

Programação



UFOP



INSTITUTO FEDERAL
MINAS GERAIS
Campus Ouro Preto



Busca Em Profundidade

Busca Em Profundidade

- A **Busca em Profundidade** explora todos os vértices de um grafo, usando como critério o vértice visitado mais recentemente e não marcado;
- Utiliza uma **pilha** explícita ou **recursividade** para guiar a busca.

Busca Em Profundidade

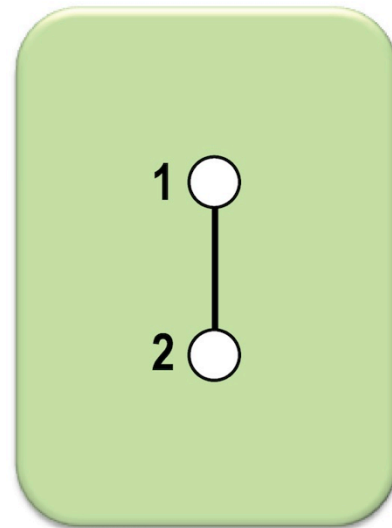
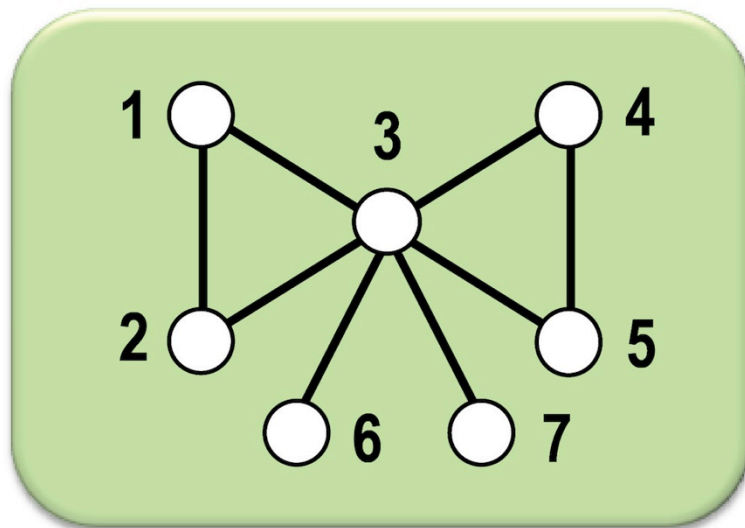
Entrada: Grafo $G=\{V, E\}$, vértice inicial v

```
1 Marque o vértice  $v$  como explorado;
2 enquanto existir  $w$  vizinho de  $v$  faça
3     se  $w$  é marcado como não explorado então
4         Explore a aresta  $\{v, w\}$ ;
5         Marque  $w$  como explorado;
6         BP( $G, w$ ); //chamada recursiva da função
7     fim
8     senão
9         se  $(v, w)$  não foi explorada ainda então
10            Explore  $(v, w)$ ;
11        fim
12    fim
13 fim
```

Busca Em Profundidade

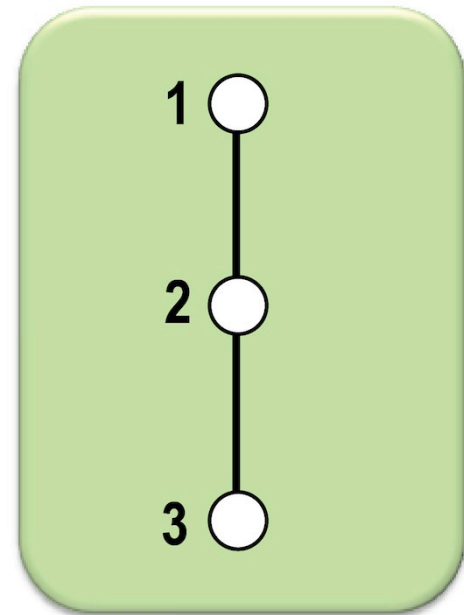
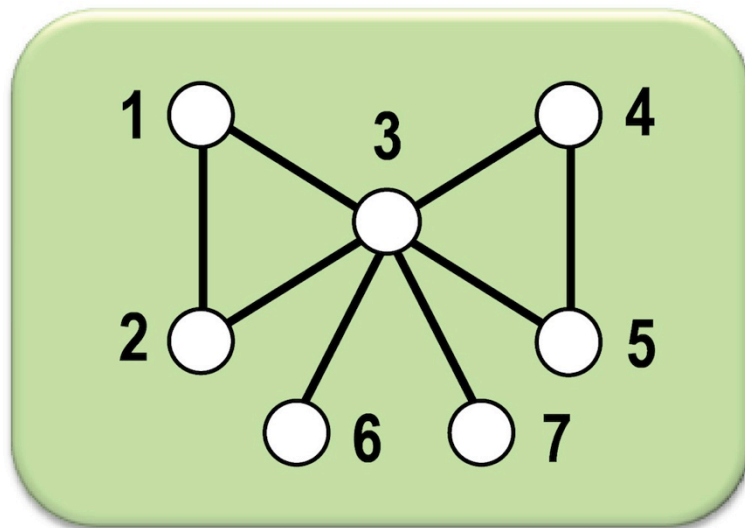
- Ao explorar um grafo G conexo usando a DFS, podemos categorizar as arestas:
 - **Arestas de Árvore:** Satisfazem ao primeiro se do algoritmo (linha 3), ou seja, levam à exploração de vértices ainda não visitados;
 - **Arestas de Retorno:** Demais arestas. Formam ciclos, pois levam a vértices já visitados anteriormente.
- A subárvore de G formada pelas arestas de árvore é chamada de **Árvore de Profundidade** de G .

