

## 数据结构课程设计题目

### 题目一 考试报名系统

#### 项目简介：

考试报名工作给各高校报名工作带来了新的挑战，给教务管理部门增加了很大的工作量。本项目是对考试报名管理的简单模拟，用控制台选项的选择方式完成下列功能：输入考生信息；输出考生信息；查询考生信息；添加考生信息；修改考生信息；删除考生信息。

#### 项目功能要求：

本项目的实质是完成对考生信息的建立，查找，插入，修改，删除等功能。其中考生信息包括准考证号，姓名，性别，年龄和报考类别等信息。项目在设计时应首先确定系统的数据结构，定义类的成员变量和成员函数；然后实现各成员函数以完成对数据操作的相应功能；最后完成主函数以验证各个成员函数的功能并得到运行结果。（建议采用链表实现）

#### 系统示例

```
首先请建立考生信息系统！
请输入考生人数：3
请依次输入考生的考号，姓名，性别，年龄及报考类别！
1 stu1 女 20 软件设计师
2 stu2 男 21 软件开发师
3 stu3 男 20 软件设计师

考号    姓名    性别    年龄    报考类别
1       stu1   女      20      软件设计师
2       stu2   男      21      软件开发师
3       stu3   男      20      软件设计师
请选择您要进行的操作（1为插入，2为删除，3为查找，4为修改，5为统计，0为取消操作）
请选择您要进行的操作：1
请输入您要插入的考生的位置：4
请依次输入要插入的考生的考号，姓名，性别，年龄及报考类别！
4 stu4 女 21 软件测试师

考号    姓名    性别    年龄    报考类别
1       stu1   女      20      软件设计师
2       stu2   男      21      软件开发师
3       stu3   男      20      软件设计师
4       stu4   女      21      软件测试师
请选择您要进行的操作：2
请输入要删除的考生的考号：2
你删除的考生信息是：2 stu2 男 21 软件开发师

考号    姓名    性别    年龄    报考类别
1       stu1   女      20      软件设计师
3       stu3   男      20      软件设计师
4       stu4   女      21      软件测试师
请选择您要进行的操作：3
请输入要查找的考生的考号：3
考号    姓名    性别    年龄    报考类别
3       stu3   男      20      软件设计师
```

### 题目二 约瑟夫生者死者游戏

#### 项目简介

约瑟夫生者死者游戏的大意是：30 个旅客同乘一条船，因为严重超载，加上风高浪大危险万分；因此船长告诉乘客，只有将全船一半的旅客投入海中，其余人才能幸免于难。无奈，大家只得统一这种方法，并议定 30 个人围成一圈，由第一个人开始，依次报数，数到第 9 人，便将他投入大海中，然后从他的下一人数起，数到第 9 人，再将他投入大海，如此循环，直到剩下 15 个乘客为止。问哪些位置是将被扔下大海的位置。

项目功能要求：(要求采用单循环链表)

本游戏的数学建模如下：假如  $N$  个旅客排成一个环形，依次顺序编号  $1, 2, \dots, N$ 。从某个指定的第  $S$  号开始。沿环计数，每数到第  $M$  个人就让其出列，且从下一个人开始重新计数，继续进行下去。这个过程一直进行到剩下  $K$  个旅客为止。

本游戏要求用户输入的内容包括：

- 1、旅客的个数，也就是  $N$  的值；
- 2、离开旅客的间隔数，也就是  $M$  的值；
- 3、所有旅客的序号作为一组数据要求存放在某种数据结构中。

