

人工智能-实验2

计科210X 甘晴void 202108010XXX

一、实验目的

- 求解约束满足问题
- 使用回溯搜索算法求解八皇后问题

二、实验平台

- 课程实训平台<https://www.educoder.net/paths/369>

三、实验内容

3.0 题目要求

回溯搜索算法

搜索与回溯是计算机解题中常用的算法，很多问题无法根据某种确定的计算法则来求解，可以利用搜索与回溯的技术求解。

回溯是搜索算法中的一种控制策略。

基本思想是：为了求得问题的解，先选择某一种可能情况向前探索，在探索过程中，一旦发现原来的选择是错误的，就退回一步重新选择，继续向前探索，如此反复进行，直至得到解或证明无解。

编程要求

在右侧编辑器中完成 `void searchh(int i)` 函数，求出八皇后问题共有多少种算法。

测试说明

平台会对你编写的代码进行测试：

3.1 A*算法原理

1. 递归搜索：从第一行开始，逐行放置皇后，每行放置一个皇后，直到所有皇后都被放置。
2. 选择合适位置：对于当前行的每一列，检查是否能够放置皇后。如果当前位置合法（不与已放置皇后冲突），则放置皇后，继续递归地处理下一行。
3. 回溯选择：如果当前位置无法放置皇后，说明之前的选择不正确，需要回溯到上一步重新选择位置。
4. 标记冲突位置：为了避免皇后之间的冲突，需要用数组 **b**、**c**、**d** 来标记已经放置的皇后位置所占据的列和对角线。
5. 结束条件：当成功放置了八个皇后（即当前行数达到 8）时，找到了一组解，计数器增加，并返回上一层继续搜索其他解。

3.2 算法实现

1. `searchh` 函数中的参数 **i** 表示当前处理的行数。
2. 在 `for` 循环中，对于当前行的每一列，都尝试放置一个皇后。
3. 在放置皇后时，通过检查数组 **b**,**c**,**d**来判断当前位置是否合法：
 - `b[j]` 表示第 **j** 列是否已经有皇后；
 - `c[i+j]` 表示主对角线是否已经有皇后；
 - `d[i-j+7]` 表示副对角线是否已经有皇后。
4. 如果当前位置合法，则标记相应列和对角线已经有皇后，并递归地处理下一行。
5. 如果放置完八个皇后，即 `i == 8`，则找到了一个解，计数器 `sum` 自增。
6. 在回溯时，需要将相应列和对角线的标记清除，以便重新尝试其他位置放置皇后。

3.3 源码&分析

```
1  #include<iostream>
2  using namespace std;
3  int a[9];
4  int b[9]={0};
5  int c[16]={0};
6  int d[16]={0};
7  int sum=0;
```

```

8
9 void searchh(int i)
10 {
11     for(int j=1;j<=8;j++)
12     {
13         if((!b[j])&&(!c[i+j])&&(!d[i-j+7]))//每个皇后都有八个位置
(列)可以试放
14         {
15             /***** Begin *****/
16             if (i == 8)
17             {
18                 sum++;
19                 return;
20             }
21             b[j] = 1;
22             c[i+j] = 1;
23             d[i-j+7] = 1;
24             searchh(i+1);
25             b[j] = 0;
26             c[i+j] = 0;
27             d[i-j+7] = 0;
28
29             /***** End *****/
30         }
31     }
32 }

```

3.4 结果分析

该题默认解决的是八皇后问题，所以确定 $n=8$ ，结果为92，是固定的。若要实现 n 皇后问题，则同步扩大数组的大小，同样将得到正确的答案。

3.5 实验难点

本实验比较难理解的地方有以下两点

①注释缺失，难摩题意

给出的代码没有注释，有种让人做完形填空的美感。但是好在题目不是很难，看几遍也可以理解数组的含义。但是如果有注释，就能更加方便理解。

②参数不明，难以测试

调用算法的**main**函数没有给出，所以**i**的含义就很难猜出来。这导致我还要通过尝试来获取**i**的意思，给理解增加了难度。如果能把**main**函数给出，或者至少告诉我**i**的含义，会更好。

3.6 实验总结

本次实验还是比较基础的，使用回溯法解决了一个八皇后问题。再次锻炼了我对于回溯法的掌握以及深度优先算法的掌握。