Busca Em Profundidade



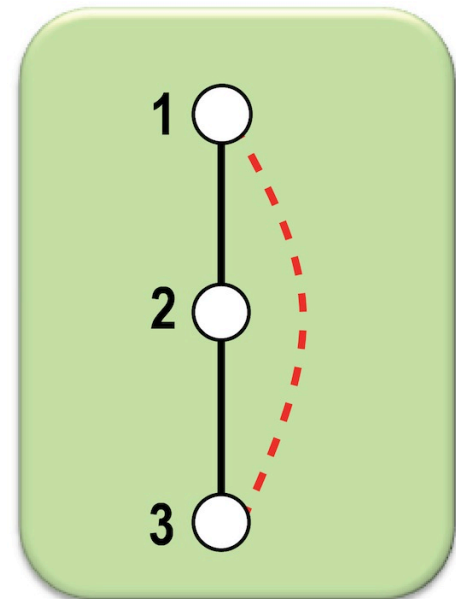
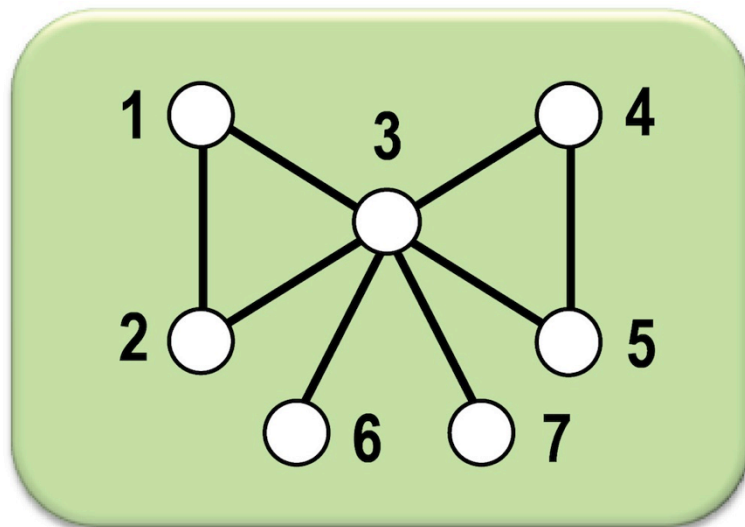
(1) Aresta {1, 2}

