

# GRAFOS – 25/2

Ciência da Computação  
Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI

Profª Fernanda dos Santos Cunha  
fernanda.cunha@univali.br

1

1

Material produzido pelo prof Rudimar, adaptação profa Fernanda

## Grafos: Unidade 2 Representação de grafos

As formas mais usuais de representação de grafos são:

- Matriz de Adjacência
- Matriz de Incidência
- **Lista de Adjacência**
- Matriz de Pesos (ou custo)

2

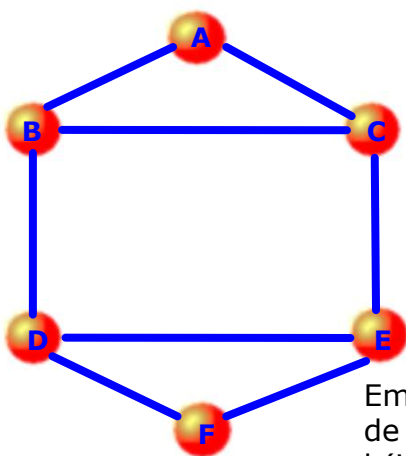
## Representação de Grafos

### □ Matriz de Adjacência (B)

- É uma matriz B quadrada de ordem N, onde N é o número de vértices do grafo
- É uma matriz booleana (f/v ou 0/1):
  - $b_{ij} = 1$  se o vértice **i** for adjacente ao vértice **j**
  - $b_{ij} = 0$  caso contrário

3

## Matriz de Adjacência – grafo não dirigido

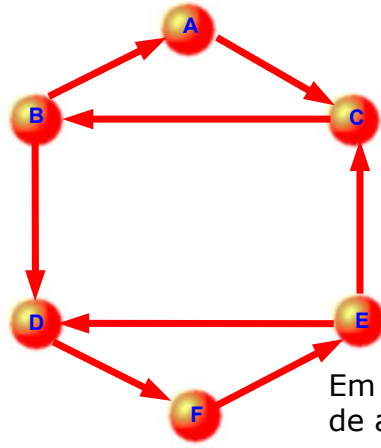


	A	B	C	D	E	F
A		1	1	0	0	0
B	1		1	1	0	0
C	1	1		0	1	0
D	0	1	0		1	1
E	0	0	1	1		1
F	0	0	0	1	1	

Em grafos não orientados, a matriz de adjacência é sempre simétrica:  
 $b(i,j)=b(j,i)$

4

## Matriz de Adjacência – grafo dirigido



	A	B	C	D	E	F
A		0	1	0	0	0
B	1		0	1	0	0
C	0	1		0	0	0
D	0	0	0		0	1
E	0	0	1	1		0
F	0	0	0	0	1	

Em grafos orientados, a matriz de adjacência tem  $b(i,j)=1$  se e somente se há um arco do vértice  $i$  em direção ao vértice  $j$

5

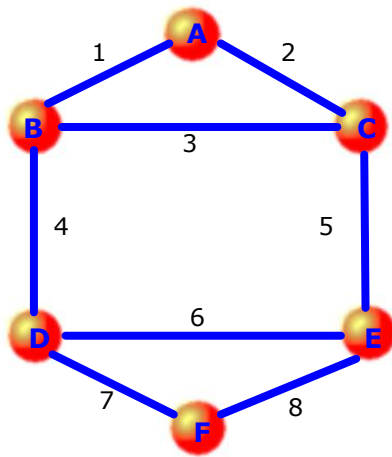
## Representação de Grafos

### □ Matriz de Incidência (C)

- É uma matriz  $C$  de dimensão  $N \times M$ , onde  $N$  é o número de vértices do grafo e  $M$  é o número de arestas/arcs
- É uma matriz numérica
- Para grafo não dirigido
  - $c_{ij} = 1$  se  $i$  for **vértice inicial** da **aresta  $j$**
  - $c_{ij} = 0$  caso contrário ou se for laço
- Para grafo dirigido
  - $c_{ij} = 1$  se  $i$  for **vértice inicial** do **arco  $j$**
  - $c_{ij} = -1$  se  $i$  for **vértice final** do **arco  $j$**
  - $c_{ij} = 0$  nos demais casos

