

## Trabalho Prático 1 - Labirinto de Teseu

Um labirinto é um caminho ou coleção de caminhos, normalmente de uma entrada para um objetivo. O nome, que é proveniente da mitologia grega, tem origem no mito do Minotauro, monstro metade homem, metade touro, que ficava preso em uma dessas estruturas elaboradas e confusas, que foi projetada e construída pelo lendário construtor Dédalo para o rei Minos de Creta<sup>1</sup>. Semelhante a filha do rei Minos, que ajudou a Teseu a vencer o Labirinto e o Minotauro, neste trabalho, seu objetivo é criar um programa capaz de determinar se um trajeto leva Teseu até a saída de um Labirinto qualquer contendo uma entrada e uma saída, como apresentado na Figura 1.

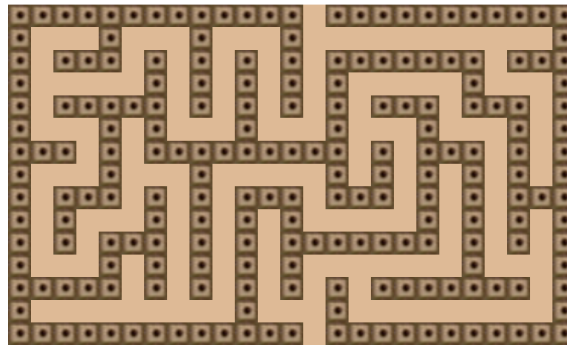


Figura 1: Exemplo de um Labirinto

A ideia da implementação do trabalho é criar um jogo simples onde o usuário insere os dados do labirinto, seu design, e a partir daí, pode andar por ele até chegar na saída ou desistir. Para que um labirinto seja válido como entrada, ele deve seguir as seguintes regras:

1. O Labirinto deve estar no formato ASCII, sendo as paredes formadas pelo caractere “#” e o caminho em si por espaços em branco, “ ”, como apresentado na Figura 2.
2. O Labirinto deve ter apenas uma entrada e uma saída, com o resto do labirinto completamente fechado.
3. A entrada e a saída podem estar em qualquer lugar da parede superior ou inferior do labirinto, sendo identificadas por sua localização. A entrada será sempre o buraco na parede inferior, enquanto a saída será o buraco na parede superior. As quinas do labirinto não podem ser nem entrada e nem saída.

Após o programa ler as entradas com as informações do labirinto, o usuário deve poder se mover através das teclas **W**, **A**, **S**, **D**, fazendo respectivamente Teseu se mover para cima, esquerda, baixo e direita, no padrão comum que vários jogos utilizam. Para desistir do jogo, o usuário deverá apertar a tecla **Q**.

---

<sup>1</sup>Mais detalhes sobre o mito de origem: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Minotauro>

```

#####
#   #   #   #   #
#  ### # # # # #####
#      # # # # #      #
# ##### # # # # #####
#   # #   #   #   #   #
### # ##### # ### #
#   #   #   #   #   #
#  ### # # ### ### #
# #   # # # #   # # #
# # ### # # ##### #
#   # # # # #   #   #
##### # # # # #####
#           #   #
#####

```

Figura 2: Labirinto em formato ASCII

De maneira mais formal, a entrada, a saída e alguns exemplos de como deve funcionar o código final estão abaixo.

**Entrada:** A entrada possui várias linhas, onde cada linha tem detalhes sobre o jogo.

1. A primeira linha possui o número de labirintos que se deseja jogar;
2. A segunda linha indica a largura e a altura do labirinto, que pode ou não ser uma matriz quadrada, mas cujos valores de largura e altura devem ser entre 10 e 100;
3. As linhas em seguida representam o design no labirinto, onde os valores são formados pelos caracteres “#”, que representa uma parede, e por espaços em branco, “ ”, que representam os caminhos onde se pode mover. Caso não haja entrada ou saída, caso existam mais do que uma de cada, ou elas estiverem em lugares errados como quinas ou nas paredes laterais, deverá ser impresso “LABIRINTO INVÁLIDO”.
4. Em seguida, é informado o caminho que se deseja percorrer, com o mapa sendo redesenhado na tela a cada comando. Os comandos possíveis são os de mover para cima (W), para a esquerda (A), para baixo (S), para a direita (D), ou desistir (Q);
5. Por fim, caso haja mais de um labirinto o processo se repete a partir do segundo item da lista (leitura do próximo labirinto).