Busca Em Profundidade



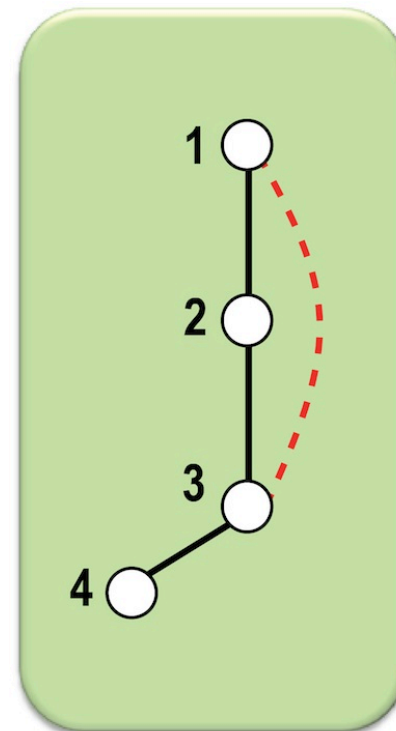
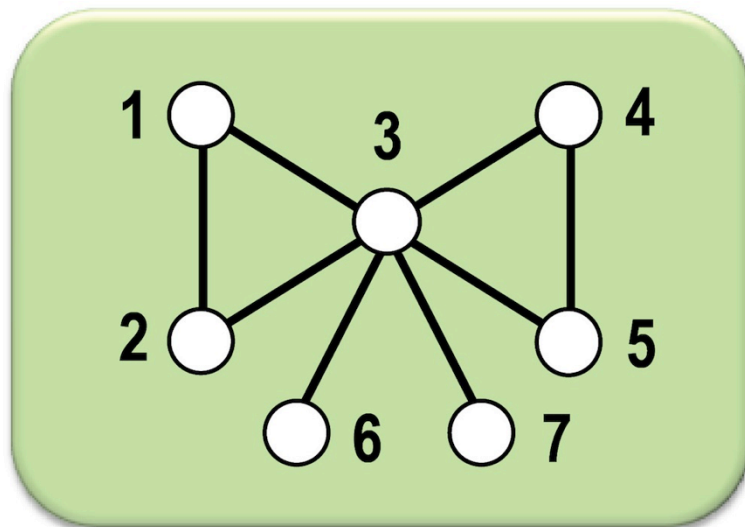
(2) Aresta {2, 3}

