

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

一、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 a_i , ($i=1, 2, \dots, n$) 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 $|a_i - a_j| = |j - i|$ 而它们在同一列上的充要条件为 $a_i = a_j$

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 $a[i]\leq n$ ，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 $a[i]$, $i=1, 2, \dots, n$ ）。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