

Programação com Estrutura de Dados

Grafos - Parte 1

Cezar Junior de Souza

Grafos

Introdução

- Grafos são estruturas de dados poderosas usadas para modelar relacionamentos entre objetos
- Um grafo é uma coleção de nós (ou vértices) conectados por arestas (ou arcos).
- Os vértices podem representar entidades e as arestas representam as relações entre essas entidades.

Grafos

Introdução

- Grafos são usados em muitas áreas, como redes de computadores, algoritmos de roteamento, mídias sociais, planejamento de trajetórias, entre outros.

Terminologia

Introdução

- Nó (ou vértice): representa uma entidade ou objeto. Pode ter um rótulo ou um valor associado.

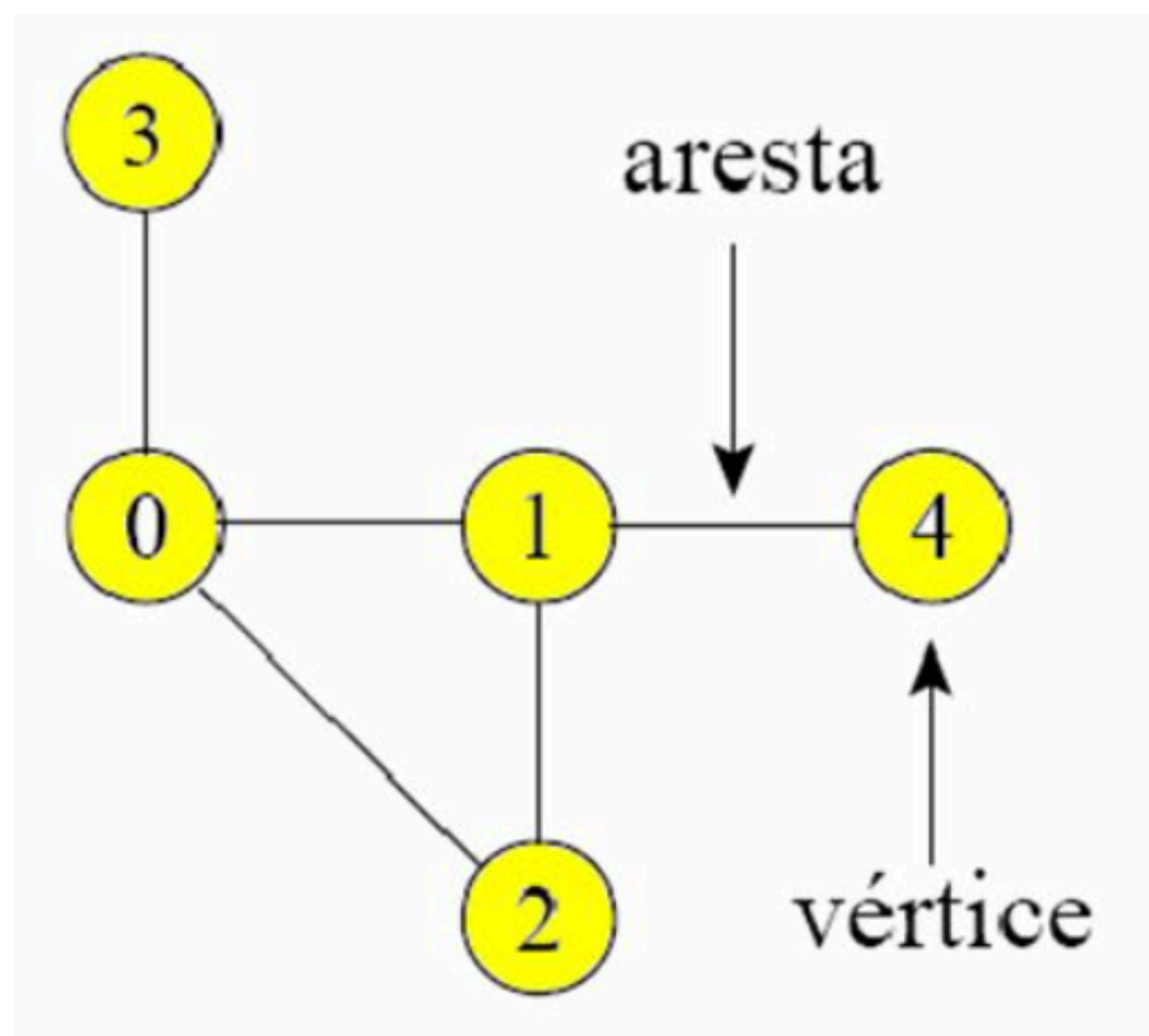
Terminologia

Introdução

- Aresta (ou arco): representa a relação entre dois nós. Pode ser direcionada ou não direcionada.

