《数据结构课程设计》指导书

东北林业大学 计控学院

计算机科学与技术专业

2022年7月

**《数据结构课程设计》实习指导书**

**一、实习目的**

数据结构课程设计是一项综合性设计活动，要求在教师的指导下，利用本课程内的以及到目前为止所学到的有关知识和技术解决一些不太复杂但却是综合性的问题。从规模来说，课程设计是在平时作业的基础上进一步扩大的大作业。在设计中，要求学生要全面考虑相互联系的各个方面及问题。

通过课程设计，使学生对整个课程的知识体系有较深入的理解，在运用本课程的知识解决实际问题方面得到锻炼，对锻炼学生的实践能力以及运用本课程的知识、方法解决更为复杂的实际问题有较好的启发和指导作用，从而为后续课程的学习、毕业设计环节以及将来的实际工作打好坚实的基础。

通过对给定问题的求解，使学生在运用《数据结构》、程序设计以及迄今为止所学课程中的各种基本技术和理论，在建立问题模型、构造求解算法、设计数据结构、编程及上机调试等方面得到全面的锻炼，从而能更深刻地理解算法、数据结构的精髓，为后续软件课程的学习及软件设计能力的提高奠定良好的基础。

**二、数据结构课程设计要求**

1.学生必须仔细阅读《数据结构课程设计》实习方案，认真主动完成课设的要求。有问题及时主动通过各种方式与教师联系沟通。

2.学生要发挥自主学习的能力，充分利用时间，安排好课程设计的时间计划，并在课程设计过程中不断检测自己的计划完成情况，及时向教师汇报。

3.课程设计按照教学要求需要两周时间完成（2周共十天）。

**三、实验所用仪器及实验环境（硬件改为实验所用仪器及元器件）**

PC机，Codeblocks软件环境。

**四、实习基本内容**

本次课程设计要求在（一）、（二）、（三）、（四）组中选择3个题目（分属不同组）完成或者多人合作自己设计题目，要求设计题目尽量用到多种数据结构，题目需经过指导教师审核通过。

**2、迷宫问题求解**

任务：可以输入一个任意大小的迷宫数据，用非递归的方法求出一条走出迷宫的路径，并将路径输出；

要求：在上交资料中请写明：存储结构、基本算法（可以使用程序流程图）、源程序、测试数据和结果、算法的时间复杂度、另外可以提出算法的改进方法；

**2、哈夫曼编/译码器**

任务：建立最优二叉树函数。

要求：可以建立函数输入二叉树，并输出其哈夫曼树。

在上交资料中请写明：存储结构、基本算法（可以使用程序流程图）、输入输出、源程序、测试数据和结果、算法的时间复杂度、另外可以提出算法的改进方法；

利用哈夫曼编码进行通信可以大大提高信道利用率，缩短信息传输时间，降低传输成本。但是，这要求在发送端通过一个编码系统对待传数据预先编码，在接收端将传来的数据进行译码（复原）。对于双工信道（即可以双向传输信息的信道），每端都需要一个完整的编/译码系统。试为这样的信息收发站写一个哈夫曼码的编/译码系统。

一个完整的系统应具有以下功能：

（1）I：初始化（Initialization）。从终端读入字符集大小n，以及n个字符和n个权值，建立哈夫曼树，并将它存于文件hfmTree中。

（2）E：编码（Encoding）。利用已建好的哈夫曼树（如不在内存，则从文件hfmTree中读入），对文件ToBeTran中的正文进行编码，然后将结果存入文件CodeFile中。

（3）D：译码（Decoding）。利用已建好的哈夫曼树将文件CodeFile中的代码进行译码，结果存入文件TextFile中。

（4）P：印代码文件（Print）。将文件CodeFile以紧凑格式显示在终端上，每行50个代码。同时将此字符形式的编码文件写入文件CodePrin中。

（5）T：印哈夫曼树（Tree printing）。将已在内存中的哈夫曼树以直观的方式（树或凹入表形式）显示在终端上，同时将此字符形式的哈夫曼树写入文件TreePrint中。

