

实验三 n 皇后问题

一、实验目的：

- (1) 掌握回溯法设计思想。
- (2) 掌握 n 皇后问题的回溯法解法。

n 皇后问题是一个以国际象棋为背景的问题：如何能够在 $n \times n$ 的国际象棋棋盘上放置 n 个皇后，使得任何一个皇后都无法直接吃掉其他的皇后？为了达到此目的，任两个皇后都不能处于同一条横行、纵行或斜线上。

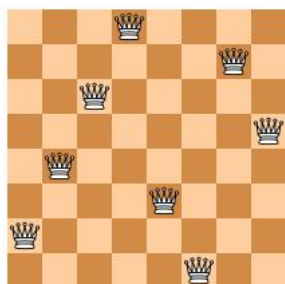


图 1

二、内容：

1. 编写测试代码测试八皇后问题。

测试数组 (M, N)，其中 M 代表皇后所在的行，N 代表皇后所在的列。

例如，

第一组测试数据 (1, 4)、(2, 7)、(3, 3)、(4, 8)、(5, 2)、(6, 5)、(7, 1)、(8, 6)

第二组测试数据 (1, 5)、(2, 2)、(3, 4)、(4, 7)、(5, 3)、(6, 8)、(7, 6)、(8, 1)

第三组测试数据 (1, 4)、(2, 2)、(3, 7)、(4, 3)、(5, 6)、(6, 8)、(7, 5)、(8, 1)

判断测试数据（可能得到的解）是否满足八皇后问题要求。

2. 对于 n 皇后问题，整个程序中应该包括主函数模块，摆放皇后的函数模块，以及判断皇后的位置是否摆放正确的判断模块。对于模块间的关系，在运行主函数的过程中会调用摆放皇后的函数模块，在摆放皇后的函数模块中，又会调用判断皇后位置是否摆放正确的判断模块。

3. 如果能实现可视化输出计算结果（包括回溯过程），如图 1，可加分。

三、实验要求

1. 对 $n \geq 4$ 的问题依次求解，请提供你机器上能求解的问题最大规模。
2. 利用蛮力法验证回溯法的正确性。
3. 对不同的 n ，统计剪枝前后搜索的节点个数，剪枝前节点数就是完备树搜索的节点个数，剪枝后就是根据八皇后问题的特点，提前结束搜索之后的遍历节点个数。并画图比较。
4. 在 blackboard 提交电子版实验报告。源代码和 PPT 作为实验报告附件上传。
5. 在实验完成之后，将进行一次 PPT 介绍。
6. 在实验报告中要求详细说明蛮力法和回溯法的实现思想，给出完备树节点个数计算公式，具体说明如何进行剪枝。