Terminologia

Introdução



Terminologia

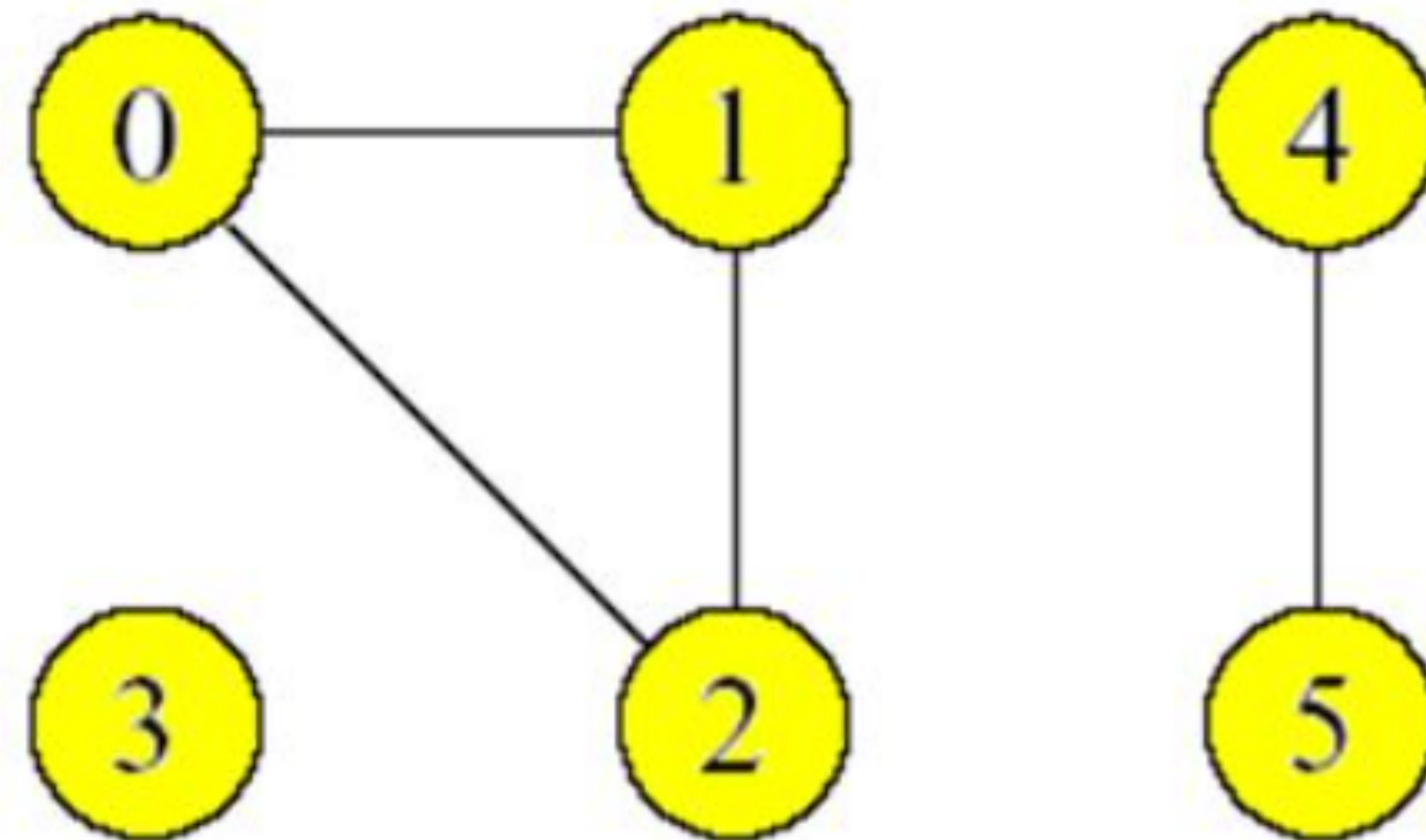
Introdução

- Aresta não direcionada:
 - Em um grafo não direcionado, as arestas não têm direção associada.
 - Isso significa que a conexão entre dois nós é bidirecional, permitindo que a transição ocorra em ambas as direções.
 - As arestas em um grafo não direcionado são frequentemente representadas por linhas ou segmentos de linha sem setas.
 - Por exemplo, se houver uma aresta que conecta os vértices A e B, podemos percorrer essa aresta tanto de A para B quanto de B para A.

Terminologia

Introdução

- Aresta não direcionada:



