

# Estruturas para Armazenar Grafos

Profa. Dra. Denise Guliato  
FACOM

# Estruturas para representar um grafo

- ♦ Matriz de Adjacência
- ♦ Lista de Adjacência

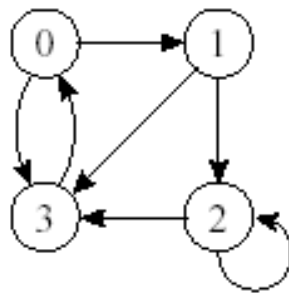
---

## Matriz de Adjacência

---

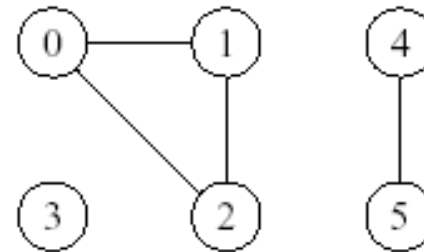
- A matriz de adjacência de um grafo  $G = (V, A)$  contendo  $n$  vértices é uma matriz  $n \times n$  de *bits*, onde  $A[i, j]$  é 1 (ou verdadeiro) se e somente se existe um arco do vértice  $i$  para o vértice  $j$ .
- Para grafos ponderados  $A[i, j]$  contém o rótulo ou peso associado com a aresta e, neste caso, a matriz não é de *bits*.
- Se não existir uma aresta de  $i$  para  $j$  então é necessário utilizar um valor que não possa ser usado como rótulo ou peso.

## Matriz de Adjacência - Exemplo



	0	1	2	3	4	5
0		1		1		
1			1	1		
2			1	1		
3	1					
4						
5						<b>1</b>

(a)



	0	1	2	3	4	5
0		1	1			
1	1		1			
2	1	1				
3						
4						<b>1</b>
5					<b>1</b>	

(b)

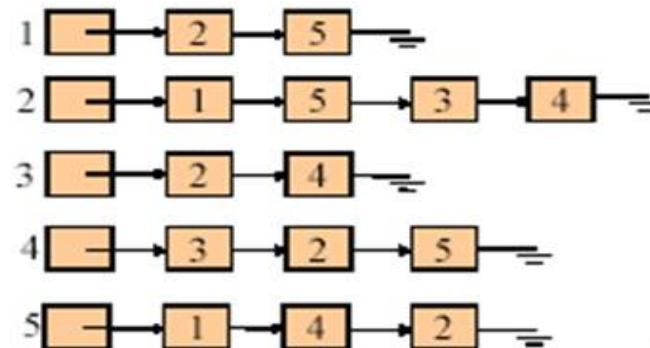
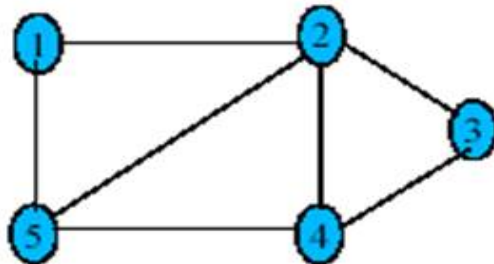
---

## Matriz de Adjacência - Análise

---

- Deve ser utilizada para grafos **densos**, onde  $|A|$  é próximo de  $|V|^2$ .
- O tempo necessário para acessar um elemento é independente de  $|V|$  ou  $|A|$ .
- É muito útil para algoritmos em que necessitamos saber com rapidez se existe uma aresta ligando dois vértices.
- A maior desvantagem é que a matriz necessita  $\Omega(|V|^2)$  de espaço. Ler ou examinar a matriz tem complexidade de tempo  $O(|V|^2)$ .

# Listas de Adjacência usando Apontadores



- Um arranjo  $Adj$  de  $|V|$  listas, uma para cada vértice em  $V$ .
- Para cada  $u \in V$ ,  $Adj[u]$  contém todos os vértices adjacentes a  $u$  em  $G$ .

---

## Listas de adjacência - Análise

---

- Os vértices de uma lista de adjacência são em geral armazenados em uma ordem arbitrária.
- Possui uma complexidade de espaço  $O(|V| + |A|)$
- Indicada para grafos **esparcos**, onde  $|A|$  é muito menor do que  $|V|^2$ .
- É compacta e usualmente utilizada na maioria das aplicações.
- A principal desvantagem é que ela pode ter tempo  $O(|V|)$  para determinar se existe uma aresta entre o vértice  $i$  e o vértice  $j$ , pois podem existir  $O(|V|)$  vértices na lista de adjacentes do vértice  $i$ .