本游戏要求输出的内容是包括：

1. 离开旅客的序号；
2. 剩余旅客的序号。

系统示例

```
现有N人围成一圈，从第s个人开始依次报数，报m的人出局，再由下一人开始报数，如此循环，直至剩下k个人为止

请输入生死游戏的总人数N: 30
请输入游戏开始的位置S: 1
请输入死亡数字M: 9
请输入剩余的生者人数K: 15

第1个死者的位置是: 9
第2个死者的位置是: 18
第3个死者的位置是: 27
第4个死者的位置是: 6
第5个死者的位置是: 16
第6个死者的位置是: 26
第7个死者的位置是: 7
第8个死者的位置是: 19
第9个死者的位置是: 30
第10个死者的位置是: 12
第11个死者的位置是: 24
第12个死者的位置是: 8
第13个死者的位置是: 22
第14个死者的位置是: 5
第15个死者的位置是: 23

最后剩下: 15人
剩余的生者位置为: 1 2 3 4 10 11 13
14 15 17 20 21 25 28 29
Press any key to continue
```

### 题目三 勇闯迷宫游戏

项目简介：

迷宫只有两个门，一个门叫入口，另一个门叫出口。一个骑士骑马从入口进入迷宫，迷宫设置很多障碍，骑士需要在迷宫中寻找通路以到达出口。

项目功能要求：

迷宫问题的求解过程可以采用回溯法即在一定的约束条件下试探地搜索前进，若前进中受阻，则及时回头纠正错误另择通路继续搜索的方法。从入口出发，按某一方向向前探索，若能走通，即某处可达，则到达新点，否则探索下一个方向；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，直到所有可能的道路都探索到，或找到一条通路，或无路可走又返回入口点。在求解过程中，为了保证在达到某一个点后不能向前继续行走时，能正确返回前一个以便从下一个方向向前试探，则需要在试探过程中保存所能够达到的每个点的下标以及该点前进的方向，当找到出口时试探过程就结束了。

项目示例

```
迷宫地图：
0列  1列  2列  3列  4列  5列  6列
0行  #   #   #   #   #   #   #
1行  #   x   #   0   0   0   #
2行  #   x   #   0   #   #   #
3行  #   x   x   x   #   0   #
4行  #   0   #   x   x   x   #
5行  #   0   #   0   #   x   #
6行  #   #   #   #   #   #   #

迷宫路径：
<1,1> ----> <2,1> ----> <3,1> ----> <3,2> ----> <3,3> ----> <4,3> ----> <4,4> ----> <4,5> ----> <5,5>

Press any key to continue
```

题目四 N 皇后问题

项目简介：

八皇后问题是一个古老而著名的问题，是回溯算法的经典问题。该问题是十九世纪著名的数学家高斯在 1850 年提出的：在 8\*8 的国际象棋棋盘上，安放 8 个皇后，要求没有一个皇后能够“吃掉”任何其它一个皇后，即任意两个皇后不能处于同一行，同一列或者同一条对角线上，求解有多少种摆法。

高斯认为有 76 种方案。1854 年在柏林的象棋杂志上不同的作者发表了 40 种不同的解，后来有人用图论的方法得到结论，有 92 中摆法。

本实验拓展了 N 皇后问题，即皇后个数由用户输入。

项目功能要求：

八皇后在棋盘上分布的各种可能的格局数目非常大，约等于 2 的 32 次方种，但是，可以将一些明显不满足问题要求的格局排除掉。由于任意两个皇后不能同行，即每行只能放置一个皇后，因此将第 i 个皇后放在第 i 航上，这样在放置第 i 个皇后时，只要考虑它与前 i-1 个皇后处于不同列和不同对角线位置上即可。

解决这个问题采用回溯法，首先将第一个皇后放置在第一行第一列，然后，依次在下一

行上放置一个皇后，直到八个皇后全部放置安全。在放置每个皇后时，都依次对每一列进行检测，首先检测放在第一列是否与已放置的皇后冲突，如不冲突，则将皇后放置在该列，否则，选择改行的下一列进行检测。如整行的八列都冲突，则回到上一行，重新选择位置，依次类推。

