

Algoritmos e Estruturas de Dados II - SCC-203

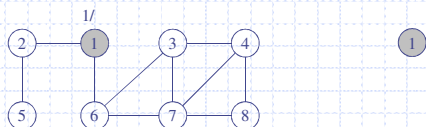
Grafos: Rotulação de Arestas

Gustavo Batista

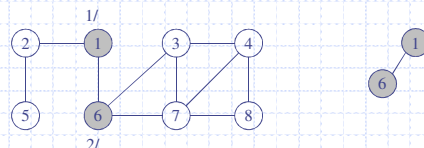
Árvore de Busca em Profundidade

- ◆ A execução do algoritmo de busca em profundidade gera uma árvore chamada **árvore de busca em profundidade**.

Árvore de Busca em Profundidade

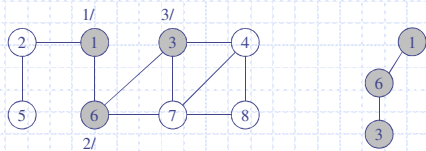


Árvore de Busca em Profundidade



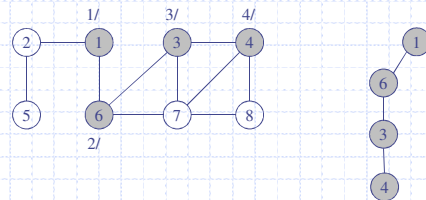
Árvore de Busca em Profundidade

The diagram illustrates a Depth-First Search (DFS) process on a graph. The graph consists of 8 nodes (1-8) and edges (1,2), (1,5), (1,6), (3,6), (3,7), (3,4), (4,7), (4,8), (6,7), (7,8). Node 1 is the root. Node 2 is its child. Node 5 is the child of 2. Node 6 is the child of 1. Node 3 is the child of 6. Node 7 is the child of 3. Node 4 is the child of 3. Node 8 is the child of 4. Node 3 is labeled '3/' and node 6 is labeled '2/'.



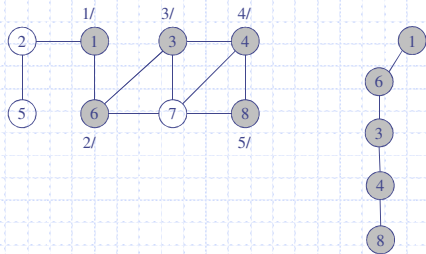
Árvore de Busca em Profundidade

The diagram illustrates a Depth-First Search (DFS) process on a graph. The graph consists of 8 nodes (1-8) and edges (1,2), (1,5), (1,6), (3,6), (3,7), (4,7), (4,8), (6,7). The nodes are numbered 1 through 8, with the numbers 1/ through 4/ indicating the order of visitation. The path 1-2-5-6-3-7-4-8 is highlighted in grey, representing the DFS traversal order. The numbers 1/ through 4/ above the nodes indicate the order of visitation.



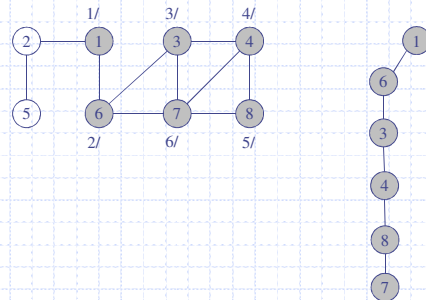
Árvore de Busca em Profundidade

Diagram illustrating a Depth-First Search (DFS) process on a graph. The graph consists of 8 nodes and 10 edges. The nodes are labeled 1 through 8. The edges are: (1,2), (1,6), (1,3), (2,5), (3,6), (3,7), (3,4), (4,8), (6,7), and (7,8). The nodes are colored: 1, 3, 4, 6, and 8 are gray; 2, 5, and 7 are white. The numbers above the nodes indicate their discovery order: 1 (1/), 2 (2/), 3 (3/), 4 (4/), 6 (2/), 7 (3/), and 8 (5/). To the right, a vertical path shows the sequence of nodes visited in DFS: 1, 6, 3, 4, 8.