Busca Em Profundidade



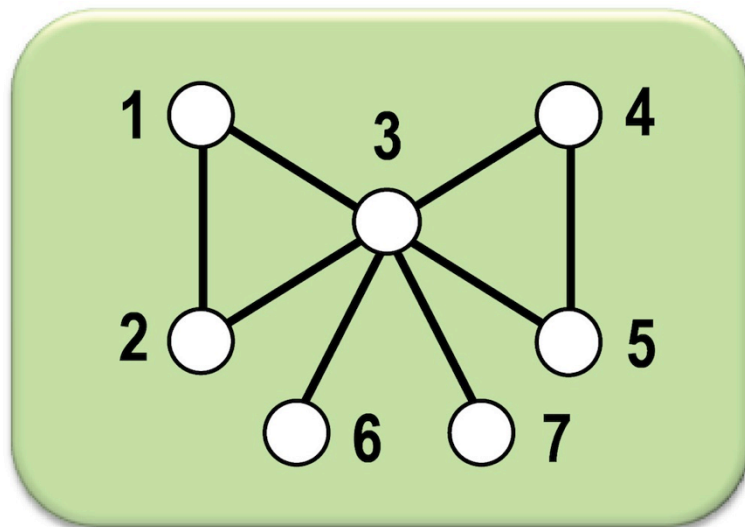
(3) Aresta {3, 1}

Busca Em Profundidade

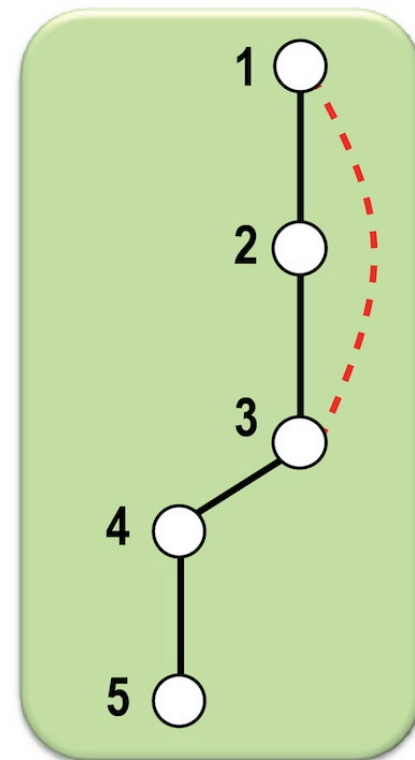


(4) Aresta {3, 4}

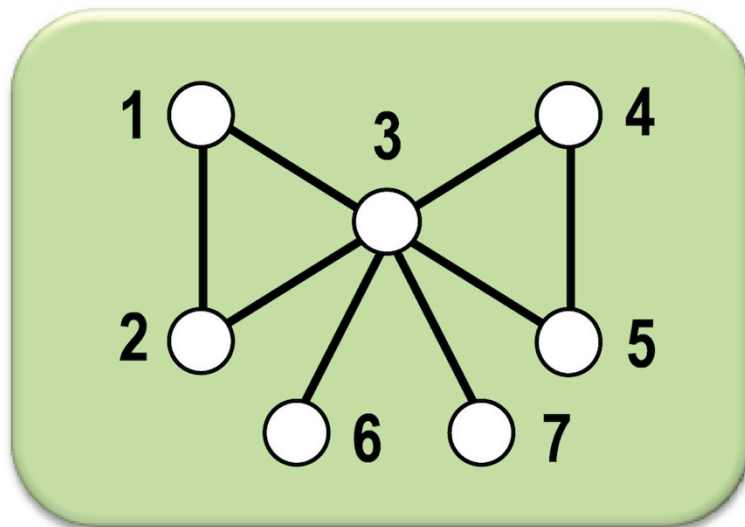
Busca Em Profundidade



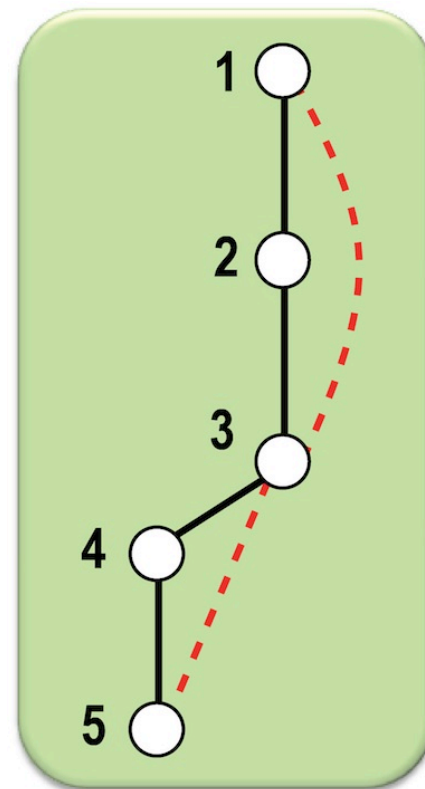
(5) Aresta {4, 5}



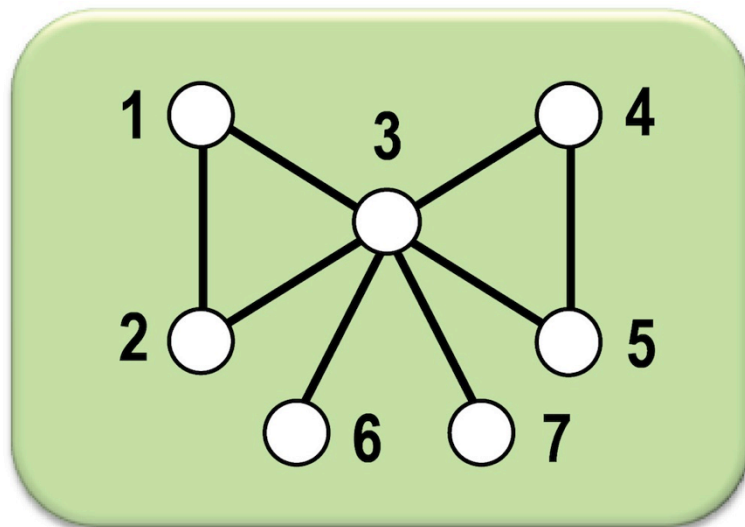
