云南大学数学与统计学实验教学中心

实验报告

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程名称**：程序设计和算法语言 | **学期：**2016~2017学年上学期 | **成绩**： |
| **指导教师**：赵越 | **学生姓名**：刘鹏 | **学生学号**：20151910042 |
| **实验名称**：综合训练 - 求皇后问题 | | |
| **实验编号**：No.20 | **实验日期**：2017年5月21日 | **实验学时**：2 |
| **学院：**数学与统计学院 | **专业：**信息与计算科学 | **年级**：2015级 |

# 实验目的

1．练习为数组动态分配与释放存贮空间。

2．掌握回溯法这种算法的设计方法。

# 二、实验内容

1．由*n*2个方块排成*n*行*n*列的正方形称为“*n*元棋盘”。如果两个皇后位于*n*元棋盘上的同一行或同一列或同一对角线上，则称它们为互相攻击。

要求输出使*n*元棋盘上的*n*个皇后互不攻击的**所有布局**。

具体要求如下：

（1）*n*由键盘输入，输入前要有提示。

（2）在输入*n*后，动态建立方法说明中所需要建立的数组空间；程序运行结束时释放该存贮空间。

（3）分别用*n*=4, 5, 6运行你的程序。

方法提示：

1. 首先定义一个长度为*n*+1的一维数组a，其中每一个元素随时记录第*i*行上的皇后所在的列号（为直观起见，其中数组元素*a*[0]不用）。
2. 容易验证，第*i*行与第*j*行上的皇后在某一对角线上的充要条件为而它们在同一列上的充要条件为

回溯法求解皇后问题的方法如下。

(1)从第一行（即i=1）开始进行以下过程。

设前i-1行上的皇后已布局好，即它们均互不攻击。现在考虑安排第i行上的皇后的位置，使得与前i-1行上的皇后也互不攻击。为了实现这一点，可以从第i行皇后的当前位置a[i]开始向右进行搜索：

若a[i]>n，则将第i行皇后放在第一列，且回退一行，考虑第i-1行上的皇后与前i-2行上的皇后均互不攻击的下一个位置。此时如果已退到第0行（实际没有这一行），则过程结束。

(2)若a[i]≤n，则需检查第i 行上的皇后与前i-1行上的皇后是否互不攻击。若有攻击，则将第i行上的皇后右移一个位置（即a[i]=a[i]+1），重新进行这个过程；若无攻击，则考虑安排下一行上的皇后位置，即i=i+1。

(3)若当前安排好的皇后是在最后一行（即第n行），则说明已经找到了n个皇后互不攻击的一个布局，将这个布局输出（即输出a[i]，i=1，2，…，n）。然后将第n行上的皇后右移一个位置（即a[n]=a[n]+1），重新进行这个过程，以便寻找另一种布局。

# 三、实验环境

Windows10 Enterprise中文版操作系统；

Turbo C 2.0与Code::Blocks 16.01集成开发环境。

# 四、实验过程

# 五、实验总结

# 六、参考文献

[1]谭浩强，C 程序设计[M] (第四版)．北京：清华大学出版社，2010年6月（中国高等院校计算机基础教育课程体系规划教材）

[2]谭浩强， C 程序设计( 第四版 )学习辅导 ，北京：清华大学出版社，2010年7月（中国高等院校计算机基础教育课程体系规划教材）

# 七、教师评语