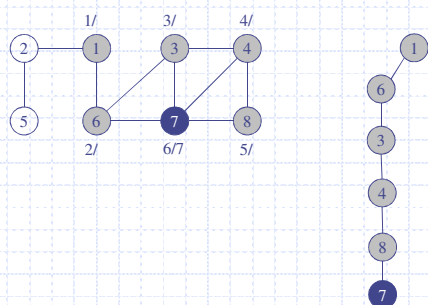


Árvore de Busca em Profundidade

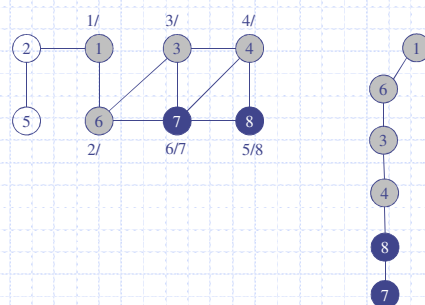
The diagram illustrates a Depth-First Search (DFS) process on a graph. The graph consists of 8 nodes and several edges. Nodes 1, 3, 4, 6, 7, and 8 are shaded gray, while nodes 2 and 5 are white. Node 1 is labeled '1/' above and '2/' below. Node 3 is labeled '3/' above and '6/' below. Node 4 is labeled '4/' above and '5/' below. Node 6 is labeled '2/' below. Node 7 is labeled '6/' below. Node 8 is labeled '5/' below. To the right, a vertical path shows the sequence of nodes visited: 1, 6, 3, 4, 8, 7.



