



Representação de Grafos



Representação de Grafos

- Por diagrama: mais usual e mais fácil de visualização de aspectos topológicos
 - Percursos em grafos, adjacências, etc.
- Percepção de propriedades pode ser facilitada ou dificultada de acordo com o aspecto visual de um grafo
 - Isomorfismos, planaridade
- Representação visual: não adequada para o computador
 - Como armazenar a estrutura de um grafo?

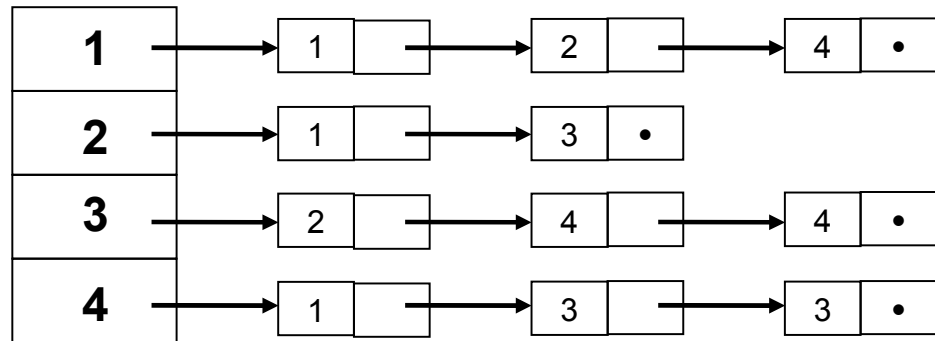
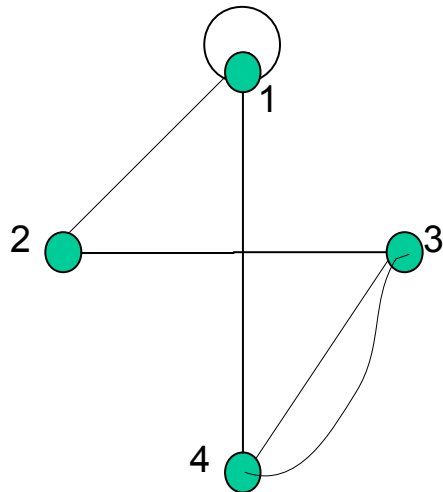


Representações mais usuais

- Lista de adjacência ou dicionário
 - Simples
 - Lista de listas de vértices
 - Cada lista: formada por um vértice e seus adjacentes
 - Adequada na representação de grafos esparsos
 - Ineficiente na busca de uma aresta no grafo



Lista de adjacência - exemplo





Lista de adjacência

- A lista associada a um vértice pode ser vazia.
- Em grafos não orientados, pode-se evitar a repetição na representação de arestas adotando-se algum critério de ordenação.

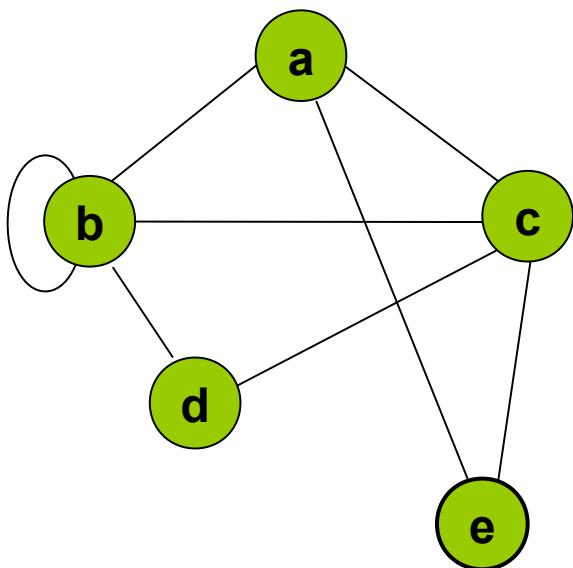


Matriz de Adjacência

- Seja $G = (V, E)$
- $A = (a_{ij}), 1 \leq i, j \leq n$
- $a_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{quando } \{i, j\} \in E \\ 0, & \text{caso contrário} \end{cases}$



