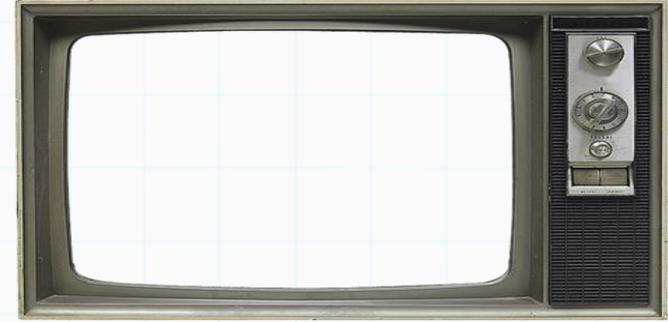


Programação Estruturada

Professor : Yuri Frota

yuri@ic.uff.br

```
int *vet;  
  
// aloca vetor de 10 inteiros  
vet = (int*) malloc( 10 * sizeof(int));  
  
float **mat;  
  
mat = (float**) malloc(l*sizeof(float*));  
  
for (int i=0; i<l; i++)  
    mat[i] = (float*) malloc(c*sizeof(float));  
  
imprime_mat(mat, l, c);
```



Ponteiros - LAB

Exemplo:

Matriz M:

```
0 4 9 3
5 0 1 400
2 1 0 8
7 5 2 0
```

k:

8

forneça itinerario:

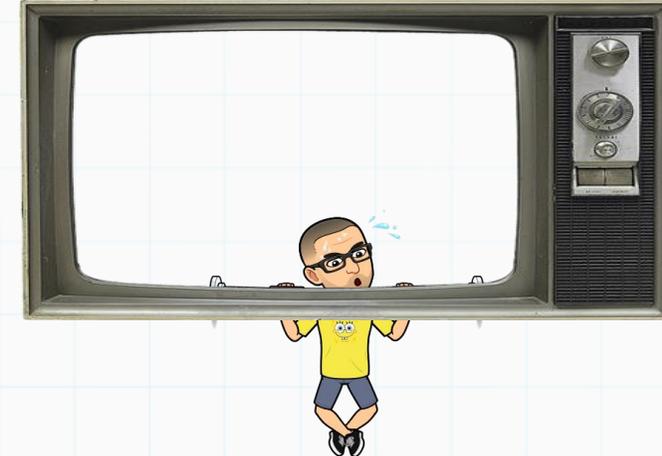
```
cidade 1:0
cidade 2:3
cidade 3:1
cidade 4:3
cidade 5:3
cidade 6:2
cidade 7:1
cidade 8:0
```

custo do itinerario = 416:

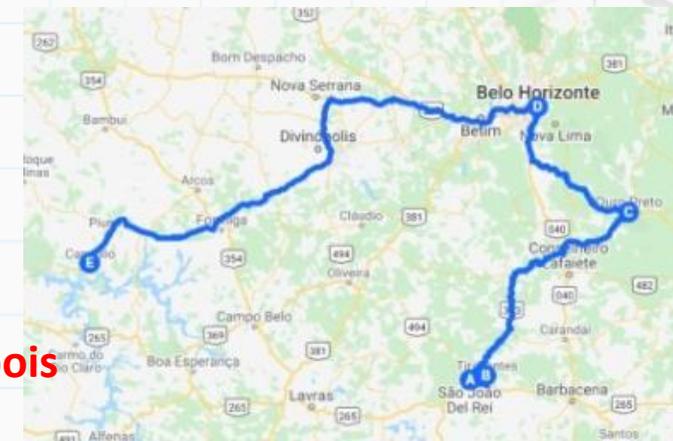
0	4	9	3
5	0	1	400
2	1	0	8
7	5	2	0

//Podemos deixar a matriz fixa para facilitar os testes

```
M[0][0] = 0; M[0][1] = 4; M[0][2] = 9; M[0][3] = 3;
M[1][0] = 5; M[1][1] = 0; M[1][2] = 1; M[1][3] = 400;
M[2][0] = 2; M[2][1] = 1; M[2][2] = 0; M[2][3] = 8;
M[3][0] = 7; M[3][1] = 5; M[3][2] = 2; M[3][3] = 0;
```



copia & cola



Todos os vetores e matrizes usados no programa devem ser alocados dinamicamente e depois liberados no fim do programa.