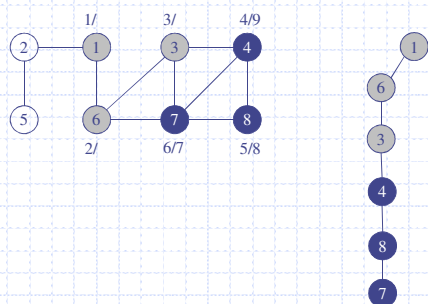
Árvore de Busca em Profundidade



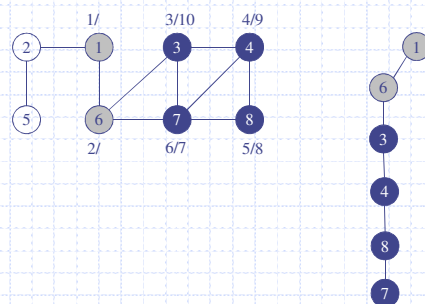
Árvore de Busca em Profundidade



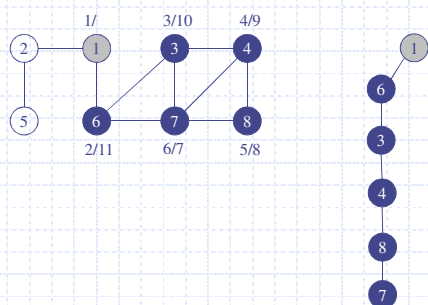
Árvore de Busca em Profundidade



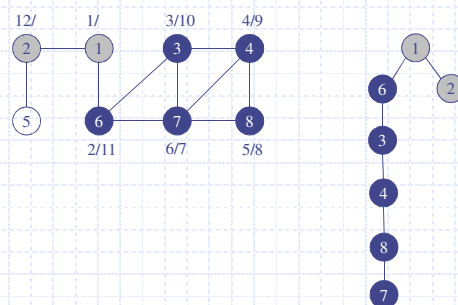
Árvore de Busca em Profundidade



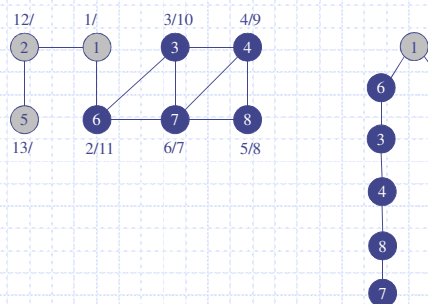
Árvore de Busca em Profundidade



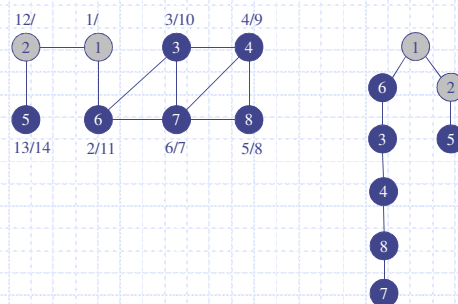
Árvore de Busca em Profundidade



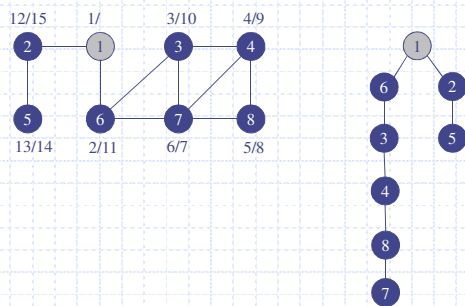
Árvore de Busca em Profundidade



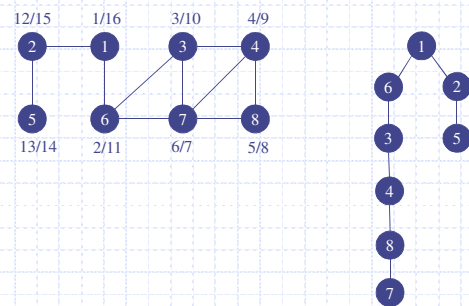
Árvore de Busca em Profundidade



Árvore de Busca em Profundidade

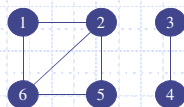


Árvore de Busca em Profundidade



Floresta de Árvores de Busca

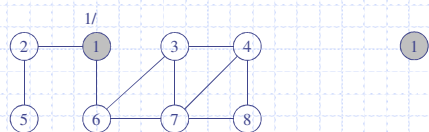
- ◆ Caso o grafo G for não (fortemente) conectado, então a busca em profundidade irá criar uma floresta de árvores de busca.



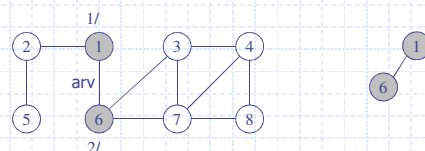
Classificação de Arestas

- ◆ As arestas de um grafo podem ser classificadas conforme a sua árvore de busca em profundidade:
 - Arestas de árvore: arestas que ocorrem na árvore de busca em profundidade;
 - Arestas de retorno: arestas que ligam com um nó antecessor na árvore;
 - Arestas de avanço: arestas que ligam com um nó descendente na árvore;
 - Arestas de cruzamento: demais arestas.