**4、渡河问题**

假设有n个修道士和n个野人准备渡河，但只有一条能容纳c人的小船，为了防止野人侵犯修道士，要求无论在何处，修道士的个数不得少于野人的人数（除非修道士个数为0）。如果两种人都会划船，试设计一个算法，确定他们能否渡过河去，若能，则给出一个小船来回次数最少的最佳方案。

要求：

（1）用一个三元组（x1,x2,x3）表示渡河过程中各个状态。其中，x1表示起始岸上修道士个数，x2表示起始岸上野人个数，x3表示小船位置（0表示在目的岸，1表示在起始岸）。例如（2,1,1）表示起始岸上有两个修道士，一个野人，小船在起始岸一边。采用邻接表做为存储结构，将各种状态之间的迁移图保存下来。

（2）采用广度搜索法，得到首先搜索到的边数最少的一条通路。

（3）输出数据：若问题有解（能渡过河去），则输出一个最佳方案。用三元组表示渡河过程中的状态，并用箭头指出这些状态之间的迁移：

目的状态←…中间状态←…初始状态。

若问题无解，则给出“渡河失败”的信息。

（4）求出所有的解。

提示：

（1）需求分析

* 1. 用一个三元组（x1,x2,x3）表示渡河过程中各个状态。其中，x1表示起始岸上修道士个数，x2表示起始岸上野人个数，x3表示小船位置（0——在目的岸，1——在起始岸）。
  2. 采用广度搜索法，得到首先搜索到的边数最少的一条通路。
  3. 输出数据

若问题有解（能渡过河去），则输出一个最佳方案。用三元组表示渡河过程中的状态，并用箭头指出这些状态之间的迁移：

目的状态←…中间状态←…初始状态

* 1. 求出所有的解。
  2. 程序测试：用户输入修道士与野人个数以及一条船可容纳的人数，则程序输出可行的渡河状态图并输出最优解，程序最后给出可行解的个数。

注意：

1. 程序的输出格式严格按照三元组的形式，给出状态变迁图
2. 必须采用广度搜索算法

（2）设计

设计思想

1)存储结构

定义一个结构体，用于存放各个时刻的状态

typedef struct

{

int xds;//修道士

int ymr;//野蛮人

int zt;//状态

}DataType;

用邻接表存储结构实现图的操作，其存储结构为：

typedef struct Node

{

int dest; //邻接表的弧头结点序号

struct Node \*next;

}Edge; //邻接表单链表的结点结构体

typedef struct

{

DataType data; //结点数据元素

int sorce; //邻接表的弧尾结点序号

Edge \*adj; //邻接边的头指针

int pre; //指向此点的点的序号

}AdjLHeight; //数组的数据元素类型结构体

typedef struct

{

AdjLHeight a[10000]; //邻接表数组

int numOfVerts; //结点个数

int numOfEdges; //边个数

}AdjLGraph; //邻接表结构体

基本思想

1)由题意知，数据结构选用图较为合理，题中图的结点数目较大且边的数目远小于相同结点的完全图的边数，因此采用图的邻接表存储结构效率较高

2)由于在每个状态时刻均要判断修道士是否安全，可考虑将安全检查编写为一个函数

设计表示法

1)过程或函数调用关系图

main → work → jiancha → print

2)基于数据结构的操作组

该程序数据结构相对简单，只运用了邻接表结构的图，work()函数建立一个广度表，实现广度搜索算法；jiancha()函数用于检查各个状态下修道士是否安全；print()函数打印安全渡河的过程

3)过程或函数接口规格说明

void work(AdjLGraph \*p) //广搜建立表

int jiancha(DataType x) //检查当前情况下，修道士是否安全

int print(AdjLGraph \*p,int g) //打印安全渡河的过程

（3）测试实例：

请输入野蛮人和修道士人数N: 3

请输入船可乘人数C: 2

运行结果如下：

( 3 3 1 ) → ( 0 2 ) → ( 3 1 0 )

