

ROBOT SOLUTION

Ý tưởng chính của bài toán này là

- Trạng thái của một ô (hàng, cột và hướng đi)
- Duyệt BFS 0-1 trạng thái từ (l_1, c_1) và từ (l_2, c_2)

Xây dựng đồ thị dựa trên trạng thái của các ô trong lưới, cụ thể (x, y, w) (lần lượt là hàng cột, và hướng đi)

$$w = \begin{cases} 0, & up \\ 1, & left \\ 2, & right \\ 3, & down \end{cases}$$
$$(x, y, w) \rightarrow \begin{cases} (x', y', w) & cost = 0 \\ (x, y, w') & cost = 1 \end{cases}$$

Với (x', y') là vị trí ô (x, y) khi đi theo hướng w , (x, y, w') nghĩa là thay đổi hướng đi của robot.

Sau đó duyệt BFS 0-1 hai lần, từ (l_1, c_1) và từ (l_2, c_2) . Lưu lại mảng $d_1[i][j][k]$, với ý nghĩa là số lần chuyển hướng ít nhất để robot ở $(l_1, c_1, 0..3) \rightarrow (i, j)$ mà không phải đi qua bất kỳ ô bị cản nào ngoài ô (i, j) . Tương tự với $d_2[i][j][k]$, robot bắt đầu ở (l_2, c_2) .

Câu truy vấn nhất: $\min(d_1[l_2][c_2][i])$ hoặc $\min(d_2[l_1][c_1][i])$ với $i = 0 \dots 3$

Câu thứ vấn hai: $\min(d_1[i][j][w] + d_2[i][j][3 - w])$ với $a[i][j] = 1$, $w = 0 \dots 3$ ($3 - w$ là hướng ngược với w).

Câu truy vấn ba: áp dụng giống như câu truy vấn hai

Tuy nhiên ở truy vấn hai và ba, cần lưu ý trường hợp khi không cần bỏ ô bị cản nào robot vẫn di chuyển với ít lần thay đổi hướng nhất.