Busca Em Profundidade



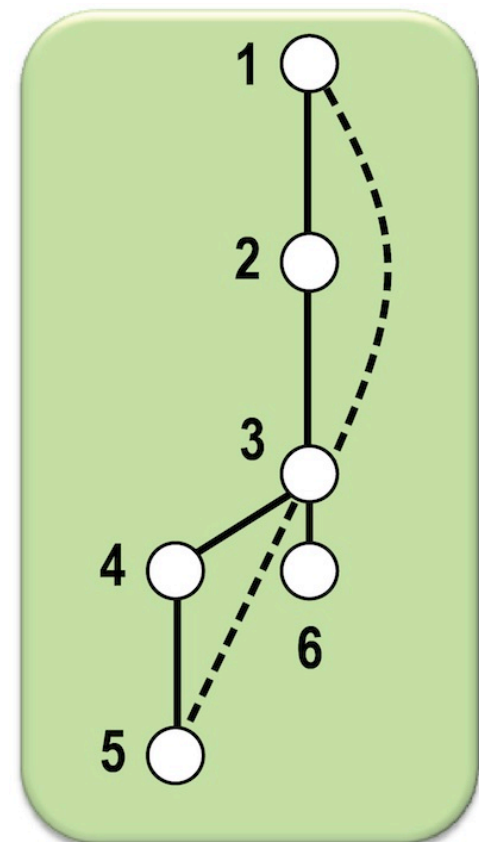
(6) Aresta {5, 3}



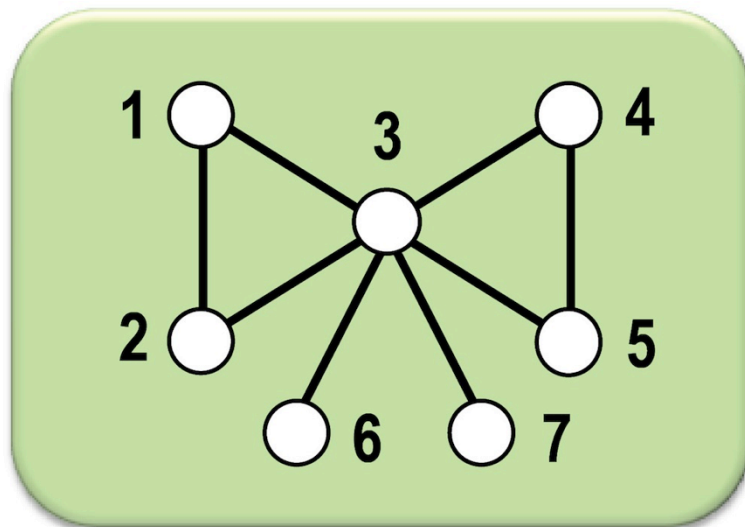
Busca Em Profundidade



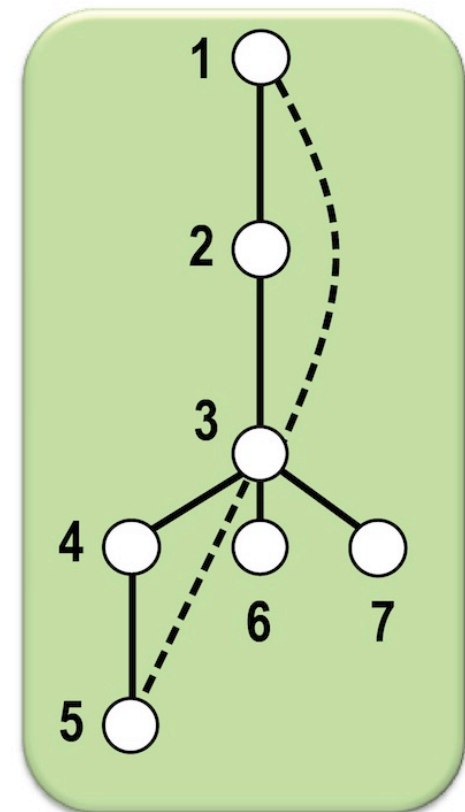
(7) Aresta {3, 6}



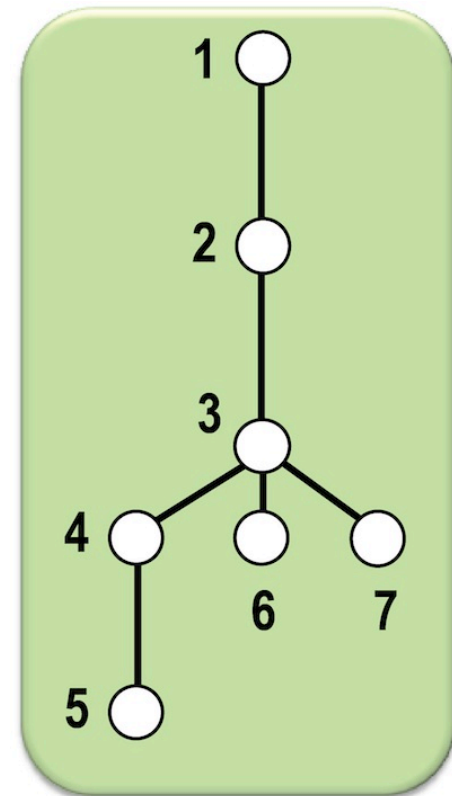
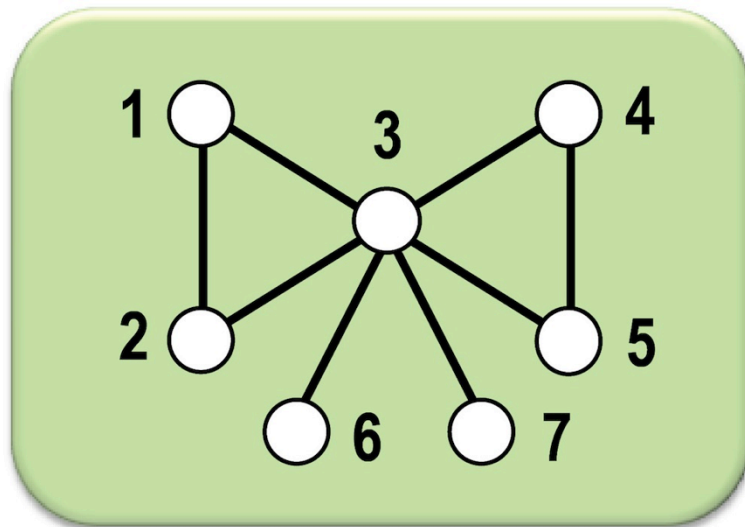
Busca Em Profundidade



