

日期: 12/17

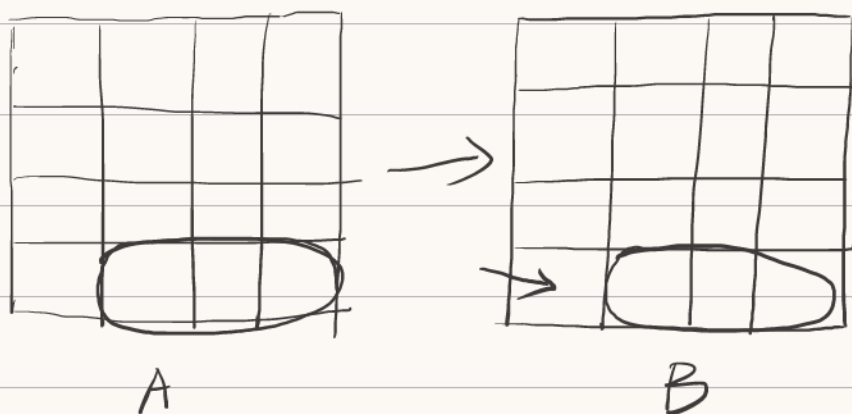
问题描述: $N \times N$ 棋盘; $N^2 - 1$ 数码 ($0, \dots, N^2 - 1$)

终局:

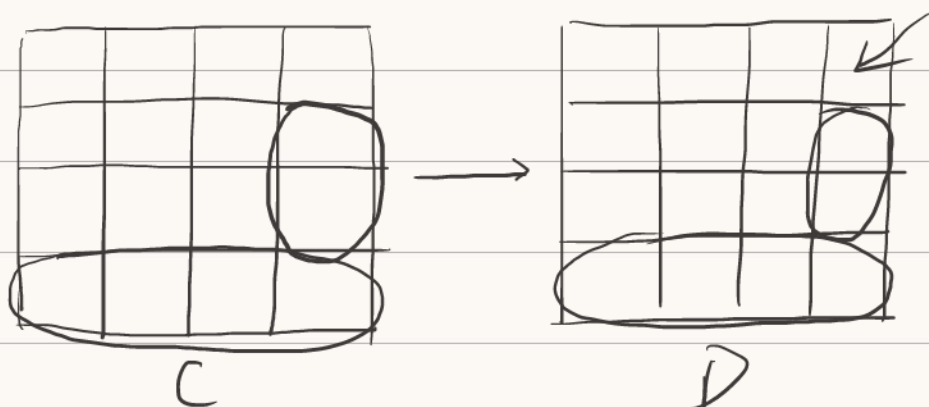
0	1	...	$n-1$
n		\vdots	
		...	
			n^2-1

求解过程:

① 先还原底边:



② 还原最右边:



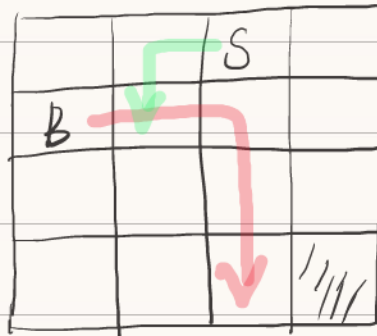
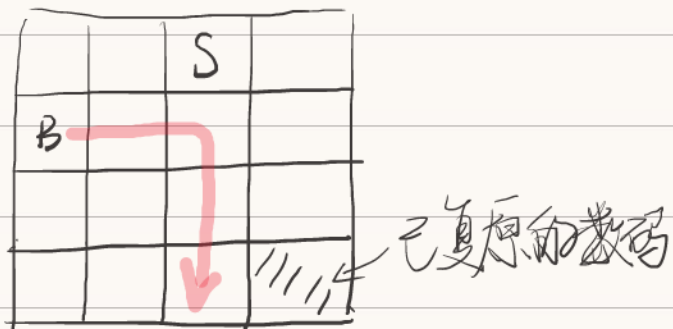
③ 求解规模转化为 $(N-1) \times (N-1)$

④ 边界条件为 $N=2$

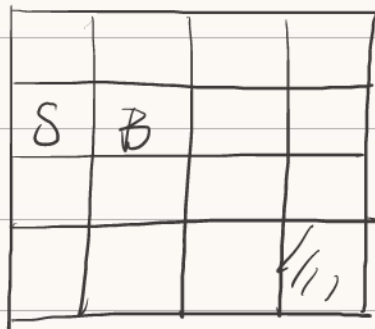
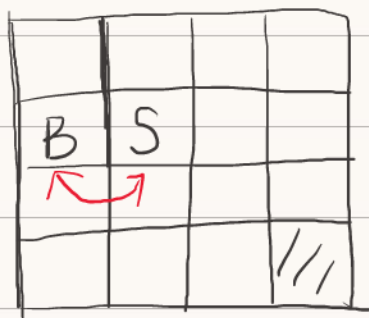
日期: 12/17

