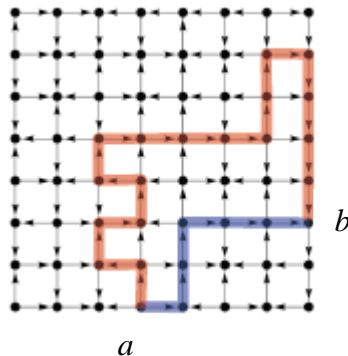


BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

TEORIA DE GRAFOS

Labirinto¹

Imagine um labirinto representado em grafo em grade, na figura abaixo o caminho mais o caminho mais curto entre um ponto inicial a e b está em azul.



Um algoritmo para calcular a distância de a até b é apresentado abaixo, o algoritmo é uma variação da busca em largura, e calcula a distância de um ponto inicial a partir dos seus vizinhos (acima, abaixo, a esquerda e a direita). Para esse algoritmo você considerar que alguns vizinhos não existem ou temos alguns obstáculos no labirinto.

1. Numerar todos os vizinhos do ponto inicial com 1.
2. Colocar os vizinhos em uma fila.
3. Enquanto a fila não estiver vazia:
 - (a) Retirar um ponto da fila;
 - (b) Numerar os seus vizinhos livres com o número do ponto acrescido de 1; e
 - (c) Colocar os novos pontos (vizinhos livres) na fila.
4. Se a fila estiver vazia e não se tiver atingido o ponto de destino, não existe percurso. Caso contrário, imprimir o percurso.

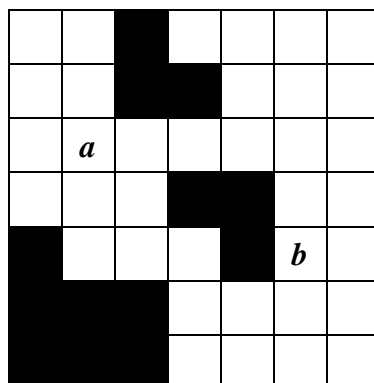
Objetivo do trabalho

A sua tarefa é escrever um programa que tendo como entrada um labirinto informado por arquivo, vocês devem lembrar que labirinto deverá existir obstáculos e/ou vizinhos inexistentes. O seu programa encontra o caminho mais curto entre um ponto inicial a e o ponto final b . Note que algoritmo só preenche uma matriz com as distâncias de a até b . Na sua implementação você pode propor uma estrutura de armazenamento para o grafo em grade, não é necessário utilizar listas ou matriz de adjacências vistas em aula.

Questão importante: Como você faria para encontrar o caminho de a até b , dado que o algoritmo só calcula a distância ?

¹ **Importante:** A especificação desse trabalho pode sofrer modificações de acordo com discussões que tivermos em sala de aula.

O labirinto pode ser armazenado como uma matriz NxM, conforme exemplo abaixo:



A matriz deve ser informada por **arquivo texto** ao programa e deverá ter o seguinte formato:

- Na primeira linha do arquivo contém dois números inteiros informando a dimensão da matriz (NxM).
- Em seguida são informados os valores para as posições da matriz, as posições livres marcadas com 0 e as posições bloqueadas com -1

```
7 7
0 0 -1 0 0 0 0
0 0 -1 -1 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 -1 -1 0 0
-1 0 0 0 -1 0 0
-1 -1 -1 0 0 0 0
-1 -1 -1 0 0 0 0
```

Após a leitura do arquivo o seu programa deve solicitar, pelo teclado, o ponto inicial **a** e ponto final **b**, ao final o seu programa apresenta qual é o caminho mais curto de **a** até **b**.

Para representar a **Fila** do algoritmo você deve implementar um Tipo Abstrato de Dados (TAD) que será responsável em inserir e remover os pontos na **Fila**, além disso seu TAD também poderá ter outras operações, como testar se **Fila** está vazia.

Restrições do projeto

O programa entregue **será avaliado** de acordo com os seguintes itens:

- Funcionamento do programa;
- O programa deve estar na **linguagem C**.
- O quão fiel é o programa quanto à descrição do enunciado, por exemplo, na sua implementação deverá constar o algoritmo descrito nesse trabalho;
- Identação, comentários e legibilidade do código;
- Clareza na nomenclatura de variáveis e funções.

Grupo

A atividade pode ser feita **individualmente ou em dupla** (somente uma entrega no Moodle com o nome dos dois alunos).