**数据结构**

**实验指导书**

**吉林大学珠海学院计算机学院**

2019.8

**实验目的与要求**

《数据结构》是计算机学科重要的专业基础课。该课程主要研究信息在计算机中的组织和表示方法。上机实验是本课程教学至关重要的环节，通过上机实验，使学生在数据结构的逻辑结构定义、存储表示、操作的实现、数据结构的选择和应用、算法实践等方面加深对课程内容的理解，训练学生进行复杂程序设计的技能和培养良好程序设计的习惯。

考虑到学生在大一上学期已经学习过C++程序设计，《数据结构实验》在学期初布置题目，学生自觉课前准备，实验课上调试并检查代码。

**实验内容**

### 概论（备用实验2学时）

（没讲完顺序表的班级使用）

1. 已知输入x，y，z三个不相等的整数，设计一个“高效”算法，使得这三个数按从小到大输出。“高效”的含义是用最少的元素比较次数、元素移动次数和输出次数。
2. 在数组A[n]中查找值为k的元素，若找到则输出其位置i(1≤i≤n)，否则输出0作为标志。设计算法求解此问题，并分析其时间复杂度。
3. 公元前五世纪，我国古代数学家张丘建在《算经》一书中提出了“百鸡问题”：鸡翁一值钱五，鸡母一值钱三，鸡雏三值钱一。百钱买百鸡，问鸡翁、鸡母、鸡雏各几何？请设计一个“高效”的算法求解。
4. 附加题

约瑟夫环问题：任给正整数N和K，按下述方法可以得到1,2, …,N的一个置换，将数字1,2,…,n环形排列，按顺时针方向自1开始报数，报到K时输出该位置上的数字，并使其出列。然后从他在顺时针方向的下一个数字继续报数，如此下去，直到所有的数字全部出列为止。例如N=10，K=3，则正确的出列顺序应为3，6，9，2，7，1，8，5，10，4。

### 线性表（4学时）

1、顺序表的定义及检索、插入、删除等算法的实现；（2学时）

实现顺序表完成线性表的基本操作：

初始化线性表、清空线性表、求线性表长度、检查线性表是否为空、遍历线性表、从线性表中查找元素、从线性表中查找与给定元素值相同的元素在线性表中的位置、插入元素、删除元素。

1. 单链表的定义及检索、插入、删除等算法的实现；（2学时）

实现单链表完成线性表的基本操作：

初始化线性表、清空线性表、求线性表长度、检查线性表是否为空、遍历线性表、从线性表中查找元素、从线性表中查找与给定元素值相同的元素在线性表中的位置、插入元素、删除元素。

### 第三章、栈和队列（2学时）

1、栈的定义及算法实现

分别实现顺序栈和链栈的抽象数据类型定义，完成栈的基本操作：初始化栈、检查栈是否为空、清空栈、入栈、退栈、取栈顶元素。

2、队列的定义及算法实现

分别实现循环队列和链队列的抽象数据类型定义，完成队列的基本操作：初始化队列、检查队列是否为空、清空队列、入队、出队、取队首元素。

### 第六章、树和二叉树（2学时）

1、二叉树的定义、递归遍历及其它基本操作的实现

实现二叉链表表示的二叉树，完成二叉树的基本操作：

初始化二叉树、按前序次序建立一个二叉树、检查二叉树是否为空、按任一种遍历次序（包括按前序、中序、后序、按层次）输出二叉树中的所有结点、求二叉树的深度、求二叉树中所有结点数、清除二叉树。

### 第七章、树的应用（2学时）

哈夫曼树和哈夫曼编码：从终端输入若干个字符，统计字符出现的频率，将字符出现的频率作为结点的权值，建立哈夫曼树，然后对各字符进行哈夫曼编码。最后打印哈夫曼树和对应的哈夫曼编码。

### 第八章、图（4学时）

1、用图的邻接矩阵表示法实现图的深度优先搜索和广度优先搜索。（2学时）

2、用图的邻接表表示法实现图的深度优先搜索和广度优先搜索。（2学时）

### 第十二章、排序（2学时）

随机生成100000个数，用直接插入排序、希尔排序、冒泡排序、直接选择排序、快速排序、堆排序、归并排序的方法对其排序并统计各排序方法耗时。