

《数据结构与算法设计》课程设计计划及题目

一、目的

1. 课程设计是一种全面的综合训练，是课堂理论教学的延续。
2. 深刻理解和灵活掌握课堂教学的内容，学会如何分析和解决问题，进行复杂的程序设计训练，提高动手能力。

二、时间安排

1. 7月14日在F楼机房安排课程设计任务：①课程设计相关内容讲解；②任务布置；
2. 按照学院教务科的课表安排，开展课程设计，包括VC++创建窗体应用程序讲解等；
3. 在家里自行安排上机试验
4. 7月15日后，各自继续在假期中完成课程设计内容；
5. 开学第一周周一（9月6日）下午5点前请将毕业设计内容按要求发送到负责教师邮箱（liu_xian_hui@163.com），主要包括：程序源代码，可执行程序，课程设计说明书。

三、总体要求

1. 提交内容

课程设计结果以电子文档的形式提交，需要提交的主要内容包括：

(1) 《数据结构与算法设计》课程设计总结：题目、软件功能、设计思想、逻辑结构与物理结构、开发平台、系统的运行结果分析说明、系统的安装、运行与操作文档；

(2) 程序源代码；

(3) 可实际运行的执行文件以及必须的相关配套文件（尽量提供完整，随作业一同提交）。

注意：以上各部分要提交电子文档材料。

2. 提交格式

所有提交文件压缩在一个压缩文件中，可以使rar或zip格式。文件名清楚地写明：学号、姓名、专业等相关信息，格式为：

学号_姓名_专业.rar，如：050021_张三_计算机技术.rar

压缩包中目录为：

050021_张三_计算机技术_源代码（目录：目录内是源代码程序）

050021_张三_计算机技术_执行程序（目录：执行程序应包括涉及到的配套文件）

050021_张三_计算机技术_设计说明书.doc

3. 界面要求

程序采用标准**交互式图形界面**，需要有输入框、按钮、功能菜单等内容。

4. 选题

各同学按学号最后一位数字，从“**算法实现**”、“**综合应用**”中选择对应一题完成。综合应用题允许能力较强的同学根据个人要求，选择较自己规定题目难度大的题。

四、算法实现

0. 试从空树出发构造一棵深度至少为 3（不包括失误结点）的 3 阶 B-树（又称 2-3 树），并可以随时进行查找、插入、删除等操作。
要求：能够把构造和删除过程中的 B-树随时显示输出来，能给出查找是否成功的有关信息。
1. 分别以单链表、循环链表、双向链表为例，实现线性表的建立、插入、删除、查找等基本操作。
要求：能够把建立、插入、删除等基本操作的过程随时显示输出来。
2. 以邻接矩阵的方式确定一个图，完成：
 - (1) 建立并显示出它的邻接链表；
 - (2) 以递归及非递归的方式进行深度优先遍历，显示遍历的结果，并随时显示栈的入、出情况；
 - (3) 对该图进行广度优先遍历，显示遍历的结果，并随时显示队列的入、出情况。
3. 给定一个有向图，完成：
 - (1) 建立并显示出它的邻接链表；
 - (2) 对该图进行拓扑排序，显示拓扑排序的结果，并随时显示入度域 的变化情况；
 - (3) 给出它的关键路径（要求：显示出 V_e , V_l , E , L , $L-E$ 的结果）。
4. 给定一个图，完成：
 - (1) 建立并显示出它的邻接链表；
 - (2) 分别用普里姆算法和克鲁斯卡尔算法构造其最小生成树，随时显示其构造的过程；
 - (3) 给出某一确定顶点到所有其它顶点的最短路径；
 - (4) 给出每一对顶点之间的最短路径。
5. 二叉树，完成：
 - (1) 建立一棵二叉树，并对它进行先序、中序、后序遍历，
 - (2) 统计树中的叶子结点个数；
 - (3) 分别对它进行先序、中序、后序线索化；
 - (4) 实现先序、中序线索树的遍历；
 - (5) 显示该树和线索化后的树（此要求可视情况选择是否完成）。
6. 哈夫曼树、编码
给出一组关键值，建立哈夫曼树，显示该哈夫曼树，并给出每个关键值的哈夫曼编码。
说明：关键值的获得可以选择通过以下途径：（1）给定的一组关键值；（2）给定的一个

