

TÉCNICAS DE PROGRAMAÇÃO

Sistema de Navegação entre Cidades

1- INTRODUÇÃO:

A teoria dos grafos é uma das áreas da matemática com maior aplicação na computação. Uma dessas aplicações é o controlo do fluxo rodoviário. Mas com o advento da Internet, a sua aplicação saiu dos laboratórios de matemática aplicada e passou a ser utilizada por cidadão comum. Uma das aplicações mais notáveis dessa área científica é o Google Maps.

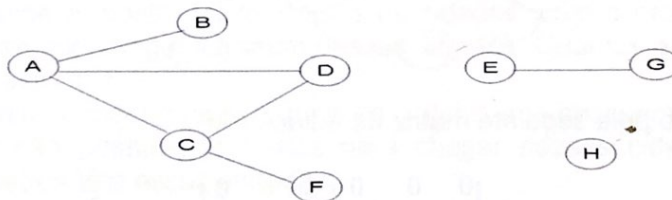
2- OBJECTIVO:

Este trabalho tem por objectivo consolidar os conhecimentos sobre manipulação de matrizes e string's na linguagem C.

3- GRAFOS E SUA FORMA DE ARMAZENAMENTO

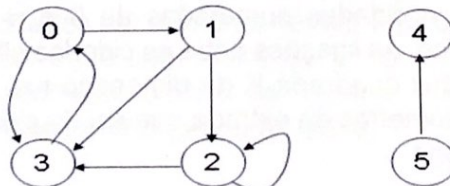
Um *grafo* G é um par ordenado (VG, AG) , em que VG é um conjunto de vértices e AG um conjunto de arestas. Cada aresta de AG , é um par não ordenado de VG .

Por exemplo: seja $VG = \{A, B, C, D, F, E, G, H\}$ um conjunto de vértices e $AG = \{\langle A, B \rangle, \langle A, D \rangle, \langle A, C \rangle, \langle C, D \rangle, \langle C, F \rangle, \langle E, G \rangle\}$ um conjunto de arestas



Um *grafo direcionado ou dígrafo* G , é um par ordenado (VG, AG) , em que VG é um conjunto de vértices, e AG um conjunto de arestas. Mas cada aresta de AG , é um par ordenado de VG .

Exemplo: seja $V = \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$ um conjunto de vértices e $A = \{(0,1), (0,3), (1,2), (1,3), (2,2), (2,3), (3,0), (5,4)\}$

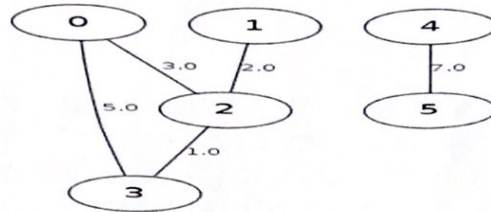


Um *grafo* (orientado ou não) é *ponderado* se cada aresta está associado um valor real, que denominamos por *custo* (ou *peso*) da aresta.

UNIVERSIDADE CATÓLICA DE ANGOLA
FACULDADE DE ENGENHARIA

TÉCNICAS DE PROGRAMAÇÃO

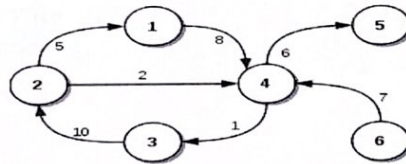
Sistema de Navegação entre Cidades



Uma *Matriz de adjacência* é uma das formas de armazenar um grafo num computador e caracteriza-se por:

- Se o grafo G possui n vértices, esses vértices são representados pelas linhas e colunas que vão de 0 a $n-1$;
- A matriz de adjacência é uma matriz quadrada de dimensão $n \times n$;
- Para *grafos orientados e ponderados*, se existe uma aresta que sai do vértice i para o vértice j , então $A[i][j]$ = peso da aresta, no caso contrário $A[i][j] = 0$.