**Saída:** Após a leitura do labirinto, o mesmo deve ser apresentado ao usuário com a posição de Teseu no labirinto sendo também apresentada com o caractere “\*”. Inicialmente Teseu deve estar na entrada, como apresentado nos exemplos abaixo. A cada movimentação, o mapa do labirinto deve ser impresso novamente com a nova posição de Teseu sendo atualizada, até que ele chegue na saída, ou seja escolhida a opção de desistência. Como podem ser lidos mais de um labirinto, cada exibição deve conter o cabeçalho, “LABIRINTO N:” com **N sendo o número do labirinto**. Se o Teseu conseguir sair do labirinto deve ser impresso o texto “VOCÊ ESCAPOU”, e caso ele não conseguir, texto “VOCÊ CONTINUA PRESO NO LABIRINTO”. **OBS:** Teseu não pode atravessar paredes, portanto deve ser feito tratamento da movimentação, sendo que quando ele tenta atravessar uma parede, ele simplesmente não se move. Além disso, as saídas finais do programa devem ser impressas exatamente como está descrito, com **letras maiúsculas**.

**IMPORTANTE:** Para evitar que os alunos sejam forçados a desenharem vários labirintos de teste, o site <https://thenerdshow.com/amaze.html> disponibiliza uma página web que é capaz de gerar labirintos já no formato correto em diversos tamanhos<sup>2</sup>. Os campos rows (linhas) e cols (colunas) determinam o tamanho do labirinto, todavia no site isso é uma medição do tamanho interno. Portanto, ao selecionar 5 rows e 5 cols, é gerado um labirinto de tamanho 11 por 11. Em geral, o mapa resultante tem o tamanho  $2 \times \text{rows} + 1$  por  $2 \times \text{cols} + 1$ , que o que faz com que os labirintos desejados para o trabalho devem ser gerados com os valores de rows e cols entre 5 e 49, gerando labirintos de 11 por 11 até 99 por 99.

## Exemplos

	Entrada	Saída
1	1	LABIRINTO 1:
2	11 11	#####
3	#####	#####
4	# # #	# # #
5	# # # #	# # # #
6	# # # #	# # # #
7	##### #	##### #
8	# # # #	# # # #
9	### ### #	### ### #
10	# # # #	# # # #
11	# ### ###	# ### ###
12	# # #	# # #
13	#####	#####*
14	w	
15	d	LABIRINTO 1:
16	d	#####
17	d	# # #
18	d	# # # #
19	w	# # # #
20	w	##### #
21	w	# # # #
22	w	### ### #
23	a	# # # #
24	a	# ### ###
25	w	# * #
26	w	#####
27	a	
28	a	LABIRINTO 1:
29	w	#####
30	w	# # #
31	w	# # # #
32		# # # #
		##### #
		# # # #
		### ### #
		# # # #
		# ### ###
		# * #
		#####

<sup>2</sup>A explicação de como os labirintos são gerados também está no site no link: <https://thenerdshow.com/maze.html>