文本；(3) 随机输入的一段文本。

7. 二叉排序树的建立和删除

输入一组关键值，建立相应的二叉排序树，完成结点的查找和删除操作。

要求：

- (1) 可以实现删除根结点、叶子结点以及其它任意结点的功能；
- (2) 可随时显示操作的结果。

8. 堆的建立和筛选

输入一组关键值，用堆排序的方法进行从小到大的排序。

- 要求：
- (1) 可以实现从小到大的排序，输出并显示该结果；
 - (2) 随时显示输出堆顶元素，进行重新筛选后的堆。

9. 几种排序：要求随机输入一组数据，随时给出某一趟排序的变化情况

- (1) 直接插入排序、折半插入排序、希尔排序；
- (2) 冒泡排序、快速排序；
- (3) 简单选择排序

10. 哈希表的建立、查找、插入和删除

说明：任意选择开放定址或者链地址法中的一种。

五、综合应用

0. ★在关系数据库中，所有数据对象都以表的形式存储，如需在关系数据中存储树结构，需设置一指向父节点的属性来实现，该过程可以通过如下线性表节点的存储结构模拟：

```
struct Node
{
    int id; //该线性表中所有节点的 ID 都唯一
    ElemType data; //节点的值，自定义数据类型
    int pid; //表示该节点的父节点，值为 0 表示根，对应线性表中其他节点的 id 值
    Node *next; //指向线性表下一节点
}
```

- (1) 请设计一算法，根据线性表中 pid 的指向，将该线性表中存储的节点转换为树形结构。
- (2) 在树结构中插入一节点，自动将其加入到线性表中。
- (3) 在树结构中删除一节点，自动更新线性表的结构。

1. ★★某医院普通门诊拥有科室 15 个，每个科室值班医生 3 人；B 超室 1 个，有 3 台 B 超机。现需设计一个叫号系统，通过挂号次序，安排每个科室叫号顺序，各科室在诊断完病人后，根据其是否开具 B 超检查要求，安排 B 超室的叫号顺序，并在所有过程中，记

录每位医生所看的病人及其听诊时间。

- (1) 需实现挂号过程，医生就诊过程。
- (2) 显示各科室、B 超室目前排队情况。
- (3) 查看各医生就诊的所有病人。

2. ★★★上海的地铁交通网路已基本成型，建成的地铁线十多条，站点上百个，现需建立一个换乘指南打印系统，通过输入起点站和终点站，打印出地铁换乘指南，指南内容包括起点站、换乘站、终点站。

- (1) 图形化显示地铁网络结构，能动态添加地铁线路和地铁站点。
- (2) 根据输入起点站和终点站，显示地铁换乘指南。
- (3) 通过图形界面显示乘车路径。

3. ★★某高校，教职工 9000 多人，其组织机构较为复杂，顶层分为学院、党群组织、行政机构、直属单位、附属单位等（可参考同济大学主页中介绍）。每一组织部门又分为多个层次，学校各教职工依据职位和角色可以隶属于多个组织部门。现需设计一个组织机构管理系统，系统需管理各级部门及各部门教职工，各部门需设立主管职位一名、主管副职多名、其他人员多名。

- (1) 动态建立组织结构，即可插入、删除部门等。
- (2) 在部门中添加各类型人员，可定义职位。注意一个人可以在多个部门工作，因此人员需用线性表单独存储。
- (3) 根据输入的人员名，查找其所在的部门、职位等信息。

4. ★★在产品装配过程中，需根据工艺路径，规划产品每一个零部件的先后装配次序。反之，在产品维修时，需根据该装配次序逆向拆解，直至拆下需替换的零部件，重新按先前的拆除次序逆向安装。对于汽车、轨道机车、飞机等复杂产品，由于其零部件众多，维修复杂，现需开发一维修教学系统，模拟其拆解维修过程，请设计其中拆解及安装过程仿真算法，实现产品装配次序输入，通过指定需替换的零部件，规划拆解路径和安装路径。