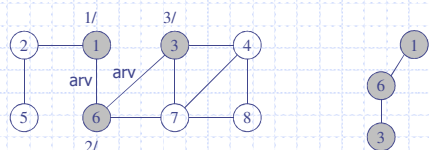
Árvore de Busca em Profundidade



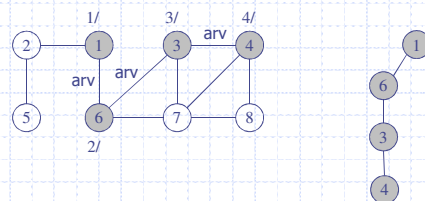
Árvore de Busca em Profundidade



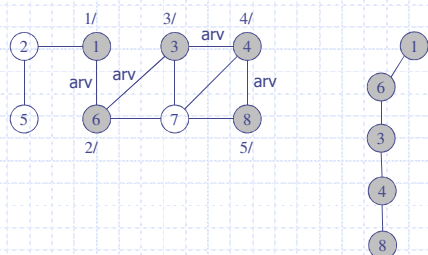
Árvore de Busca em Profundidade



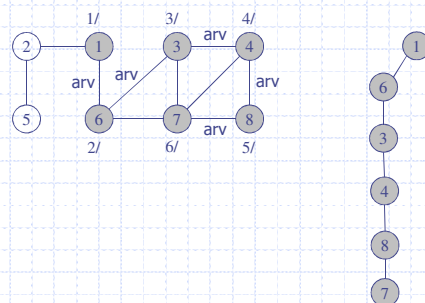
Árvore de Busca em Profundidade



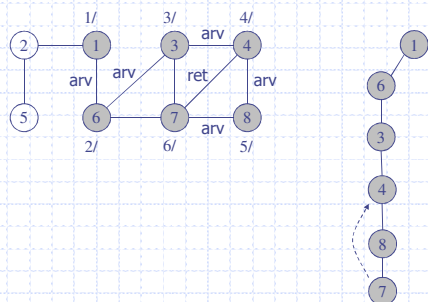
Árvore de Busca em Profundidade



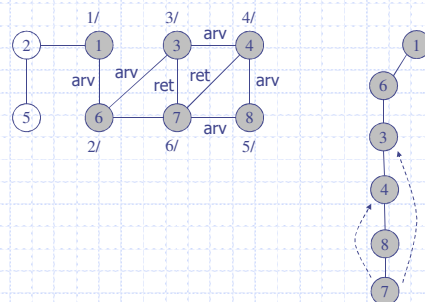
Árvore de Busca em Profundidade



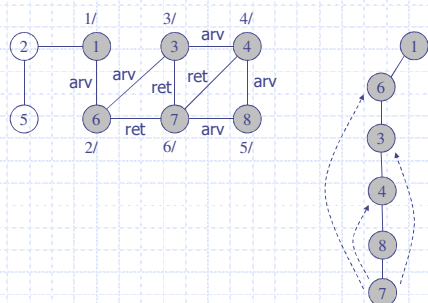
Árvore de Busca em Profundidade



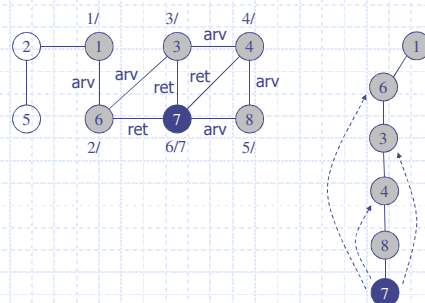
Árvore de Busca em Profundidade



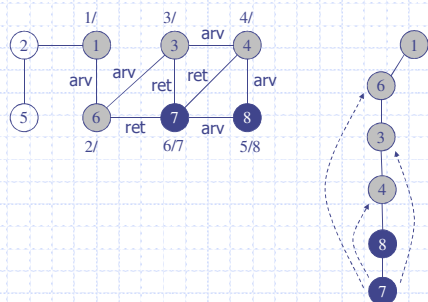
Árvore de Busca em Profundidade



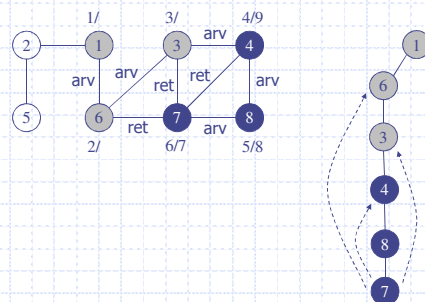
Árvore de Busca em Profundidade



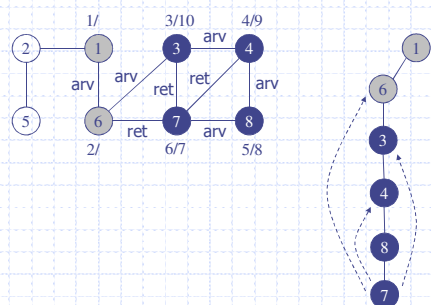
Árvore de Busca em Profundidade



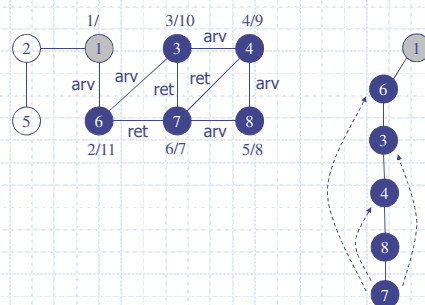
Árvore de Busca em Profundidade



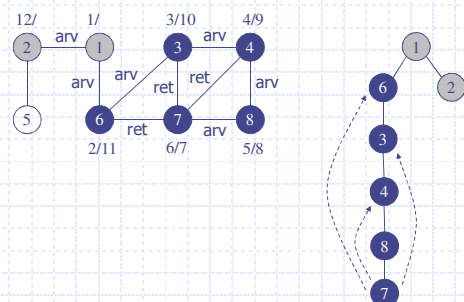
Árvore de Busca em Profundidade



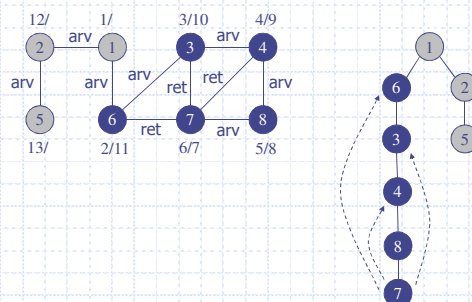
Árvore de Busca em Profundidade



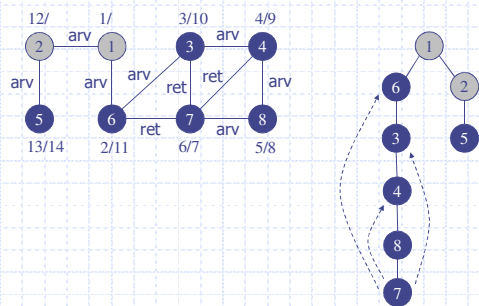
Árvore de Busca em Profundidade



