

Grafos: Unidade 1 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)



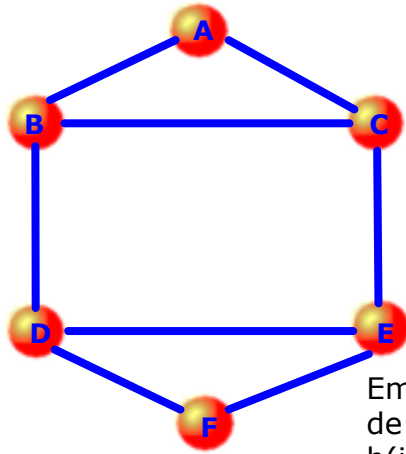
Representação de Grafos

□ 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



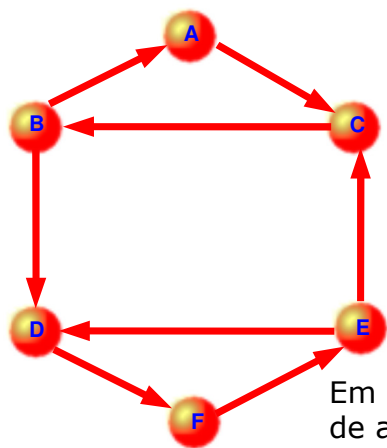
Matriz de Adjacência – grafo não dirigido



| | 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:
 $b(i,j)=b(j,i)$

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

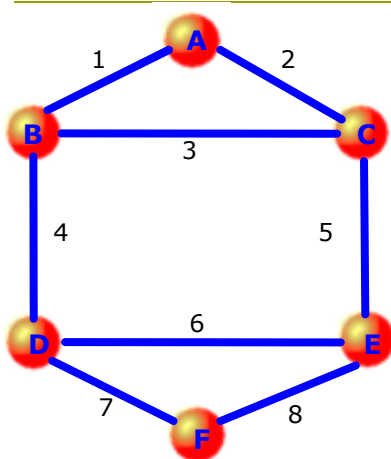
Representação de Grafos

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

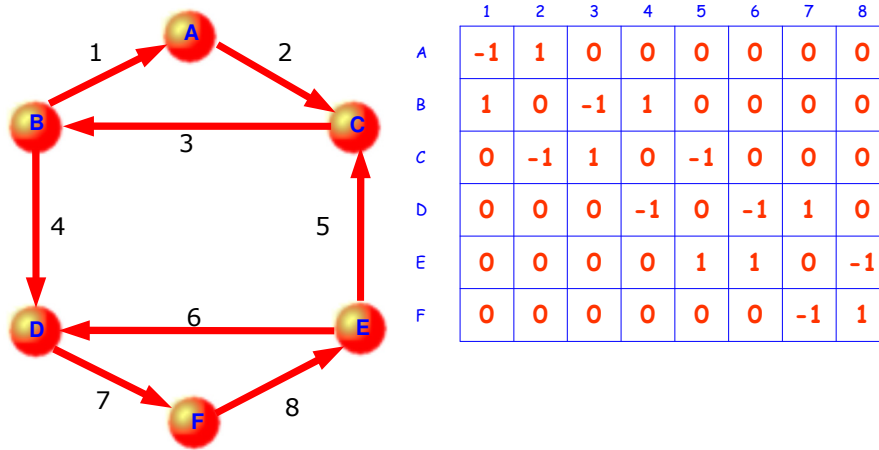


Matriz de Incidência – grafo não dirigido



| | 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 |

Matriz de Incidência – grafo dirigido



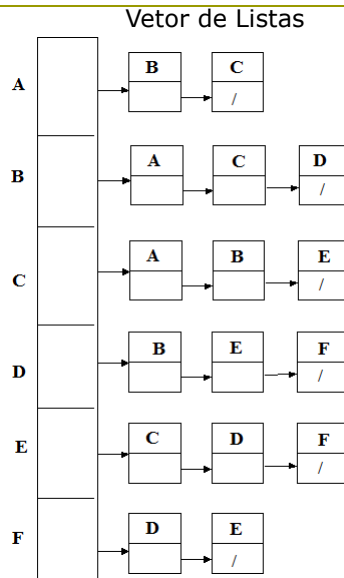
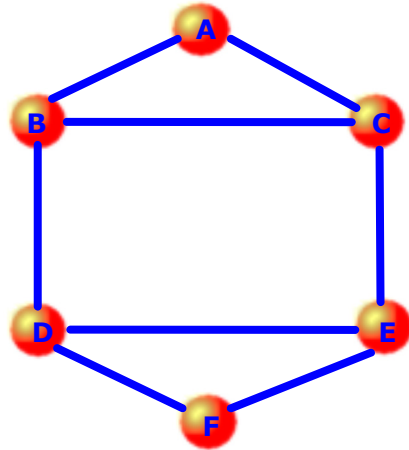
Representação de Grafos