- (1) 可定义一个产品的装配路径。
- (2) 根据需拆解的零部件，自动规划拆解路径和安装路径。

5. ★★★在某社会关系网络系统中，一个人属性包括所在地区、就读的各级学校、工作单位等，每一人有众多好友，并可以根据个人兴趣及社会活动加入到某些群组。现需设计一算法，从该社会关系网络中某一人出发，寻找其可能认识的人。例如根据两个人共同好友的数量及所在群组情况，来发现可能认识的人；通过就读的学校情况发现可能认识的同学。

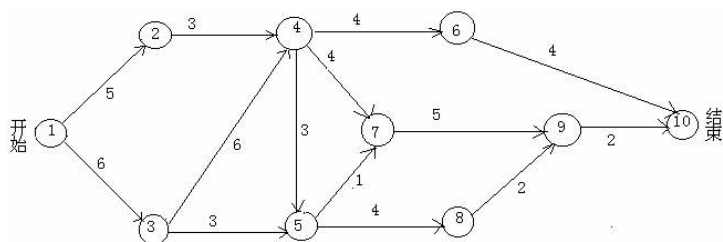
- (1) 通过图形化界面，显示某一人的社会关系网络。

- (2) 寻找某一可能认识的人（不是其好友），并查看这些人（共同好友数）。
- (3) 根据可能认识的关联度对这些人进行排序。

6. ★★已知假想的工程活动图 AOE 网，试设计一个算法，要求：

- (1) 判断工程是否可行；
- (2) 求出工程中每个活动的最早开始时间 $e(i)$ ，最迟开始时间 $l(i)$ 和全工程可以完成的最早时间；
- (3) 确定工程中关键路径和可使整个工程的工期缩短的关键活动。

说明： 可以给出一个假想的工程活动图 AOE 网，如下图所示（仅为示例），也可以给出工程的活动情况，画出 AOE 网。



7. ★★参加奥运会有 n 个国家，各国编号为 $1 \cdots n$ 。比赛分成 m 个男子项目，和 w 个女子项目。项目编号为男子 $1 \cdots m$ ，女子 $m+1 \cdots m+w$ 。不同的项目取前五名或前三名积分；取前五名的积分分别为：7、5、3、2、1，前三名的积分分别为：5、3、2；哪些取前五名或前三名由学生自己设定。

- (1) 可以输入各个项目的前三名或前五名的成绩；
- (2) 能统计各国总分，
- (3) 可以按各国编号、各国总分、男女团体总分排序输出；
- (4) 可以按各国编号查询国家某个项目的情况；可以按项目编号查询取得前三或前五名的国家。

8. ★★现需开发一个简单的文本编辑器（支持 200 字以内的输入即可），能支持输入数据的形式和范围包括大写、小写的英文字母、任何数字及标点符号。该编辑器需要实现以下功能：

- (1) 对输入的文字进行统计，统计出文字、数字、空格的个数；
- (2) 统计某一字符串在文章中出现的次数，并输出该次数；
- (3) 删除某一子串，并将后面的字符前移；
- (4) 保存文本修改内容，可以撤销修改和恢复修改。

9. ★★编号是 $1, 2, \cdots, n$ 的 n 个人按照顺时针方向围坐一圈扔骰子（1-6），先选取一个人扔，根据扔的数字 m ，从扔骰子的人开始从 1 沿顺时针方向顺序报数，报到 m 时停止报数，报 m 的人出列，然后在从他在顺时针方向的下一个人扔骰子，扔完后从 1 开始

报数，如此，直到剩下一个人胜出。设计一个程序模拟这一过程。

- (1) 通过输入框输入输入1, 2, ……，n个人；
- (2) 模拟整个游戏过程；
- (3) 按照出列的顺序输出各个人的编号。