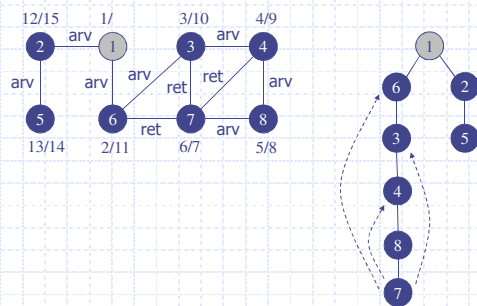
Árvore de Busca em Profundidade



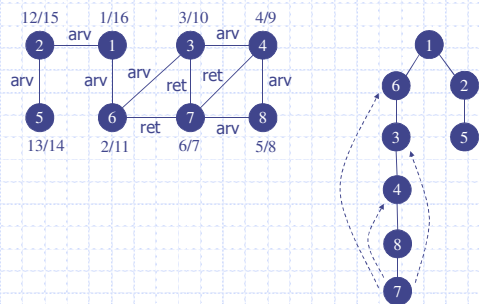
Árvore de Busca em Profundidade



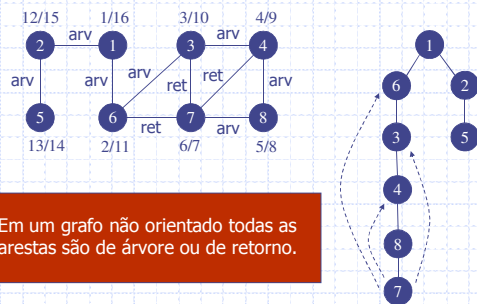
Árvore de Busca em Profundidade



Árvore de Busca em Profundidade



Árvore de Busca em Profundidade



Em um grafo não orientado todas as arestas são de árvore ou de retorno.

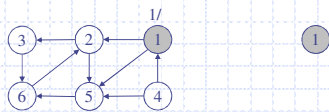
Árvore de Busca em Profundidade

- ◆ É importante reparar que a classificação das arestas pode ser diferente se a ordem os vértices adjacentes percorridos dos alterada.
- ◆ Em outras palavras, a classificação das arestas depende da árvore de busca em profundidade.
- ◆ Entretanto, a maioria dos algoritmos que faz uso da classificação das arestas, não depende de um classificação específica, mas sim da existência de um tipo de aresta.
 - Por exemplo, algoritmo de detecção de ciclos requer encontrar uma aresta de retorno.

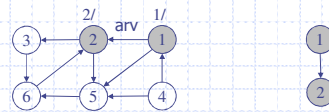
Árvore de Busca em Profundidade

- ◆ O algoritmo de busca em profundidade funciona igualmente bem para grafos direcionados.
- ◆ Nesse caso, podem ocorrer arestas de avanço e de cruzamento.

