

DS–Autumn 2023 — Lab 2Solutions

王子隆, SID 2221411126

2023 年 11 月 23 日

摘要

1. 问题描述

一个农夫带着一只狼、一只羊和一棵白菜，身处河的南岸。他要把这些东西全部运到北岸。他面前只有一条小船，船只能容下他和一件物品，另外只有农夫才能撑船。如果农夫在场，则狼不能吃羊，羊不能吃白菜，否则狼会吃羊，羊会吃白菜，所以农夫不能留下羊和白菜自己离开，也不能留下狼和羊自己离开，而狼不吃白菜。

请求出农夫将所有的东西运过河的方案。

2. 实现提示

求解这个问题的简单方法是一步一步进行试探，每一步搜索所有可能的选择，对前一步合适的选择后再考虑下一步的各种方案。要模拟农夫过河问题，首先需要对问题中的每个角色的位置进行描述。可用4位二进制数顺序分别表示农夫、狼、白菜和羊的位置。用0表在南岸，1表示在北岸。例如，整数5 (0101)表示农夫和白菜在南岸，而狼和羊在北岸。现在问题变成：从初始的状态二进制0000(全部在河的南岸)出发，寻找一种全部由安全状态构成的状态序列，它以二进制1111(全部到达河的北岸)为最终目标。总状态共16种(0000到1111)，(或者看成16个顶点的有向图) 可采用广度优先或深度优先的搜索策略—得到从0000到1111的安全路径。

以广度优先为例：整数队列—逐层存放下一步可能的安全状态； Visited[16]数组标记该状态是否已访问过，若访问过，则记录前驱状态值—安全路径。最终的过河方案应用汉字显示出每一步的两岸状态。

分析 0000 -> 1111 如果农夫在场，则狼不能吃羊，羊不能吃白菜，否则狼会吃羊，羊会吃白菜，农夫、狼、白菜和羊 1 2 3 4 0101 0111 0011 1010 1000 1100 不可以 5 7 3 9 8 10 0000 1010 0010 1110 0110 1111
单步调试 0000 0 1000 8 1100 12 1010 10 1001 9

1. 数据结构实现

(a) 功能实现

(b) 应用

1.1 abc

Solutions:

1. 1 ArrayDeque.java

2. 2