Ponteiros - LAB



2) Palavras Cruzadas: Um jogo de palavras cruzadas pode ser representado por uma matriz $An \times m$ onde cada posição da matriz corresponde a um quadrado do jogo, sendo que 0 indica um quadrado branco e -1 indica um quadrado preto. Exemplo:

0	-1	0	-1	-1	0	-1	0
0	0	0	0	-1	0	0	0
0	0	-1	-1	0	0	-1	0
-1	0	0	0	0	-1	0	0
0	0	-1	0	0	0	-1	-1

Queremos indicar nesta matriz as posições que são início de palavras horizontais e/ou verticais nos quadrados correspondentes, considerando que uma palavra deve ter pelo menos duas letras.

1	2	3	4	5	6
14				15	
17				18	
20					
		23		24	25
			27		

Ponteiros - LAB



2) Palavras Cruzadas: Um jogo de palavras cruzadas pode ser representado por uma matriz $An \times m$ onde cada posição da matriz corresponde a um quadrado do jogo, sendo que 0 indica um quadrado branco e -1 indica um quadrado preto. Exemplo:

0	-1	0	-1	-1	0	-1	0
0	0	0	0	-1	0	0	0
0	0	-1	-1	0	0	-1	0
-1	0	0	0	0	-1	0	0
0	0	-1	0	0	0	-1	-1

Queremos indicar nesta matriz as posições que são início de palavras horizontais e/ou verticais nos quadrados correspondentes, considerando que uma palavra deve ter pelo menos duas letras.

0	-1	0	-1	-1	0	-1	0
0	0	0	0	-1	0	0	0
0	0	-1	-1	0	0	-1	0
-1	0	0	0	0	-1	0	0
0	0	-1	0	0	0	-1	-1

Veja que os quadrados pintados são posições de inícios de palavras horizontais (da esquerda para direita e pintados de verde), inícios de palavras verticais (de cima para baixo e pintados de amarelo), ou inícios tanto de palavras verticais quanto horizontais (pintadas de vermelho)

Por exemplo:

para um quadrado ser início de palavra horizontal (verde) ele precisa que:

1) a posição (quadrado) a esquerda não seja 0 (pois ele tem que ser a primeira letra)

2) e a posição (quadrado) a direita precisa ser 0 (pois a palavra tem tamanho no

mínimo 2)

1	2	3	4		5	6
14					15	
17				18		
20						
		23			24	25
			27			

Ponteiros - LAB



2) Palavras Cruzadas: Um jogo de palavras cruzadas pode ser representado por uma matriz $An \times m$ onde cada posição da matriz corresponde a um quadrado do jogo, sendo que 0 indica um quadrado branco e -1 indica um quadrado preto. Exemplo:

0	-1	0	-1	-1	0	-1	0
0	0	0	0	-1	0	0	0
0	0	-1	-1	0	0	-1	0
-1	0	0	0	0	-1	0	0
0	0	-1	0	0	0	-1	-1

Queremos indicar nesta matriz as posições que são início de palavras horizontais e/ou verticais nos quadrados correspondentes, considerando que uma palavra deve ter pelo menos duas letras.

0	-1	0	-1	-1	0	-1	0
0	0	0	0	-1	0	0	0
0	0	-1	-1	0	0	-1	0
-1	0	0	0	0	-1	0	0
0	0	-1	0	0	0	-1	-1

Veja que os quadrados pintados são posições de inícios de palavras horizontais (da esquerda para direita e pintados de **verde**), inícios de palavras verticais (de cima para baixo e pintados de **amarelo**), ou inícios tanto de palavras verticais quanto horizontais (pintadas de **vermelho**)

1	-1	2	-1	-1	3	-1	4
5	6	0	0	-1	7	0	0
8	0	-1	-1	9	0	-1	0
-1	10	0	11	0	-1	12	0
13	0	-1	14	0	0	-1	-1

Queremos fazer um programa que identifique essas casas e as numere sequencialmente da esquerda para direita e de cima para baixo (substituindo os '0's) e transformando a matriz.