Matriz de Adjacência



	a	b	c	d	e
a	0	1	1	0	1
b	1	1	1	1	0
c	1	1	0	1	1
d	0	1	1	0	0
e	1	0	1	0	0



Matriz de Adjacência

- Diagonal principal nula: grafos sem laços
- Matriz simétrica: grafo não orientado
- Número de 1's na matriz = $2m$
(grafo simples)
- Valores nulos: ausência de arestas
- Valores não nulos: presença de arestas ou arcos

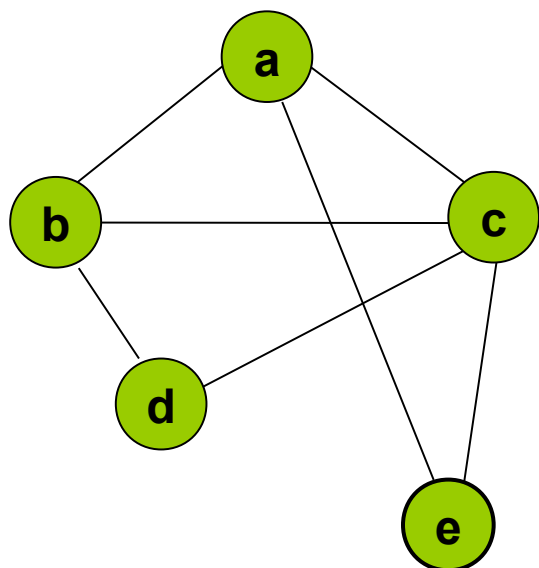


Matriz de Incidência

- Seja $G = (V, E)$
- $B = (b_{kl}), 1 \leq k \leq n, 1 \leq l \leq m$
- $b_{kl} = \begin{cases} 1, & \text{quando o vértice } k \text{ é incidente à} \\ & \text{aresta } l \\ 0, & \text{caso contrário} \end{cases}$



Matriz de Incidência



	$\{a,b\}$	$\{a,c\}$	$\{a,e\}$	$\{b,c\}$	$\{b,d\}$	$\{c,d\}$	$\{c,e\}$
a	1	1	1	0	0	0	0
b	1	0	0	1	1	0	0
c	0	1	0	1	0	1	1
d	0	0	0	0	1	1	0
e	0	0	1	0	0	0	1



Matriz de Incidência

- Matriz esparsa de dimensão $n \times m$
- Exige muito espaço de armazenamento
- Número de 1's na matriz = $2m$
- Representa exatamente um grafo
- Cada linha corresponde a um vértice
- Cada coluna corresponde a uma aresta
- Mais utilizada para representação de hipergrafos e programação inteira envolvendo estruturas de grafos

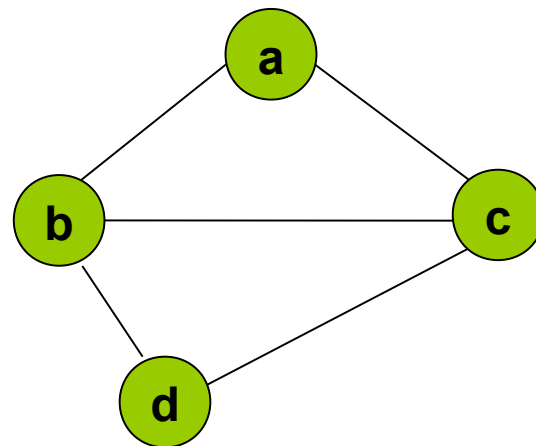


Questão

- Qual das representações computacionais de um grafo é a mais adequada?



Exercícios



- Considere o grafo G :
 - Construa:
 - a lista de adjacência de G
 - a matriz A de adjacência de G
 - a matriz B de incidência de G
 - Calcule:
 - O produto A^2 . O que significam os números na diagonal?
 - O produto $B \cdot B^t$. O que significam os números na diagonal? E fora da diagonal?