Terminologia

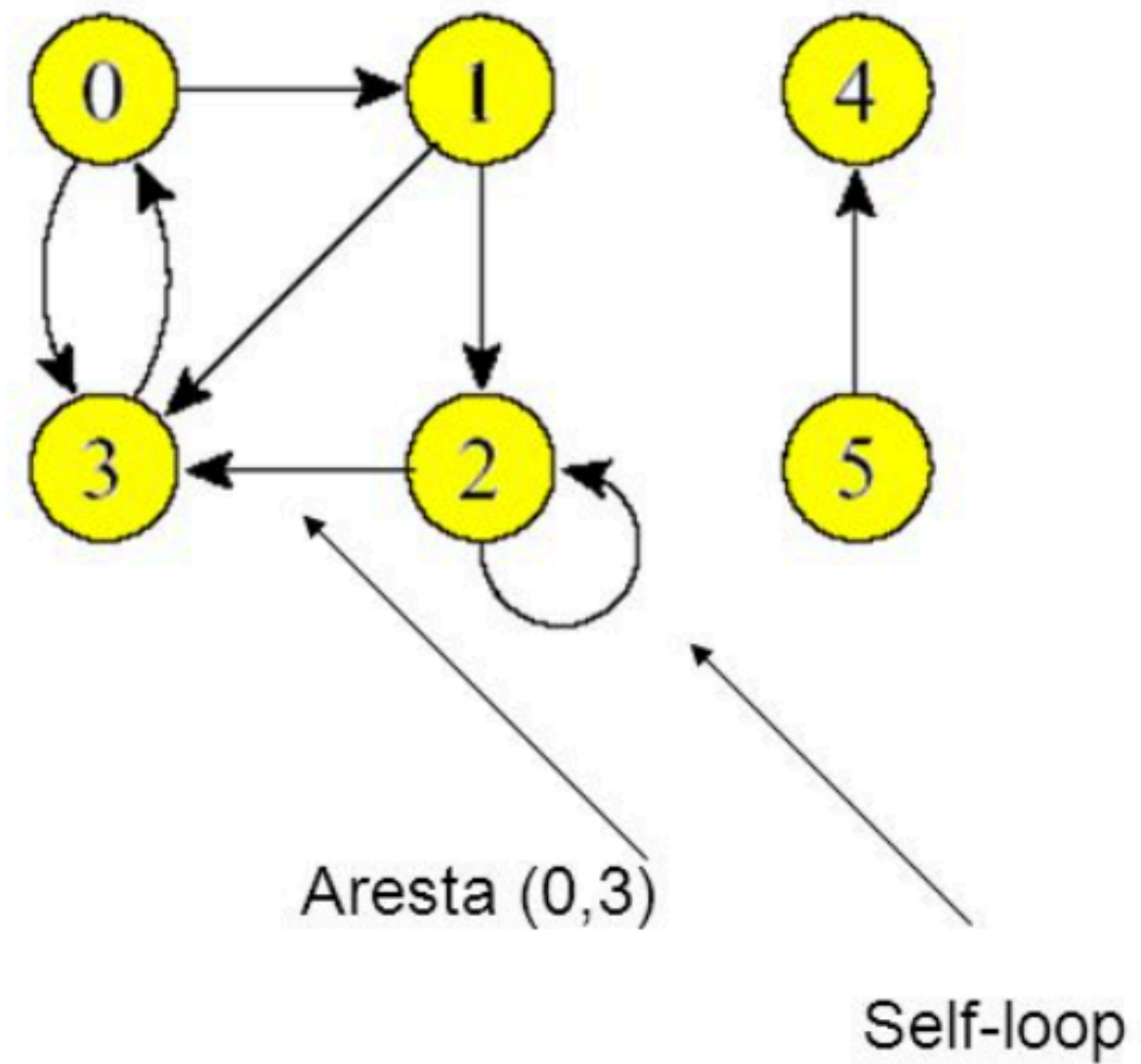
Introdução

- Aresta direcionada:
 - Em um grafo direcionado, as arestas têm uma direção associada.
 - Isso significa que a conexão entre dois nós é unidirecional, permitindo a transição apenas em uma direção específica.
 - As arestas em um grafo direcionado são frequentemente representadas por setas que indicam a direção do fluxo.
 - Por exemplo, se houver uma aresta direcionada que sai do vértice A e chega ao vértice B, podemos percorrer essa aresta apenas de A para B.
- Podem existir self-loops

Terminologia

Introdução

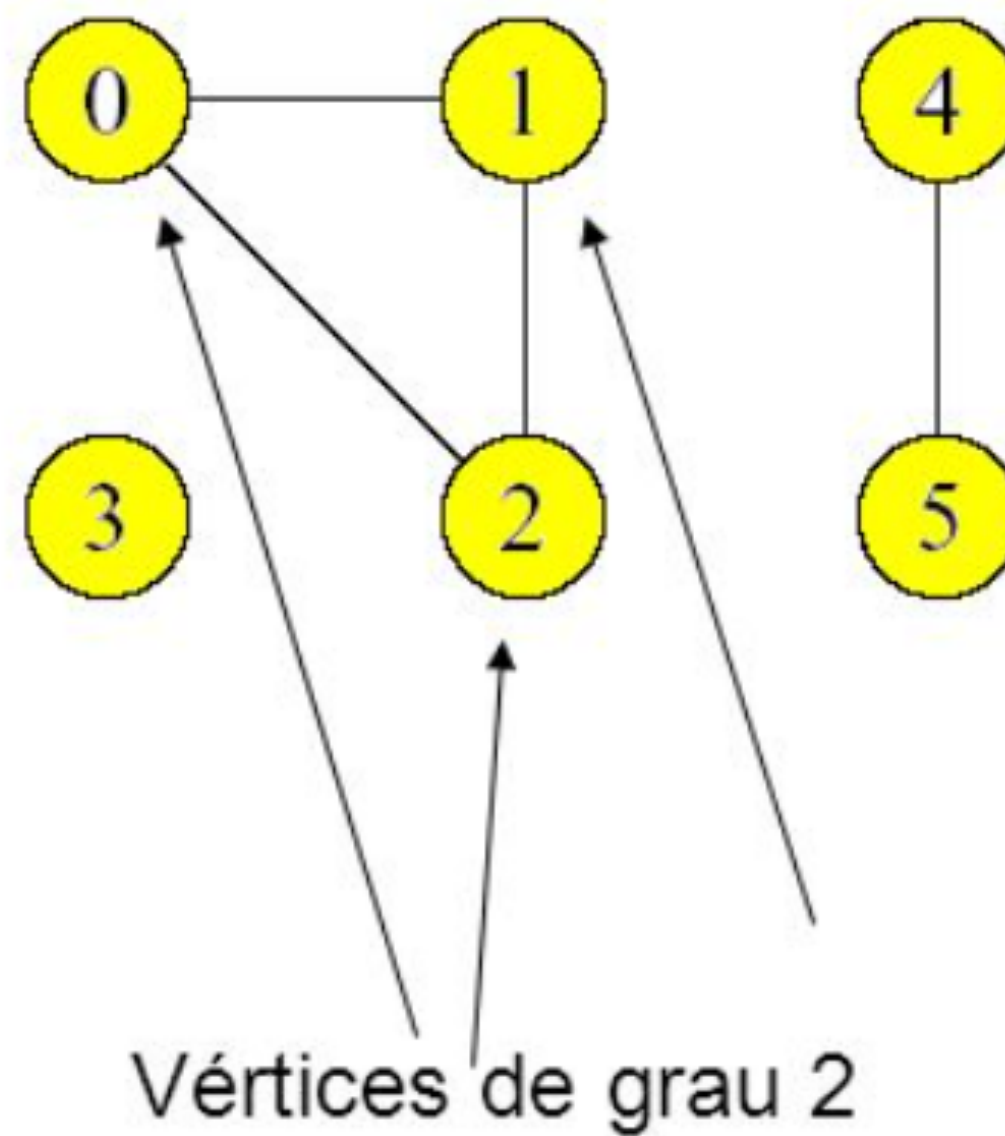
- Aresta direcionada:



Terminologia

Introdução

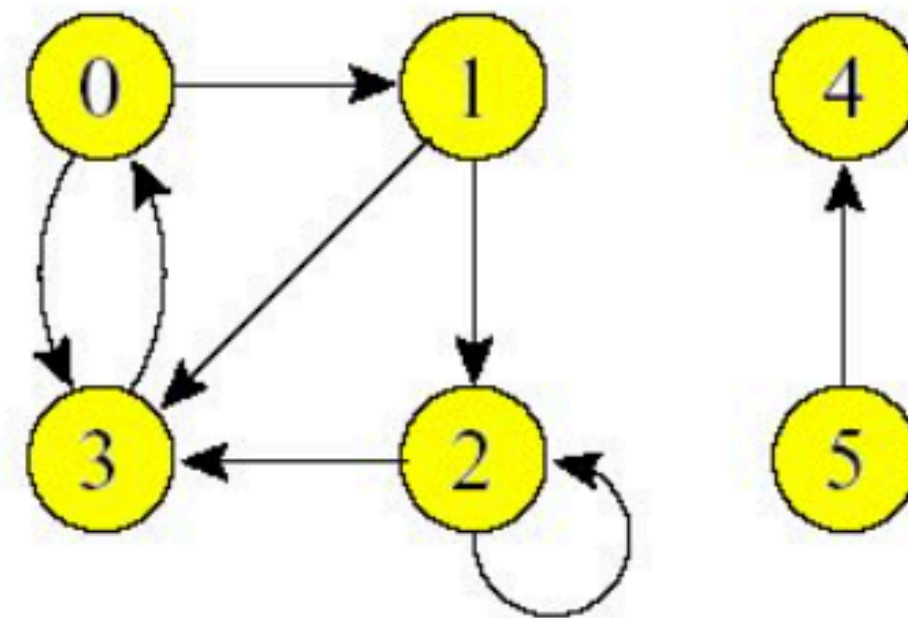
- Grau de um nó: número de arestas conectadas a um nó.



Terminologia

Introdução

- Caminho: uma sequência de nós conectados por arestas.