步骤 A: 对于某个块 B, 空位为 S

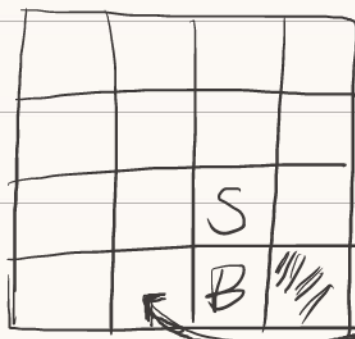
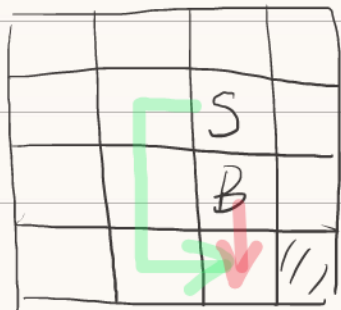
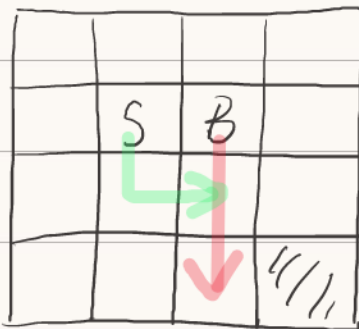
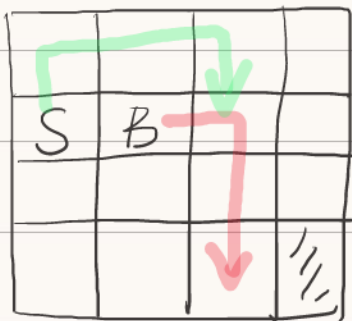
(1) 找到目标位置和路径: (2) 将 S 移动至路径上的第一个点.



(3) 将B沿路径移动一格。



(4) 重复步骤 (2)~(3), 直至归位

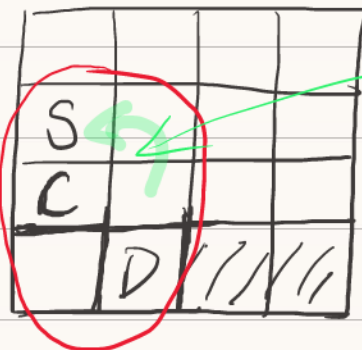
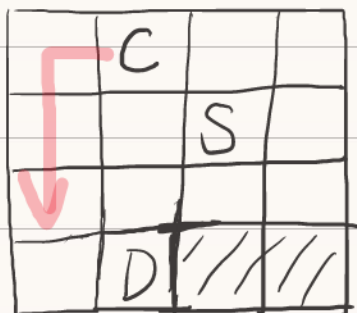


下一个目标

日期: 12/17

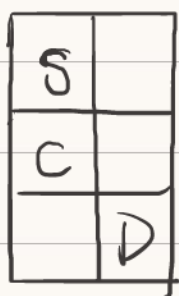
步骤 B: 还原左下角 (假设为 C)

(1) 依步骤 A 方法移动 C 至如图位置:



若 S 不存在
则先调整

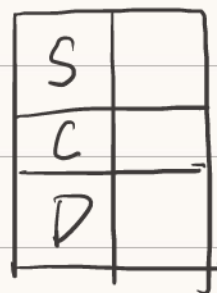
(2) 对左下六个块分析



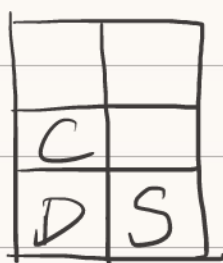
$PDR \rightarrow$



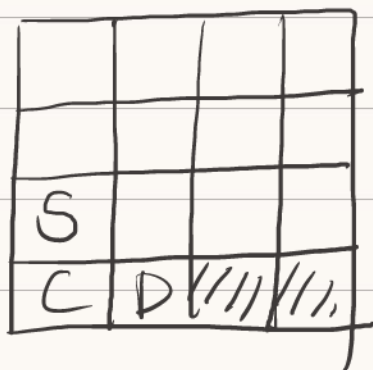
$ULU \rightarrow$



$RDD \rightarrow$



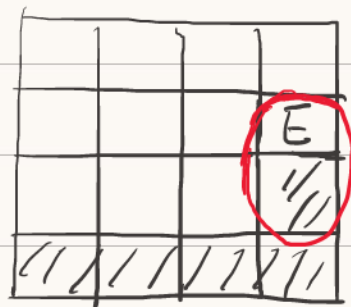
$LU \rightarrow$



(3) 至此已还原底边

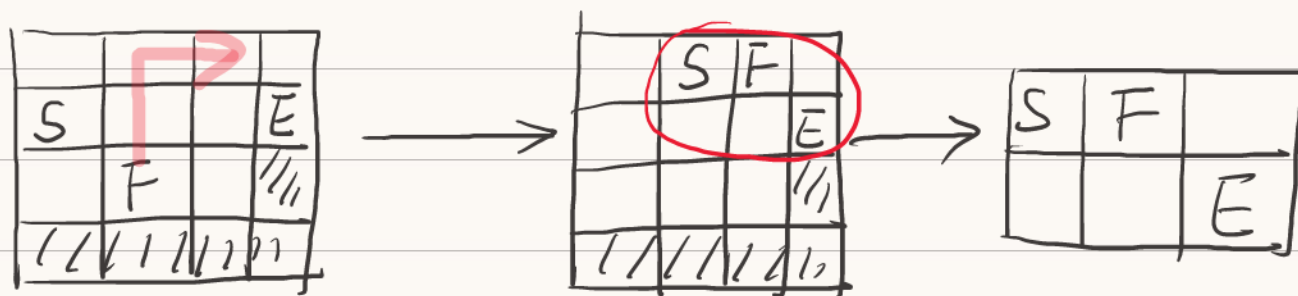
日期: 12/17

步骤C: 按步骤A的方式还原侧棱:

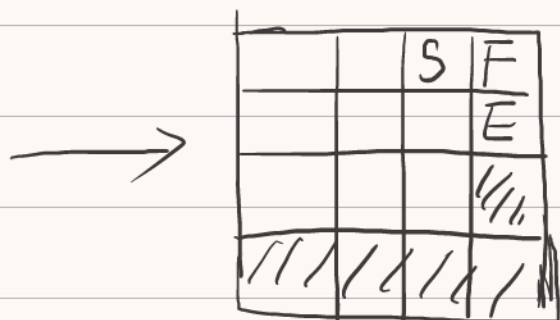
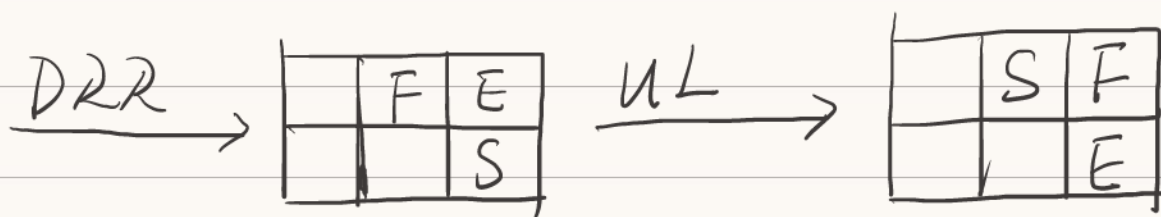
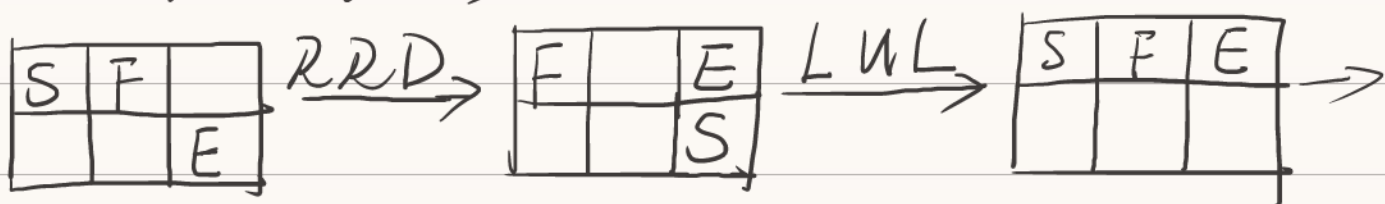


步骤D: 还原右上方块, 同样取六个块分析

(1) 先移动到正确位置:



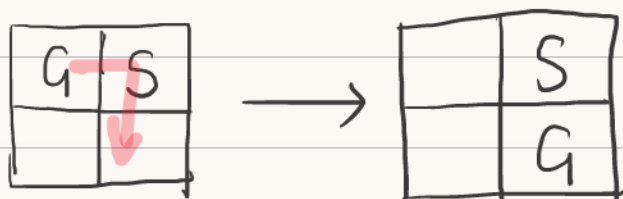
(2) 类似步骤B方法还原:



(3) 至此已还原两条边, 递归求解余下的 $(n-1) \times (n-1)$ 问题即可

日期: 12/17

当 $N=2$ 时, 先按步骤A方法还原右下角



此时, 将S移动至左上角, 若不能还原则无解.

同时, 该方法也说明, 任意一种局面, 最多交换一次两个块的位置可使其有解.

时间复杂度分析:

还原个数码的复杂度为 N^2 (实际达不到)

总复杂度为 $O(N^4)$.

空间复杂度: $O(N^2)$

有时间再实现一下 \rightarrow 今日实现

评价: 虽然得到解步数会很长, 但解决效率高.