Exemplo: O grafo orientado e ponderado



é representado pela seguinte matriz de adjacência

0	0	0	8	0	0
5	0	0	2	0	0
0	10	0	0	0	0
0	0	1	0	6	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	7	0	0

4- PROBLEMA:

Dado um conjunto de n cidades numeradas de 0 a $n-1$, interligadas por de estradas de sentido único. As ligações entre as cidades são representadas pelos elementos de uma matriz quadrada K de dimensão $n \times n$, cujos elementos k_{ij} é igual ao número de quilómetros da estrada que sai da cidade i e chega a cidade j , e zero no caso contrário.

Como exemplo, dessa matriz, veja a representação do grafo orientado e ponderado na alínea anterior.

UNIVERSIDADE CATÓLICA DE ANGOLA
FACULDADE DE ENGENHARIA

TÉCNICAS DE PROGRAMAÇÃO

Sistema de Navegação entre Cidades

A sua aplicação, deve responder as seguintes questões:

- (a) Dada uma cidade i, mostre na tela todas as cidades j que possuem uma estrada que sai da cidade i e chega as cidades j. Quantos quilómetros têm essas estradas;
- (b) Dada uma cidade i, mostre na tela se essa cidade possui um anel rodoviário, ou seja, se essa cidade possui uma estrada que sai da cidade i e chega a cidade i. Quantos quilómetros tem esse anel;
- (c) Dada uma cidade i, mostre na tela todas as cidades j que possuem uma estrada que sai da cidade j e chega a cidade i. Quantos quilómetros têm essas estradas;
- (d) Determine e mostre na tela, o número de cidades isoladas, ou seja, cidades que não possuem ligação com as outras cidades.
- (e) Determine e mostra na tela, todas as cidades que possuem uma estrada de sai dessa cidade para uma outra cidade, e uma outra estrada que sai da outra cidade e chega a essa cidade com um número de quilómetros diferentes. Quantos quilómetros têm essas estradas;
- (f) Determine e mostra na tela quais as cidades com o maior número de estradas que chegam a essas cidades. Quantos quilómetros têm essas estradas;
- (g) Determine e mostre na tela quais as cidades, com o maior número de estradas que saem dessas cidades. Quantos quilómetros têm essas estradas;
- (h) Determine e mostre na tela quais as cidades, com o maior número de estradas que chegam e saem dessas cidades. Quantos quilómetros têm essas estradas;
- (i) Determine e mostre na tela quais as cidades que possuem estradas para sair e não possuem estradas para chegar nessas cidades. Quantos quilómetros têm essas estradas;
- (j) Determine e mostre na tela quais as cidades que apenas possuem estradas para chegar e não possuem estradas para sair. Quantos quilómetros têm essas estradas;
- (k) Dados duas cidades quaisquer, mostre se existe um percurso entre elas. Quantos quilómetros tem esse percurso.

5-INTERFACE

Desenvolva um interface o mais amigável e perceptível possível. Em vez de chamar e mostrar as cidades por números deverá (opcional) mostrar o nome da cidade. Para o efeito carregue uma matriz de string, com n elementos com os nomes das cidades. (consulte o livro de Viviane Mizrahi- Treinamento em linguagem C) que o professor entregou uma cópia.

5- AVALIAÇÃO:

O seu trabalho será avaliado pelos seguintes pontos:

UNIVERSIDADE CATÓLICA DE ANGOLA
FACULDADE DE ENGENHARIA

TÉCNICAS DE PROGRAMAÇÃO

Sistema de Navegação entre Cidades

- Processamento correcto do programa, dada as entradas.
- Realização das tarefas pedidas.
- Utilização correcta dos conceitos de programação.
- Indentação e comentários correctos.
- Interface.

6- RESTRIÇÕES:

- Deve utilizar obrigatoriamente funções ou procedimentos.
- Deve utilizar obrigatoriamente passagem de parâmetros.
- Deve utilizar obrigatoriamente menus para interagir com o utilizador
- Só pode utilizar funções da biblioteca-padrão do C.
- Não pode utilizar variáveis globais.

7- PRAZOS:

Data de Entrega: 14 de Dezembro de 2021

Data de defesa: 15 Janeiro de 2022

8-DADOS:

Pegue no mapa rodoviário das estradas que ligam as capitais das províncias de Angola, e monte um matriz de adjacencia. Digite essa matriz de adjacencia e teste o seu programa.