叉链表存储结构，能够实现哈夫曼算法。

实验内容:

(1) 从键盘读人若干个字符及对应的权值，建立哈夫曼树。

(2) 根据(1)中建立的哈夫曼树，构造各字符的哈夫曼编码。

(3) 给定字符串S，对它进行编码，输出对应的 01串。

(4) 给定01串，进行译码，输出对应的原文字符串。

**实习题目 5**

实验名称: 判断有向图中是否存在环。

实验目的与要求: 掌握图的邻接矩阵、邻接表和逆邻接表存储结构，借助于图的基本操作实现本算法。

实验内容:

(1) 使用邻接矩阵或邻接表表示有向图，从键盘输入或从文件读入图的点集和边集信息，建立图的邻接矩阵、邻接表和逆邻接表。

(2) 根据邻接表和逆邻接表，查找某指定顶点的所有人边和出边。

(3) 借助于图的深度优先搜索遍历算法，遍历过程中判断图里是否存在环。

(4) 借助于图的广度优先搜索遍历算法，遍历过程中判断图里是否存在环。

**实习题目 6**

实验名称: 排序算法的实现及效率比较

实验目的与要求: 实现基本的排序算法，并比较关键字比较次数和元素移动次数。

实验内容:

(1) 产生10000个随机整数，保存在数组M中。

(2) 将M中的数据复制至数组B中。实现简单插入排序，对B中的数据进行排序，记录排序过程中关键字比较次数和元素移动次数。

(3) 将M中的数据复制至数组B中。实现快速排序，对B中的数据进行排序，记录排序过程中关键字比较次数和元素移动次数。

(4) 将M中的数据复制至数组B中。实现堆排序，对B中的数据进行排序，记录排序过程中关键字比较次数和元素移动次数。

(5) 对(2)~(4)中得到的比较次数和移动次数进行分析。推断各算法的时间复杂度。

**实习题目7**

实验名称: 基于折半查找思想的查找过程。

实验目的与要求: 掌握折半查找的思想，实现查找过程。

实验内容:

(1) 输入一个mxn的矩阵Y，其中保存不多于mxn个整数，每一行的数据都从左到右有序，每一列的数据都从上至下有序。

(2) 在Y中查找给定的元素target，若查找成功，则算法返回1，否则返回0。

(3) 若Y中数据不足mxn个，则在Y中插入一个整数，并使得Y仍保持各行有序且各列有序。