

## Desafio II

### Objetivo

Neste desafio, o participante deve levar a partícula do ponto inicial ao ponto final com o menor número de movimentos, a diferença é que dessa vez a partícula possui 6 vidas, podendo passar por uma célula viva = verde no máximo 5 vezes. A cada movimento o tabuleiro se modifica, o participante deve calcular o próximo estado do tabuleiro e evitar as células vivas.

### Tabuleiro

O tabuleiro desse desafio é um retângulo formado por  $R * C$  células. As células são organizadas em uma grade de R linhas (horizontais) e C colunas (verticais). As linhas são numeradas de 0 a  $(R - 1)$  de cima para baixo e as colunas de 0 a  $(C - 1)$  da esquerda para a direita. Cada célula recebe uma identificação com base em sua linha e sua coluna  $a_{i,j}$ . A primeira célula identifica-se por  $a_{0,0}$  e localiza-se no canto superior esquerdo do tabuleiro. O primeiro índice corresponde às linhas e o segundo às colunas.

Neste tabuleiro cada célula tem um estado = cor, definidos com base em seu valor:

1 = viva (verde)  
0 = morta (branca)

Porém as células iniciais (ponto de partida) e finais (ponto de destino) são exceções a essa regra. Nunca assumem o valor de 0 ou 1, podem ser representadas pela cor amarela e são imutáveis. Desde que a partícula esteja em uma célula ortogonalmente adjacente a um desses pontos ela poderá sempre acessá-los.

### Movimento da partícula

A partícula começa sua trajetória na célula inicial, faz apenas um movimento por turno, sempre na ortogonal (Direita, Esquerda, Baixo, Cima). Não pode permanecer parada. Não pode sair dos limites do tabuleiro e só pode finalizar seu movimento em uma célula viva 5 vezes, cada vez que o fizer perde uma vida, caso o contador de vidas chegue a 0 a partícula morre.

A partícula inicia o movimento no estado atual do tabuleiro e finaliza o movimento no próximo estado. A partícula pode iniciar o movimento em direção a uma célula viva, mas toda vez que finalizar o movimento em uma célula viva perderá uma vida.

Direita - um incremento em j na posição da partícula. Se a partícula encontra-se na célula  $a_{3,4}$  e faz um movimento para direita ela finaliza seu movimento na célula  $a_{3,5}$

Esquerda - um decremento em j na posição da partícula. Se a partícula encontra-se na célula  $a_{3,4}$  e faz um movimento para esquerda ela finaliza seu movimento na célula  $a_{3,3}$

Baixo - um incremento em  $i$  na posição da partícula. Se a partícula encontra-se na célula  $a_{3,4}$  e faz um movimento para direita ela finaliza seu movimento na célula  $a_{4,4}$

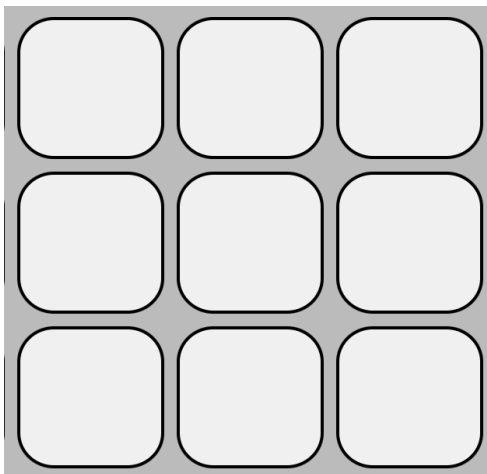
Cima - um decremento em  $i$  na posição da partícula. Se a partícula encontra-se na célula  $a_{3,4}$  e faz um movimento para cima ela finaliza seu movimento na célula  $a_{2,4}$

### Regra de propagação

As células brancas transformam-se em verdes, se possuírem número de células adjacentes verdes maior do que 1 e menor do que 5. Do contrário, permanecem brancas.

As células verdes permanecem verdes se possuírem número de células adjacentes verdes maior do que 3 e menor do que 6. Do contrário, transformam-se em brancas.

Duas células são consideradas adjacentes se possuem uma fronteira, seja na lateral, acima, abaixo ou diagonalmente. No exemplo abaixo, a célula branca no centro possui, portanto, 8 células brancas adjacentes.



### Input

Para esse desafio, o participante receberá a disposição inicial do tabuleiro em um arquivo de texto. 3 representa o ponto inicial e 4 representa o ponto de destino. Células imutáveis que nunca assumem o valor de 0 ou 1.

0 Representará as células mortas = brancas e 1 as células vivas = verde. Cada linha do arquivo representa uma linha do tabuleiro e os valores dessa linha representam as células. Os valores estão separados por um espaço e um carácter de '\n' representa o fim da linha.

### Output

O participante deve formular um arquivo de texto com sua resposta ao desafio. O arquivo deve ser nomeado como output2.txt e deve conter apenas uma linha com todos os movimentos da partícula separados por um espaço.

R - para a direita  
L - para esquerda  
U - para cima  
D - para baixo

exemplo de resposta:

R R R D D D R D U D R R

Limitação do output. 50 mil movimentos

### Pontuação

A pontuação máxima para esse desafio será 1500 pontos. Receberá a pontuação máxima quem encontrar o menor caminho até o destino, caminho com o menor número de movimentos. A nota dos outros participantes será em referência a nota do menor caminho seguindo a regra:

a - menor caminho encontrado  
b - caminho encontrado pelo participante  
n - nota

$$n = 1500 * a / b$$

Caso um participante não consiga atingir o ponto final, poderá ainda ter nota, desde que não tenha perdido todas as suas vidas. No caso de não atingir o destino a nota do participante será em referência a nota do candidato que atingiu o destino com o maior número de passos:

d1 - distância ortogonal entre o ponto de destino e a posição final da partícula seguindo o caminho fornecido pelo participante

d2 - distância ortogonal do ponto de partida ao ponto de destino

nr - nota de referência do candidato que atingiu o destino com pior desempenho

n - nota

$$n = nr * (1 - d1 / d2)$$

Caso nenhum participante atinja o destino, receberá 1500 pontos o candidato que chegar mais próximo a ele. Nesse caso, o número de movimentos será indiferente e as notas dos demais seguirão o segundo padrão informado.

Casos em que a nota será 0:

- Arquivo com nome incorreto ou formatação incorreta
- Não respeitar os limites do tabuleiro
- Perder 6 vidas