

1) A tabela abaixo define um grafo com vértices A, B, C, D, E, F. Suponha que, em cada vértice, a lista de adjacências dos arcos que saem do vértice está em ordem alfabética (a, b, c,...). Lista de arcos:

ponta inicial	F	F	A	B	E	A	D	A
arco	a	b	c	d	e	f	g	h
ponta final	A	D	D	E	C	E	C	B

Simule a execução da função de busca em largura. Em que ordem os vértices serão visitados se executarmos uma *busca em largura* a partir do vértice F? Faça um desenho da arborescência da *busca em largura* a partir de F até o vértice mais distante.

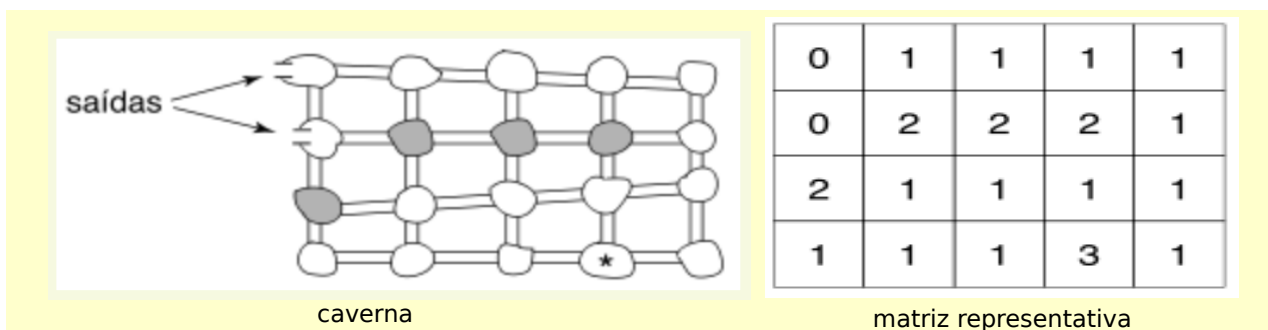
2) Denote por $\text{dist}(v,w)$ a distância entre dois vértices v e w num grafo conexo. O diâmetro de um grafo conexo é o valor máximo da expressão $\text{dist}(v,w)$ com v e w variando no conjunto de todos os vértices. Escreva uma função que calcule o diâmetro de qualquer grafo conexo.

3) [Adaptado de poj.com/problems/problema_2608] “O duende perdido”.

Dud, o duende, ficou preso em uma caverna e precisa sair o mais rapidamente possível. A caverna é formada por salões interligados por túneis, na forma de uma grade retangular, com N linhas e M colunas. Alguns dos salões da caverna têm paredes de cristal.

Duendes, como todos sabem, não gostam de ficar em ambientes com qualquer tipo de cristal, pois seus organismos entram em ressonância com a estrutura de cristais, e em casos extremos os duendes podem até mesmo explodir!

Compreensivelmente, *Dud* não quer entrar em nenhum salão com parede de cristal. A figura abaixo mostra uma caverna com quatro linhas e cinco colunas de salões; os salões cinza têm paredes de cristal. A posição inicial de *Dud* é indicada com um caractere ‘*’, conforme ilustra a figura:



Empregando teoria de grafos, escreva um algoritmo em que, dadas a configuração da caverna e a posição inicial de *Dud* dentro da caverna, calcule qual o número mínimo de salões pelos quais o duende deve passar antes de sair da caverna (não contando o salão em que o duende está inicialmente), mas contando o salão que tem saída para o exterior). Na caverna da figura, o duende deverá percorrer no mínimo 8 salões até encontrar a saída.

A caverna será modelada como uma matriz de duas dimensões, vide figura acima, cujos elementos representam os salões. Um salão que não tem parede de cristal e que tem saída para o exterior da caverna é representado pelo valor 0; um salão que não tem parede de cristal e não tem saída para o exterior é representado pelo valor 1; um salão que tem parede de cristal é representado pelo valor 2; e o salão em que o duende está inicialmente (que não tem saída para o exterior e nem paredes de cristal) é representado pelo valor 3.

Além de projetar, mostre a correção de seu algoritmo e quanto tempo consome para processar a pesquisa.