6

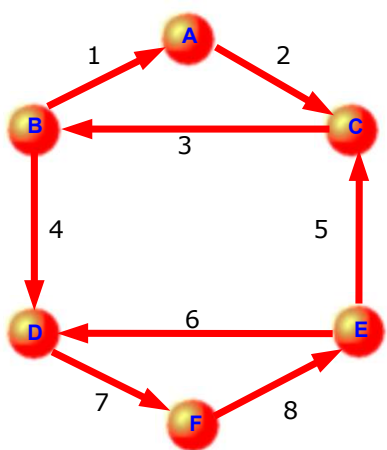
## Matriz de Incidência – grafo não dirigido



	1	2	3	4	5	6	7	8
A	1	1	0	0	0	0	0	0
B	1	0	1	1	0	0	0	0
C	0	1	1	0	1	0	0	0
D	0	0	0	1	0	1	1	0
E	0	0	0	0	1	1	0	1
F	0	0	0	0	0	0	1	1

7

## Matriz de Incidência – grafo dirigido



	1	2	3	4	5	6	7	8
A	-1	1	0	0	0	0	0	0
B	1	0	-1	1	0	0	0	0
C	0	-1	1	0	-1	0	0	0
D	0	0	0	-1	0	-1	1	0
E	0	0	0	0	1	1	0	-1
F	0	0	0	0	0	0	-1	1

8

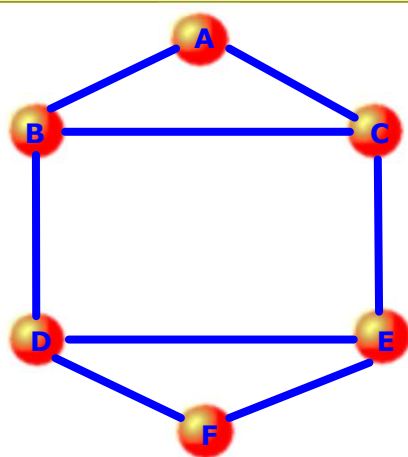
## Representação de Grafos

### □ Lista de Adjacência

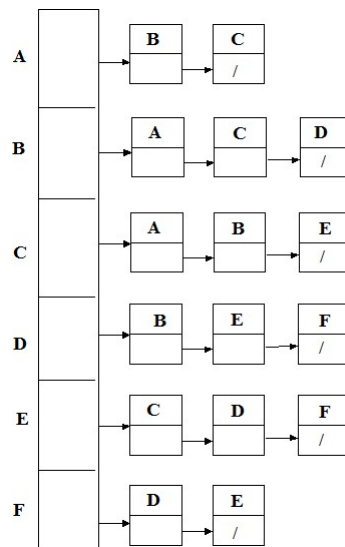
- É composta por um vetor V de dimensão N
- Cada elemento de V contém 2 campos:
  - a identificação do vértice, e
  - um ponteiro para uma lista encadeada contendo os vizinhos deste vértice
- Implementação pode ser via
  - Vetor de listas
  - Lista de listas