Veja um exemplo de execução a seguir:

1	2	3	4	-1	5	6	
14				-1	15		
17				18			
20							
			23			24	25
				27			

Ponteiros - LAB



Exemplo:

Matriz =

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

Matriz processada

```
1 -1 2 -1 -1 3 -1 4
5 6 0 0 -1 7 0 0
8 0 -1 -1 9 0 -1 0
-1 10 0 11 0 -1 12 0
13 0 -1 14 0 0 -1 -1
```

Todos os vetores e matrizes usados no programa devem ser alocados dinamicamente e depois liberados no fim do programa.

0	-1	0	-1	-1	0	-1	0
0	0	0	0	-1	0	0	0
0	0	-1	-1	0	0	-1	0
-1	0	0	0	0	-1	0	0
0	0	-1	0	0	0	-1	-1

//Podemos deixar a matriz fixa para facilitar os testes

```
M[0][0] = 0; M[0][1] = -1; M[0][2] = 0; M[0][3] = -1; M[0][4] = -1; M[0][5] = 0; M[0][6] = -1; M[0][7] = 0;
M[1][0] = 0; M[1][1] = 0; M[1][2] = 0; M[1][3] = 0; M[1][4] = -1; M[1][5] = 0; M[1][6] = 0; M[1][7] = 0;
M[2][0] = 0; M[2][1] = 0; M[2][2] = -1; M[2][3] = -1; M[2][4] = 0; M[2][5] = 0; M[2][6] = -1; M[2][7] = 0;
M[3][0] = -1; M[3][1] = 0; M[3][2] = 0; M[3][3] = 0; M[3][4] = 0; M[3][5] = -1; M[3][6] = 0; M[3][7] = 0;
M[4][0] = 0; M[4][1] = 0; M[4][2] = -1; M[4][3] = 0; M[4][4] = 0; M[4][5] = 0; M[4][6] = -1; M[4][7] = -1;
```

1	2	3	4	5	6
14				15	
17			18		
20					
		23		24	25
			27		

copia & cola

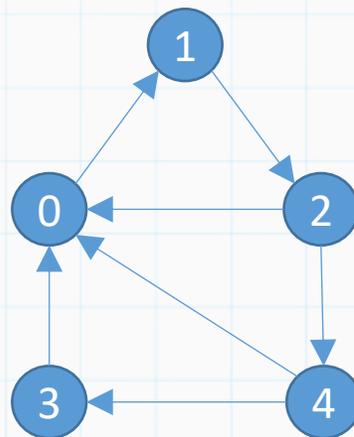
Ponteiros - LAB



3) Cidades: Considere n cidades numeradas de 0 a $n-1$ (igual a questão 1) que estão interligadas por uma série de estradas de mão única. As ligações entre as cidades são representadas pelos elementos de uma matriz quadrada $M_{n \times n}$, cujos elementos a_{ij} assumem o valor 1 ou 0, conforme exista ou não estrada direta que saia da cidade i e chegue à cidade j (mão única). Assim, os elementos da linha i indicam as estradas que saem da cidade i , e os elementos da coluna j indicam as estradas que chegam à cidade j . Por convenção $a_{ii} = 1$.

Exemplo: $n=5$ $M =$

1	1	0	0	0
0	1	1	0	0
1	0	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	0	1	1



Queremos fazer um programa que irá interagir com o usuário através de um menu que pode responder várias perguntas de conexões em relação as cidades.

- Cada item dessa questão será um item do menu que deve ser implementado em uma função diferente.
- Todos os vetores e matrizes usados no programa devem ser alocados dinamicamente e depois liberados no fim do programa. A alocação e a liberação devem ser feitas por funções também.
- Deve-se usar uma estrutura "switch" para escolher que função será realizada, de acordo com a escolha do usuário



Ponteiros - LAB

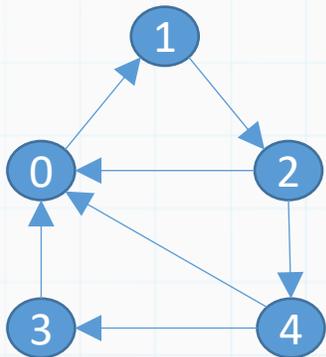


3a) Dado uma cidade c , determinar quantas estradas saem e quantas chegam à cidade c .

