

Neste desafio, o seu objetivo é ajudar um rato a encontrar um pedaço de queijo em um labirinto como o do desenho abaixo (R denota a posição do rato e Q a do queijo):

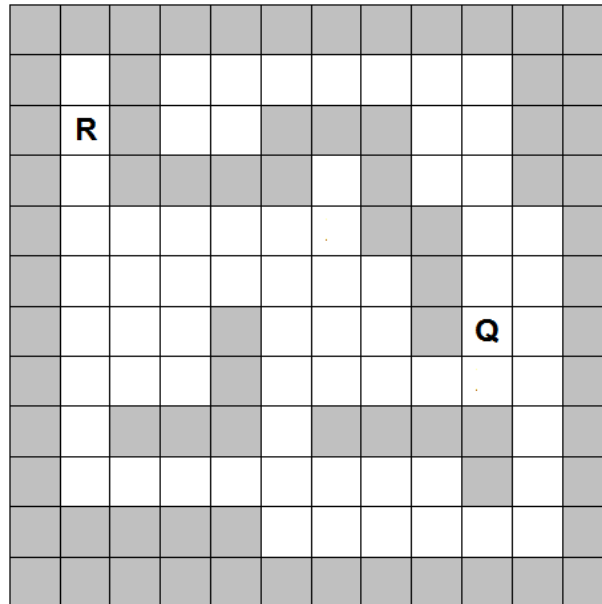


Figura 1: Labirinto

Uma possível representação computacional deste problema se dá por uma matriz retangular  $L$ , cujo elemento  $L_{ij}$  vale -1 se corresponder a uma passagem livre, ou -2, caso contrário. Neste contexto, diferentes abordagens poderiam ser exploradas para fazer com que o rato encontre o caminho até o queijo. Contudo, algumas só são eficientes em cenários específicos. Outras demandam o teste de muitas condições em cada passo, deixando a implementação pouco eficiente.

Uma abordagem geral para resolver esse problema consiste em marcar com o número  $k$ ,  $k = 0, 1, 2, \dots$ , todas as casas livres que estejam a exatamente  $k$  passos de distância do queijo, pelo caminho mais curto possível. Suponha que, a cada passo, o rato possa se deslocar apenas uma casa na vertical ou na horizontal (esta distância, que não inclui deslocamentos diagonais, é chamada de L1). Então, rotula-se inicialmente a posição do queijo com  $k=0$  e, para cada  $k$  subsequente, examinam-se todas as casas livres do labirinto, marcando-se com  $k$  aquelas ainda não marcadas e que sejam adjacentes a alguma casa marcada com  $k-1$ . Para o exemplo acima, teríamos a configuração ilustrada na Figura 2(a). Neste contexto, o caminho delineado na Figura 2(b) poderia ser escolhido.

	15		11	10	9	8	7	6	5			
	14		12	11				5	4			
	13					8		4	3			
	12	11	10	9	8	7			2	3		
	11	10	9	8	7	6	5		1	2		
	12	11	10		6	5	4		Q	1		
	13	12	11		5	4	3	2	1	2		
	12				6					3		
	11	10	9	8	7	8	9	8		4		
					8	9	8	7	6	5		

	R											
	X											
	X	X	X	X	X	X						
						X						
						X			Q			
						X	X	X	X			

Figura 2: Exemplos de configuração e caminho.

Você está recebendo um programa com uma função `main`, além de outras funções / procedimentos já implementados. Existem algumas marcações `TODO` no código. A sua tarefa é implementar as funções marcadas com `TODO`, cujos protótipos e comportamentos esperados estão declarados no código. O código está acompanhado de alguns casos de teste: arquivos texto contendo labirintos desenhados. Nos casos de teste, o rato é identificado pela letra `R`, o queijo pela letra `Q`, espaços livres por espaços, e qualquer outro caractere é interpretado como sendo uma parede. Você pode (deve?) testar outras situações! Note que as suas funções **NÃO DEVEM** extrapolar os limites do labirinto, então suponha que todo labirinto é cercado por paredes invisíveis. Por exemplo, se houver um espaço livre na primeira linha do arquivo, o rato não deve jamais ir para cima!