#### 项目示例

```
现有N×N的棋盘，放入N个皇后，要求所有皇后不在同一行、列和同一斜线上！
请输入皇后的个数：6
皇后摆法：
0 0 0 X 0 0
X 0 0 0 0 0
0 0 0 0 X 0
0 X 0 0 0 0
0 0 0 0 0 X
0 0 X 0 0 0

0 0 0 0 X 0
0 0 X 0 0 0
X 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 X
0 0 0 X 0 0
0 X 0 0 0 0

0 X 0 0 0 0
0 0 0 X 0 0
0 0 0 0 0 X
X 0 0 0 0 0
0 0 X 0 0 0
0 0 0 0 X 0

0 0 X 0 0 0
0 0 0 0 0 X
0 X 0 0 0 0
0 0 0 0 X 0
X 0 0 0 0 0
0 0 0 X 0 0

共有4种解法！
Press any key to continue_
```

#### 题目五 关键字检索系统

##### 项目简介：

建立一个文本文件，文件名由用户用键盘输入，输入一个不含空格的关键字，统计输出关键字在文本中的出现次数。

##### 项目功能要求

本项目的设计要求可以分成两个部分实现：首先建立一个文本文件，文件名由用户用键盘输入；然后输入一个不含空格的关键字，统计输出该单词在文本中的出现次数。

##### 项目示例

```
关键字检索系统
请输入文件名: src.txt

请输入一段英文:
With over two billion pages and more being added daily, the Web is a massive col-
lection of interrelated pages. With so much available information, locating the
precise information you need can be difficult. Fortunately, a number of organiza-
tions called search services or search providers can help you locate the informa-
tion you need. They maintain huge databases relating to information provided on
the Web and the Internet. The information stored at the databases includes addre-
sses, content descriptions or classifications, and keywords appearing on Web pag-
es and other Internet informational resources.^
本段文本已保存在文本文件"src.txt"中。

请输入要检索的关键字: Web
显示源文件" src.txt " :

With over two billion pages and more being added daily, the Web is a massive col-
lection of interrelated pages. With so much available information, locating the
precise information you need can be difficult. Fortunately, a number of organiza-
tions called search services or search providers can help you locate the informa-
tion you need. They maintain huge databases relating to information provided on
the Web and the Internet. The information stored at the databases includes addre-
sses, content descriptions or classifications, and keywords appearing on Web pag-
es and other Internet informational resources.^

在源文件中共检索到: 3 个关键字 " Web "
Press any key to continue
```

## 题目六 家谱管理系统

### 项目简介:

家谱是一种以表谱形式,记载一个以血缘关系为主体的家族世袭繁衍和重要任务事迹的特殊图书体裁。家谱是中国特有的文化遗产,是中华民族的三大文献(国史,地志,族谱)之一,属于珍贵的人文资料,对于历史学,民俗学,人口学,社会学和经济学的深入研究,均有其不可替代的独特功能。本项目对家谱管理进行简单的模拟,以实现查看祖先和子孙个人信息,插入家族成员,删除家族成员的功能。

### 项目功能要求:

本项目的实质是完成对家谱成员信息的建立,查找,插入,修改,删除等功能,可以首先定义家族成员数据结构,然后将每个功能作为一个成员函数来完成对数据的操作,最后完成主函数以验证各个函数功能并得到运行结果。

### 项目示例:



```
***          家谱管理系统          ***
=====
***          请选择要执行的操作：          ***
***          A --- 完善家谱          ***
***          B --- 添加家庭成员          ***
***          C --- 解散局部家庭          ***
***          D --- 更改家庭成员姓名          ***
***          E --- 退出程序          ***
=====
首先建立一个家谱！
请输入祖先的姓名：P0
此家谱的祖先是：P0

请选择要执行的操作：A
请输入要建立家庭的人的姓名：P0
请输入P0的儿女人数：2
请依次输入P0的儿女的姓名：P1 P2
P0的第一代子孙是：P1 P2

请选择要执行的操作：A
请输入要建立家庭的人的姓名：P1
请输入P1的儿女人数：3
请依次输入P1的儿女的姓名：P11 P12 P13
P1的第一代子孙是：P11 P12 P13

请选择要执行的操作：B
请输入要添加儿子（或女儿）的人的姓名：P2
请输入P2新添加的儿子（或女儿）的姓名：P21
P2的第一代子孙是：P21

请选择要执行的操作：C
请输入要解散家庭的人的姓名：P2
要解散家庭的人是：P2
P2的第一代子孙是：P21

请选择要执行的操作：D
请输入要更改姓名的人的目前姓名：P13
请输入更改后的姓名：P14
P13已更名为P14

请选择要执行的操作：E
Press any key to continue_
```