Veja exemplo:

Matriz M:

```
1 1 0 0 0
0 1 1 0 0
1 0 1 0 1
1 0 0 1 0
1 0 0 1 1
```



1	1	0	0	0
0	1	1	0	0
1	0	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	0	1	1

copia & cola

--- Menu ---

1) grau de conexao

10) Sair

opcao:1

qual cidade:0

Sai 1 e entram 3 estradas na cidade 0

--- Menu ---

1) grau de conexao

10) Sair

opcao:10

fim

//Podemos deixar a matriz fixa para facilitar os testes

```
M[0][0] = 1; M[0][1] = 1; M[0][2] = 0; M[0][3] = 0; M[0][4] = 0;
M[1][0] = 0; M[1][1] = 1; M[1][2] = 1; M[1][3] = 0; M[1][4] = 0;
M[2][0] = 1; M[2][1] = 0; M[2][2] = 1; M[2][3] = 0; M[2][4] = 1;
M[3][0] = 1; M[3][1] = 0; M[3][2] = 0; M[3][3] = 1; M[3][4] = 0;
M[4][0] = 1; M[4][1] = 0; M[4][2] = 0; M[4][3] = 1; M[4][4] = 1;
```



Ponteiros - LAB

3b) Queremos saber a qual das cidades chega o maior número de estradas? Em caso de empate, pode ser qualquer uma das de maior número de entradas.

Veja exemplo:

Matriz M:

```
1 1 0 0 0
0 1 1 0 0
1 0 1 0 1
1 0 0 1 0
1 0 0 1 1
```

--- Menu ---

```
1) grau de conexao
2) cidade facil de chegar
10) Sair
```

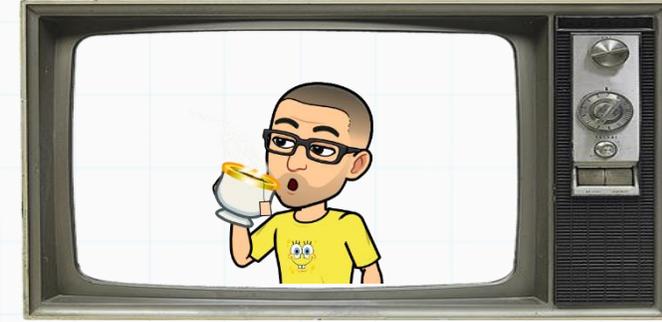
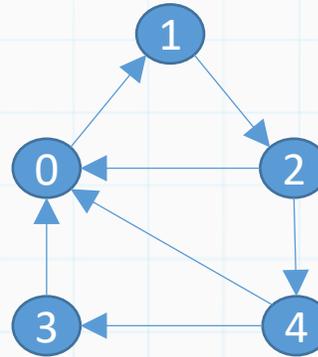
opcao:2

A cidade 0 chegam o maior numero de estradas = 3

--- Menu ---

```
1) grau de conexao
2) cidade facil de chegar
10) Sair
```

opcao:10
fim



Ponteiros - LAB



3c) Dada uma sequência de k cidades, verificar se é possível realizar o roteiro correspondente

Veja exemplo:

Matriz M:

```
1 1 0 0 0
0 1 1 0 0
1 0 1 0 1
1 0 0 1 0
1 0 0 1 1
```

--- Menu ---

- 1) grau de conexao
- 2) cidade facil de chegar
- 3) roteiro possivel
- 10) Sair

opcao:3

quantas cidades no roteiro:4

```
cidade 1:1
cidade 2:2
cidade 3:4
cidade 4:0
```

-- viagem possivel :) --

--- Menu ---

- 1) grau de conexao
- 2) cidade facil de chegar
- 3) roteiro possivel
- 10) Sair

opcao:3

quantas cidades no roteiro:4

```
cidade 1:4
cidade 2:3
cidade 3:3
cidade 4:0
```

-- viagem possivel :) --

--- Menu ---

- 1) grau de conexao
- 2) cidade facil de chegar
- 3) roteiro possivel
- 10) Sair