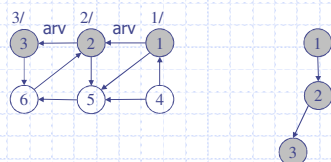
Árvore de Busca em Profundidade



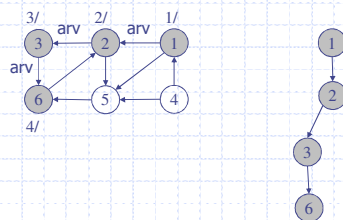
Árvore de Busca em Profundidade



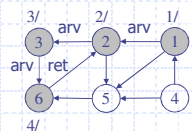
Árvore de Busca em Profundidade



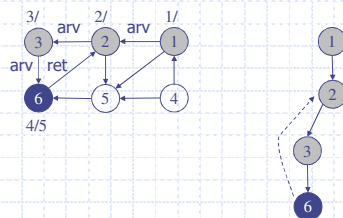
Árvore de Busca em Profundidade



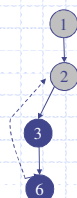
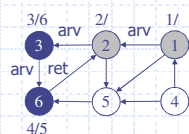
Árvore de Busca em Profundidade



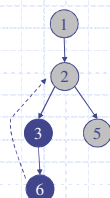
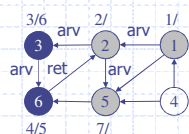
Árvore de Busca em Profundidade



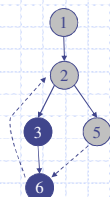
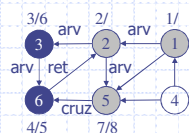
Árvore de Busca em Profundidade



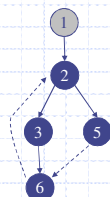
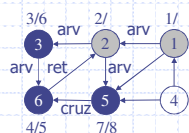
Árvore de Busca em Profundidade



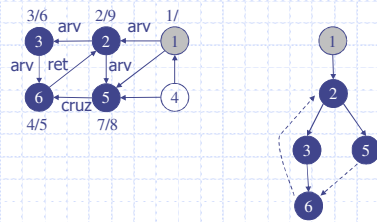
Árvore de Busca em Profundidade



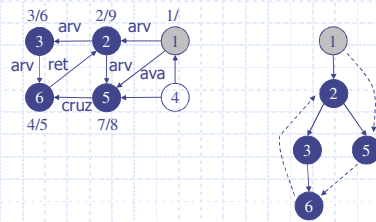
Árvore de Busca em Profundidade



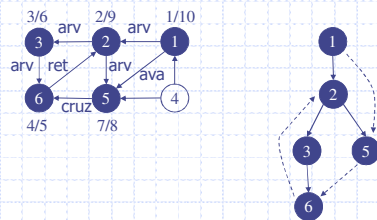
Árvore de Busca em Profundidade



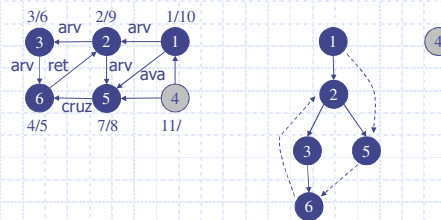
Árvore de Busca em Profundidade



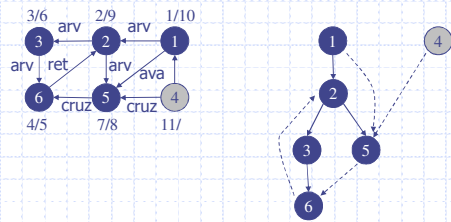
Árvore de Busca em Profundidade



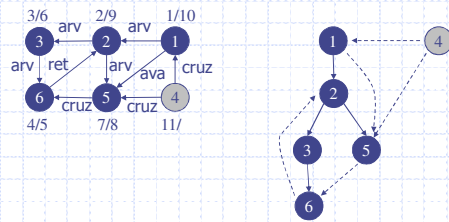
Árvore de Busca em Profundidade



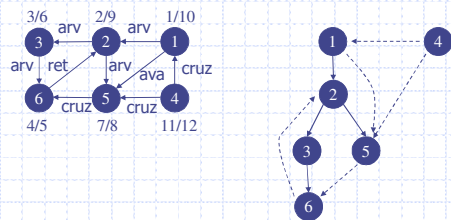
Árvore de Busca em Profundidade



Árvore de Busca em Profundidade



Árvore de Busca em Profundidade



Exercício

- Mostre como a busca em profundidade funciona para o grafo a seguir. Mostre a sequência de vértices visitados, a árvore ou floresta de busca em profundidade e o vetor antecessor.

