SCHOOL OF DATA SCIENCE & ENGINEERING
数据科学与工程学院

Project One

Hint

田锦东 2024.3.21

ECNU

八数码问题

如何保证问题一定有解

八数码A star求解题中，不保证问题一定有解

输出格式

输出占一行，包含一个字符串，表示得到正确排列的完整行动记录。

如果答案不唯一，输出任意一种合法方案即可。

如果不存在解决方案，则输出 `unsolvable`。

方法一：利用DFS算法强行找到一个解，然后再使用A star求解；但如果超时？

方法二：利用八数码解存在性的充要条件

八数码问题

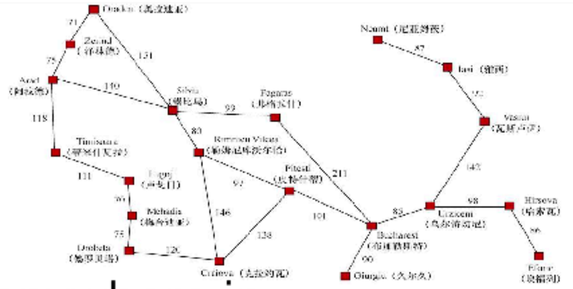
有解充要条件：顺序排放的序列为偶排序

2 3 4
1 5 x ⟶ 2 3 4 1 5 (x) 7 6 8　　逆序数：0 + 0 + 0 + 3 + 0 + 0 + 1 + 0 = 4
7 6 8

逆序数为偶数，则排列为偶排序；逆序数为奇数，则排列为奇排序

小练习

Example



- Suppose we want to place three new airports anywhere in Romania, such that the sum of squared straight-line distances from each city on the map to its nearest airport is minimized.
- The state space: the locations of the three new airports
  - (x_1, y_1), (x_2, y_2), (x_3, y_3)
  - Six variables $\mathbf{x}=< x_1, y_1, x_2, y_2, x_3, y_3 >$
- Objective function $f(\mathbf{x})=f(x_1, y_1, x_2, y_2, x_3, y_3)$
  - C_i is the set of cites whose closest airport is airport i.

$$f(\mathbf{x}) = f(x_1,y_1,x_2,y_2,x_3,y_3) = \sum_{i=1}^{3} \sum_{c \in C_i} (x_i - x_c)^2 + (y_i - y_c)^2 .$$