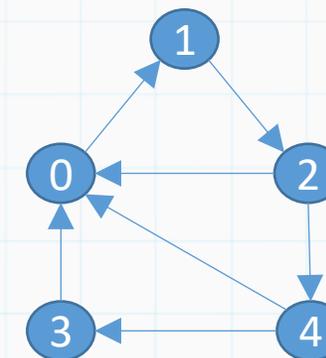
opcao:3

quantas cidades no roteiro:4

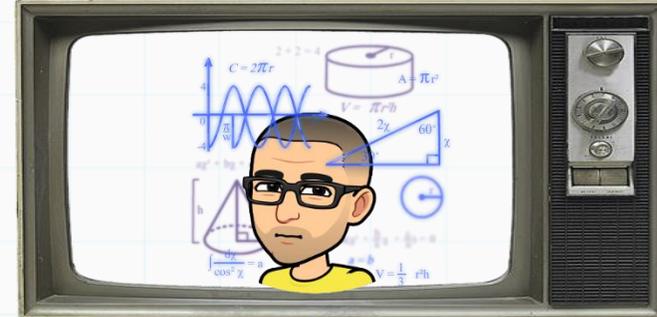
```
cidade 1:3
cidade 2:0
cidade 3:2
cidade 4:4
```

-- viagem impossivel :(--

nao existe estrada de 0 para 2



Ponteiros - LAB



3d) **DESAFIO**: Dadas cidades c1 e c2, determinar se é possível ir da cidade c1 para a cidade c2 e qual seria esse caminho. **DICA: Use recursão.**

Veja exemplo:

Matriz M:

```
1 1 0 0 0
0 1 1 0 0
1 0 1 0 1
1 0 0 1 0
1 0 0 1 1
```

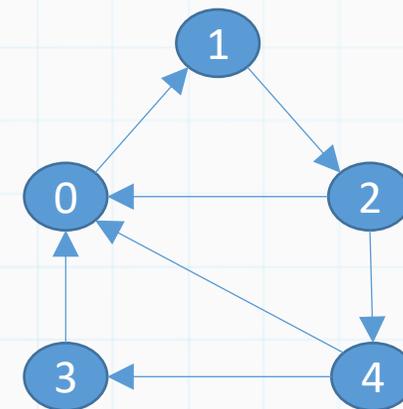
--- Menu ---

- 1) grau de conexao
- 2) cidade facil de chegar
- 3) roteiro possivel
- 4) caminho
- 10) Sair

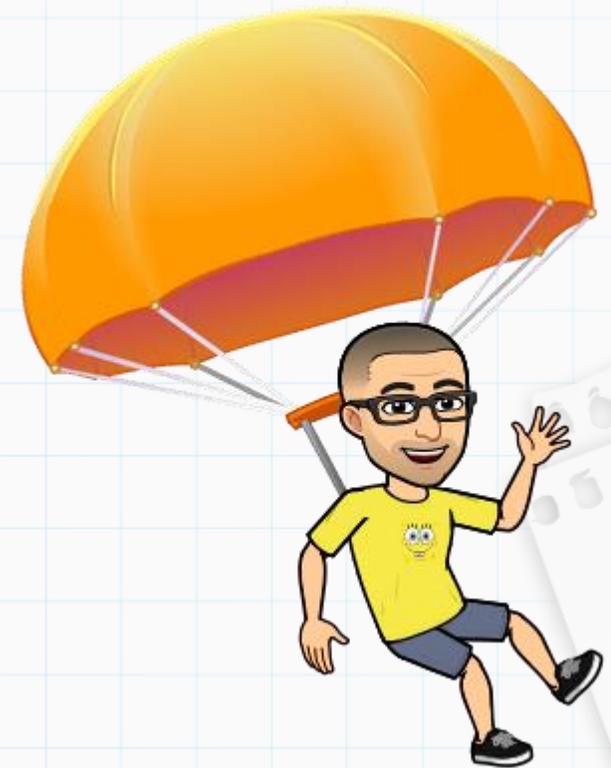
opcao:4

origem e destino: 0 3

-- encontrou caminho = 0 -> 1 -> 2 -> 4 -> 3



Até a próxima



Slides baseados no curso de Aline Nascimento