## 题目七 表达式计算

### 项目简介：

表达式求值是程序设计语言编译中的一个最基本问题，就是将一个表达式转化为逆波兰表达式并求值。具体要求是以字符序列的形式从终端输入语法正确的，不含变量的整数表达式，并利用给定的优先关系实现对算术四则混合表达式的求值，并延时在求值过程中运算符栈，操作数栈，输入字符和主要操作变化过程。

要把一个表达式翻译成正确求值的一个机器指令序列，或者直接对表达式求值，首先要能正确解释表达式。任何一个表达式都是由操作符，运算符和界限符组成，我们称它们为单词。一般来说，操作数既可以是常数，又可以是被说明为变量或常量的标识符；运算符可以分成算术运算符，关系运算符和逻辑运算符 3 类；基本界限符有左右括号和表达式结束符等。为了叙述的简洁，我们仅仅讨论简单算术表达式的求值问题。这种表达式只包括加，减，乘，除 4 种运算符。

人们在书写表达式时通常采用的是“中缀”表达形式，也就是将运算符放在两个操作数

中间，用这种“中缀”形式表示的表达式称为中缀表达式。但是，这种表达式表示形式对计算机处理来说是不大合适的。对于表达式的表示还有另一种形式，称之为“后缀表达式”，也就是将运算符紧跟在两个操作数的后面。这种表达式比较适合计算机的处理方式，因此要用计算机来处理，计算表达式的问题，首先要将中缀表达式转化成后缀表达式，又称为逆波兰表达式。

项目功能要求：

为了实现表达式求值，本项目要求首先读入表达式（包括括号）并创建对应二叉树，其次对二叉树进行前序遍历，中序遍历，后续遍历，输出对应的逆波兰式，中序表达式和波兰表达式。

项目示例

```
请输入表达式: 5+3*(7-8/2)+6
波兰表达式: +287*+53(-/)>6
中缀表达式: 5+3*(7-8/2)+6
逆波兰表达式: 53+(<*-7/8>26+
Press any key to continue
```

## 题目八 电网建设造价模拟系统

项目简介

假设一个城市有  $n$  个小区，要实现  $n$  个小区之间的电网都能够相互接通，构造这个城市  $n$  个小区之间的电网，使总工程造价最低。请设计一个能够满足要求的造价方案。

项目功能要求：

在每个小区之间都可以设置一条电网线路，都要付出相应的经济代价。 $n$  个小区之间最多可以有  $n(n-1)/2$  条线路，选择其中的  $n-1$  条使总的耗费最少。

项目示例

```
***          电网造价模拟系统          ***
=====
**          A --- 创建电网顶点          **
**          B --- 添加电网的边          **
**          C --- 构造最小生成树        **
**          D --- 显示最小生成树        **
**          E --- 退出 程序              **
=====

请选择操作：A
请输入顶点的个数：4
请依次输入各顶点的名称：
a b c d

请选择操作：B
请输入两个顶点及边：a b 8
请输入两个顶点及边：b c 7
请输入两个顶点及边：c d 5
请输入两个顶点及边：d a 11
请输入两个顶点及边：a c 18
请输入两个顶点及边：b d 12
请输入两个顶点及边：? ? 0

请选择操作：C
请输入起始顶点：a
生成Prim最小生成树！

请选择操作：D
最小生成树的顶点及边为：
a-(8)->b      b-(7)->c      c-(5)->d

请选择操作：E
Press any key to continue_
```