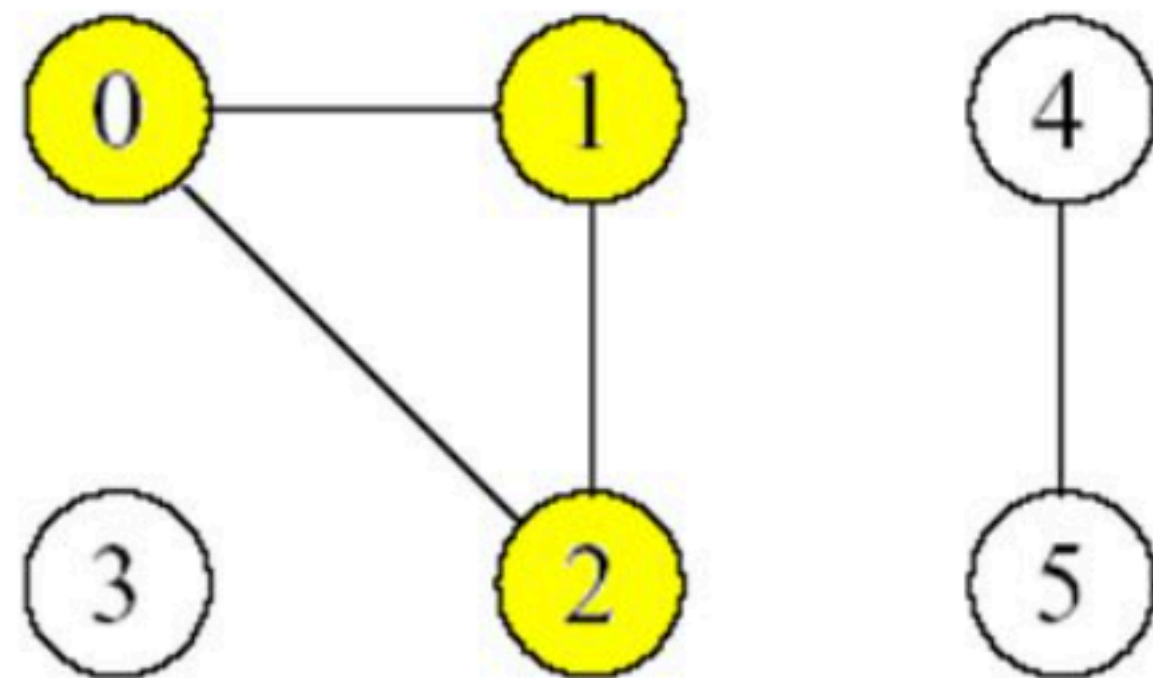
Caminho entre 0 e 3:
 $\{0, 1, 2, 3\}$, $v_k=3$, $k=3$
Comprimento $=k=3$

A aresta 3 é alcançável a partir
Da aresta 0 via aresta 2

Terminologia

Introdução

- Ciclo: um caminho fechado, onde o primeiro e o último nó são iguais.



O caminho $\{0, 1, 2\}$ é um ciclo

Representação de Grafos

Matriz de Adjacência

- A matriz de adjacência é uma matriz bidimensional onde as linhas e colunas representam os nós.
- Cada célula (i, j) contém um valor que indica se existe uma aresta entre os nós i e j .
- Essa representação é adequada para grafos pequenos, mas pode ser ineficiente para grafos grandes.

Representação de Grafos

Matriz de Adjacência

- Exemplo em C

Representação de Grafos

Lista de Adjacência

- A lista de adjacência usa uma lista encadeada para cada nó, armazenando os nós adjacentes a ele. Cada célula (i, j) contém um valor que indica se existe uma aresta entre os nós i e j .
- Essa representação é mais eficiente para grafos grandes e esparsos, pois economiza espaço de armazenamento.
- Cada nó na lista encadeada representa um nó adjacente.

Representação de Grafos

Lista de Adjacência

- Implementar uma lista de adjacência