Saída	Saída	Saída	Saída
<p>LABIRINTO 1:</p> <pre>##### #           # #   ##   ## # #   #   #   # ##### #   ## #   #   #   # ###   ##   # # #   #   #   # #   ##   ## # #           * # #####</pre> <p>LABIRINTO 1:</p> <pre>##### #           # #   ##   ## # #   #   #   # ##### #   ## #   #   #   # ###   ##   # # #   #   #   # #   ##   ## # #           * # #####</pre> <p>LABIRINTO 1:</p> <pre>##### #           # #   ##   ## # #   #   #   # ##### #   ## #   #   #   # ###   ##   # # #   #   #   # #   ##   ## # #           * # #####</pre> <p>LABIRINTO 1:</p> <pre>##### #           # #   ##   ## # #   #   #   # ##### #   ## #   #   #   # ###   ##   # # #   #   #   # #   ##   ## # #           *# #####</pre> <p>LABIRINTO 1:</p> <pre>##### #           # #   ##   ## # #   #   #   # ##### #   ## #   #   #   # ###   ##   # # #   #   #   # #   ##   ## # #           *# #####</pre>	<p>LABIRINTO 1:</p> <pre>##### #           # #   ##   ## # #   #   #   # ##### #   ## #   #   #   # ###   ##   # # #   #   #*# #   ##   ## # #           # #####</pre> <p>LABIRINTO 1:</p> <pre>##### #           # #   ##   ## # #   #   #   # ##### #   ## #   #   #   # ###   ##   # # #   #   #*# #   #   #   # #   ##   ## # #           # #####</pre> <p>LABIRINTO 1:</p> <pre>##### #           # #   ##   ## # #   #   #   # ##### #   ## #   #   #   # ###   ##   # # #   #   #*# #   #   #   # #   ##   ## # #           # #####</pre> <p>LABIRINTO 1:</p> <pre>##### #           # #   ##   ## # #   #   #   # ##### #   ## #   #   #   # ###   ##   # # #   #   #*# #   #   #   # #   ##   ## # #           # #####</pre>	<p>LABIRINTO 1:</p> <pre>##### #           # #   ##   ## # #   #   #   # ##### #   ## #   #   #*# #   #   #   # #   ##   ## # #           # #####</pre> <p>LABIRINTO 1:</p> <pre>##### #           # #   ##   ## # #   #   #   # ##### #*### #   #   #   # ###   ##   # # #   #   #   # #   ##   ## # #           # #####</pre> <p>LABIRINTO 1:</p> <pre>##### #           # #   ##   ## # #   #   #   # ##### #*### #   #   #   # ###   ##   # # #   #   #   # #   ##   ## # #           # #####</pre>	<p>LABIRINTO 1:</p> <pre>##### #           # #   ##   ## # #   #   #   # ##### #   ## #   #   #   # ###   ##   # # #   #   #   # #   ##   ## # #           # #####</pre> <p>LABIRINTO 1:</p> <pre>##### #           # #   ##   ## # #   #   #   # ##### #   ## #   #   #   # ###   ##   # # #   #   #   # #   ##   ## # #           # #####</pre> <p>LABIRINTO 1:</p> <pre>##### #           # #   ##   ## # #   #   #   # ##### #   ## #   #   #   # ###   ##   # # #   #   #   # #   ##   ## # #           # #####</pre> <p>VOCÊ ESCAPOU</p>

	Entrada	Saída
1	2	LABIRINTO 1:
2	25 15	#####
3	#####	# # # # #
4	# # # # #	# ### # # # #
5	# ### # # # #	# # # # #
6	# # # # #	# # # # #
7	# ##### # # # #	# ##### # # # #
8	# # # # #	# # # # #
9	### # ##### #	### # ##### #
10	# # # # #	# # # # #
11	# ### # # # #	# ### # # # #
12	# # # # #	# # # # #
13	# # ### # #	# # ### # #
14	# # # # #	##### # #
15	##### # # # #	##### #
16	# # # # #	# # # # #
17	#####	#####*
18	w	LABIRINTO 1:
19	w	#####
20	w	# # # # #
21	d	# ### # # # #
22	d	# # # # #
23	s	# ##### # # # #
24	s	# # # # #
25	a	### # ##### #
26	q	# # # # #
27	11 11	# ### # # # #
28	#####	# # # # #
29	# # #	# # # # #
30	# ### # # #	# # # # #
31	# # # # #	##### # # #
32	# # # # #	# # # # #
33	# # # # #	##### #
34	### # # #	# # *# #
35	# # # #	#####
36	# # # # #	LABIRINTO 1:
37	# # #	#####
38	### #####	# # # # #
39	w	# ### # # # #
40	d	# # # # #
41	q	# ##### # # # #
42		# # # # #

Saída

Saída

Saída