## 题目九 二叉排序数

### 项目简介：

依次输入关键字并建立二叉排序树，实现二叉排序数的插入和查找功能。

### 项目功能简介：

二叉排序树就是指将原来已有的数据根据大小构成一棵二叉树，二叉树中的所有结点数据满足一定的大小关系，所有的左子树中的结点均比根结点小，所有的右子树的结点均比根结点大。

二叉排序树查找是指按照二叉排序树中结点的关系进行查找，查找关键自首先同根结点进行比较，如果相等则查找成功；如果比根节点小，则在左子树中查找；如果比根节点大，则在右子树中进行查找。这种查找方法可以快速缩小查找范围，大大减少查找关键的比较次数，从而提高查找的效率。

### 项目示例



```

**                二叉排序树                **
=====
**                1 --- 建立二叉排序树        **
**                2 --- 插入元素                **
**                3 --- 查询元素                **
**                4 --- 退出程序                **
=====
Please select: 1
Please input key to create Bsort_Tree:
12 34 67 48 19 44 21 30 19 7 4 24 9 88 100 100 0
The input key<19>is have in!
The input key<100>is have in!
Bsort_Tree is:
4->7->9->12->19->21->24->30->34->44->48->67->88->100->

Please select: 2
Please input key which inserted: 90
Bsort_Tree is:
4->7->9->12->19->21->24->30->34->44->48->67->88->90->100->

Please select: 3
Please input key which searched: 90
search success!

Please select: 3
Please input key which searched: 110
110 not exist!

Please select: 4
Press any key to continue_

```

## 项目十 8 中排序算法的比较案例

### 项目简介:

随机函数产生 10000 个随机数，用快速排序，直接插入排序，冒泡排序，选择排序的排序方法排序，并统计每种排序所花费的排序时间和交换次数。其中，随机数的个数由用户定义，系统产生随机书。并且显示他们的比较次数。

### 项目示例

```
***          排序算法比较          ***
=====
**          1 --- 冒泡排序          **
**          2 --- 选择排序          **
**          3 --- 直接插入排序      **
**          4 --- 希尔排序          **
**          5 --- 快速排序          **
**          6 --- 堆排序            **
**          7 --- 归并排序          **
**          8 --- 基数排序          **
**          9 --- 退出程序          **
=====

请输入要产生的随机数的个数: 10000

请选择排序算法:          1
冒泡排序所用时间:        1
冒泡排序交换次数:        49995000

请选择排序算法:          2
选择排序所用时间:        1
选择排序交换次数:        49995000

请选择排序算法:          3
直接插入排序所用时间:    0
直接插入排序交换次数:    24952382

请选择排序算法:          4
希尔插入排序所用时间:    1
希尔插入排序交换次数:    151833

请选择排序算法:          5
快速排序所用时间:        0
快速排序交换次数:        155612

请选择排序算法:          6
堆排序所用时间:          1
堆排序交换次数:          21287965

请选择排序算法:          7
归并排序所用时间:        1
归并排序比较次数:        120415

请选择排序算法:          8
基数排序所用时间:        0
基数排序交换次数:        0

请选择排序算法:          9
Press any key to continue
```

考核方法:

每位同学选择其中的 6 个项目作为课程设计。所有项目最终提交时间是: **2023 年 12 月 29 日 18:00**

作业提交内容包括: 程序的可执行文件, 项目源码, 以及**项目说明文档**。

材料统一上交到 canvas 上, 命名规则是:

项目序号\_学生学号\_学生姓名.exe

项目序号\_学生学号\_学生姓名.cpp(或者项目序号\_学生学号\_学生姓名.java)

项目序号\_学生学号\_学生姓名.doc

成绩评定方法:

平时成绩 签到 20%。  
项目可执行文件： 30%  
项目源码： 20%  
项目说明文档： 30%