□ Lista de Adjacência

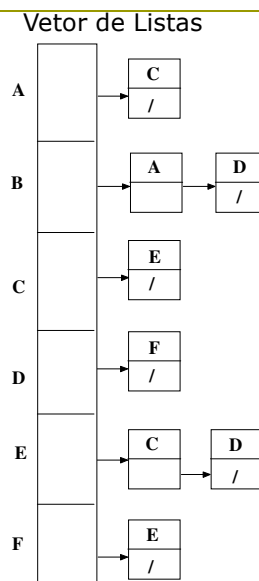
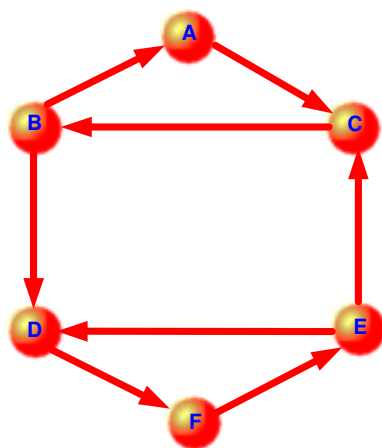
- É composta por um vetor V de dimensão N
- Cada elemento de V contém 2 campos: a identificação do vértice e um ponteiro para uma lista encadeada contendo os vizinhos deste vértice
- Implementação pode ser via
 - Vetor de listas
 - Lista de listas



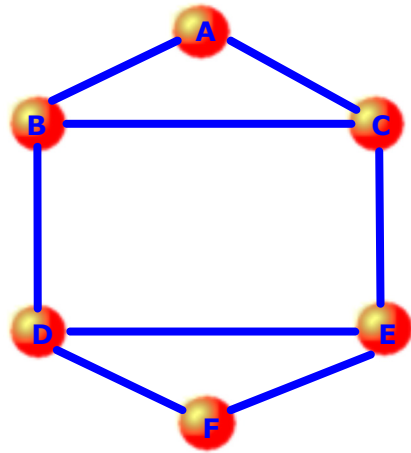
Lista de Adjacência – grafo não dirigido



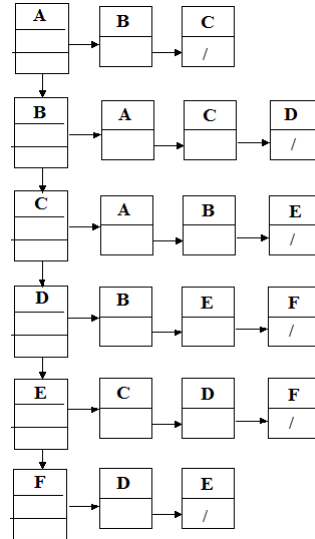
Lista de Adjacência – grafo dirigido



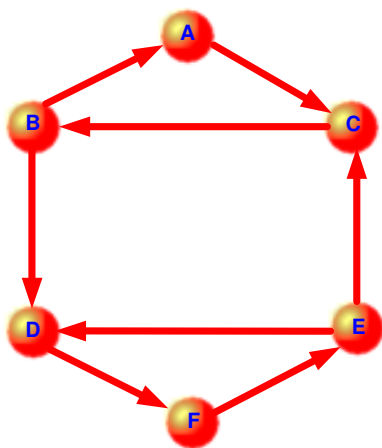
Lista de Adjacência – grafo não dirigido



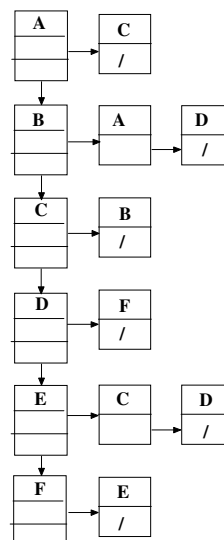
Lista de Listas



Lista de Adjacência – grafo dirigido



Lista de Listas



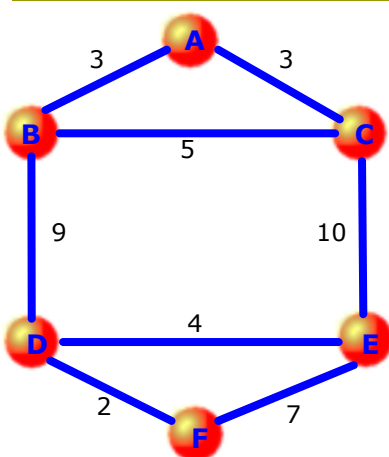
Representação de Grafos

□ 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 ∞ caso contrário

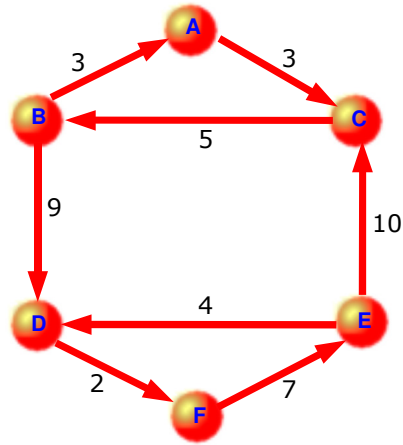


Matriz de Pesos – grafo não dirigido



| | 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 | |

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 | |