( 3 1 0 ) ← ( 0 1 ) ← ( 3 2 1 )

( 3 2 1 ) → ( 0 2 ) → ( 3 0 0 )

( 3 0 0 ) ← ( 0 1 ) ← ( 3 1 1 )

( 3 1 1 ) → ( 2 0 ) → ( 1 1 0 )

( 1 1 0 ) ← ( 1 1 ) ← ( 2 2 1 )

( 2 2 1 ) → ( 2 0 ) → ( 0 2 0 )

( 0 2 0 ) ← ( 0 1 ) ← ( 0 3 1 )

( 0 3 1 ) → ( 0 2 ) → ( 0 1 0 )

( 0 1 0 ) ← ( 1 0 ) ← ( 1 1 1 )

( 1 1 1 ) → ( 1 1 ) → ( 0 0 0 )

( 0 0 0 )

渡河成功! …… ……

有4种渡河方案。

**五、上交相关内容要求**

上交成果的内容由以下两个部分组成。

（1）源程序：学生按照课程设计的具体要求所开发的所有源程序（应该放到一个文件夹中）；

（2）课程设计报告：按照附件1要求书写课程设计报告。

**六、实习成绩考核办法**

最终成绩=验收成绩\*70%+报告成绩\*30%。

具体成绩评价指标和标准如下所示：

**数据结构课程设计验收（占总成绩70%）**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 评价指标 | | 评分标准 | 得分 |
| 1、平时成绩（10） | | 1）根据学生出勤情况给分，点5次名，每次点名1分。  2）课堂参与程度  A：积极帮助他人：4-5分 B：较为积极的帮助他人：3-4分  C：有一定的意愿：2-3分 D：不愿意帮助他人：2分以下 |  |
| 2、内容难度（20） | | 根据实验内容完成后的难度给分，难度分五个等级，5级20分，4级15分，3级12分，2级8分，1级6分。 |  |
| 3、实验验收（40） | 算法功能介绍情况（15） | A：算法功能介绍全面、流畅、重点突出：14-15分  B：算法功能介绍全面、流畅，重点内容较突出：12-13分  C：算法功能介绍全面、较流畅，重点内容较突出：10-11分  D：算法功能介绍较全面、较流畅、重点内容较突出：8-9分  E：算法功能介绍不全面，表述不清楚：8分以下 |  |
| 回答问题情况（10） | A：回答问题准确：9-10分  B：回答问题较准确：8-9分  C：回答问题不全面：7-8分  D：能够回答基本问题：6-7分  E：不能正确回答问题：6分以下 |  |
| 课程设计内容完成情况  （15） | A：很好的完成了所承担的设计任务，算法设计有新意，程序调试顺利，结果正确：14-15分  B：较好的完成了所承担的设计任务，算法设计完整，程序调试顺利，结果正确：12-13分  C：基本完成了所承担的设计任务，算法设计较完整，程序调试较顺利，结果正确：10-11分  D：基本完成了所承担的设计任务，算法设计基本完整，程序基本调试成功，结果基本正确：8-9分  E：部分完成了所承担的设计任务，算法设计不合理，结果不完全正确：8分以下 |  |
| 合计 | |  | |

**数据结构课程设计报告（占总成绩30%）**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 评价指标 | 评分标准 | 得分 |
| 1、需求和规则说明、设计思想、设计表示（每个题目4分，要求完成3个题目，总计12分） | 非常合理：4分；合理：3分；比较合理：2分；一般：1分；不合理：0分。 |  |
| 2、解决方案（每个题目6分，要求完成3个题目，总计18分） | 非常合理： 6分；合理：5分；比较合理：4分；一般：2-3；不合理：1分以下。 |  |
| 合计： |  | |