9

## Lista de Adjacência – grafo não dirigido

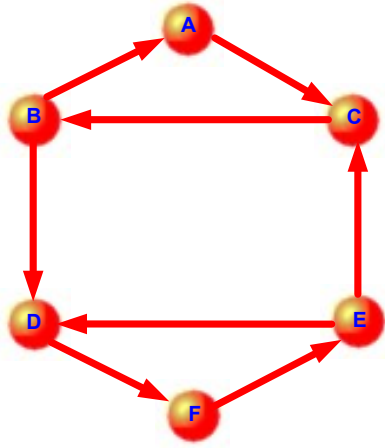


Vetor de Listas

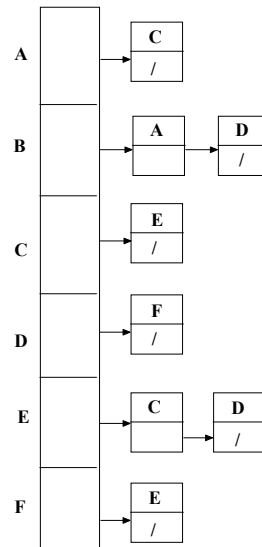


10

## Lista de Adjacência – grafo dirigido

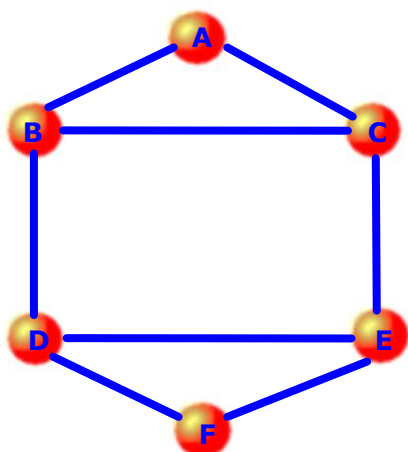


Vetor de Listas

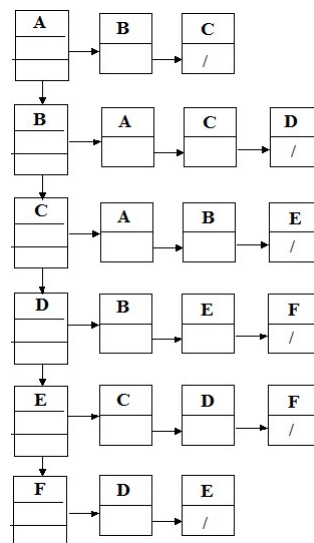


11

## Lista de Adjacência – grafo não dirigido

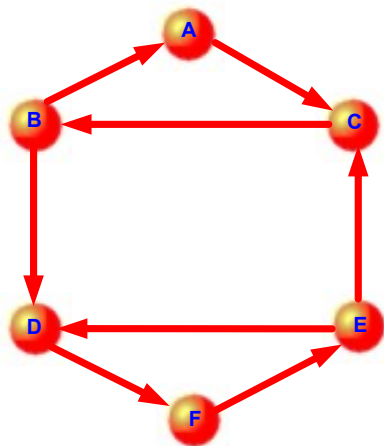


Lista de Listas

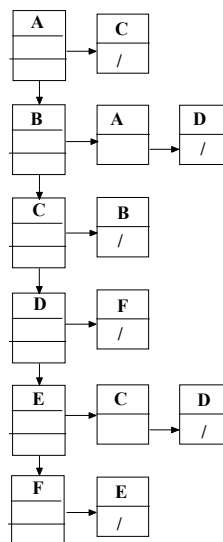


12

## Lista de Adjacência – grafo dirigido



Lista de Listas



13

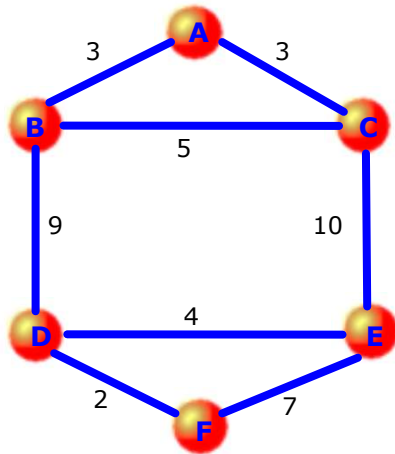
## Representação de Grafos

### □ Matriz de Pesos (W)

- Pode representar um grafo simples valorado
- É uma matriz  $W$  quadrada de ordem  $N$ , onde  $N$  é o número de vértices do grafo
- Também conhecida como **matriz de custos**
- É uma matriz numérica
  - $w_{ij}$  = valor da aresta/arco se vértice  $i$  for adjacente ao vértice  $j$
  - $w_{ij} = 0$  ou  $\infty$  caso contrário

14

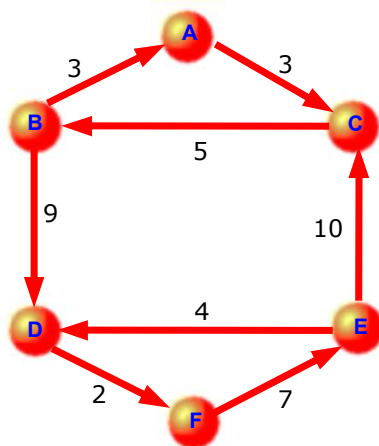
## Matriz de Pesos – grafo não dirigido



	A	B	C	D	E	F
A		3	3	0	0	0
B	3		5	9	0	0
C	3	5		0	10	0
D	0	9	0		4	2
E	0	0	10	4		7
F	0	0	0	2	7	

15

## Matriz de Pesos – grafo dirigido



	A	B	C	D	E	F
A		0	3	0	0	0
B	3		0	9	0	0
C	0	5		0	0	0
D	0	0	0		0	2
E	0	0	10	4		0
F	0	0	0	0	7	

16