(8) Aresta {3, 7}



Busca Em Profundidade



Grafo Original e correspondente árvore de profundidade.

Busca Em Profundidade

- A aplicação da DFS em grafos direcionados é essencialmente igual à aplicação em grafos não direcionados;
- No entanto, mesmo o grafo direcionado sendo conexo, a DFS pode precisar ser chamada repetidas vezes enquanto houver vértices não explorados, retornando uma **floresta**
- O mesmo caso de grafos não direcionados desconexos.

Busca Em Profundidade

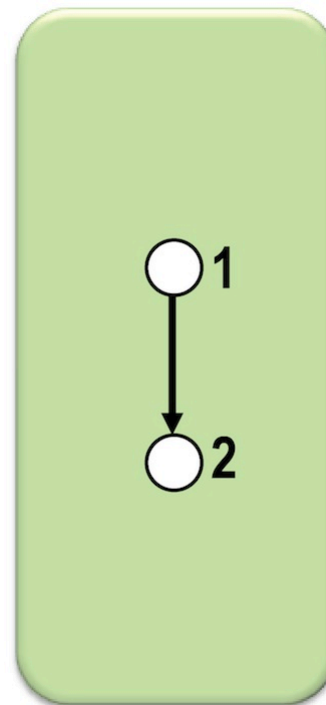
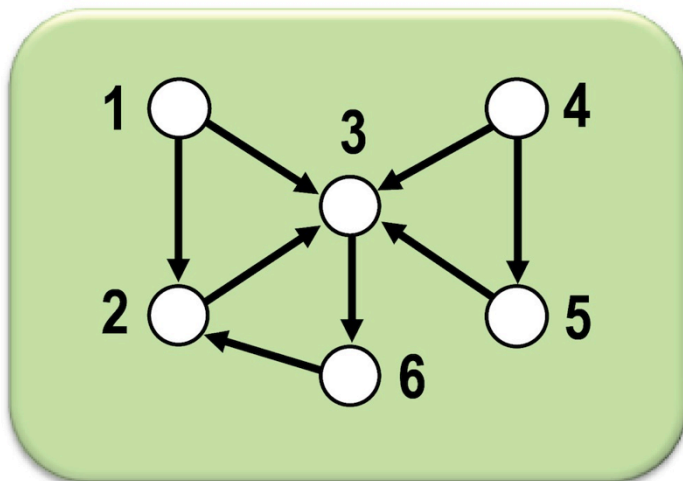
Entrada: Grafo $G=(V, E)$

```
1 enquanto existir  $v \in V$  não marcado faça
2   |   BP( $G, v$ );
3 fim
```


Busca Em Profundidade

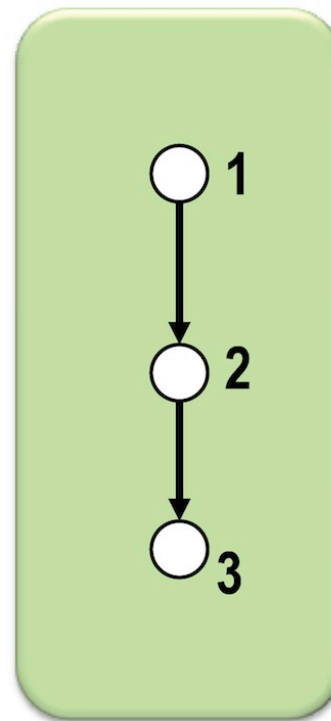
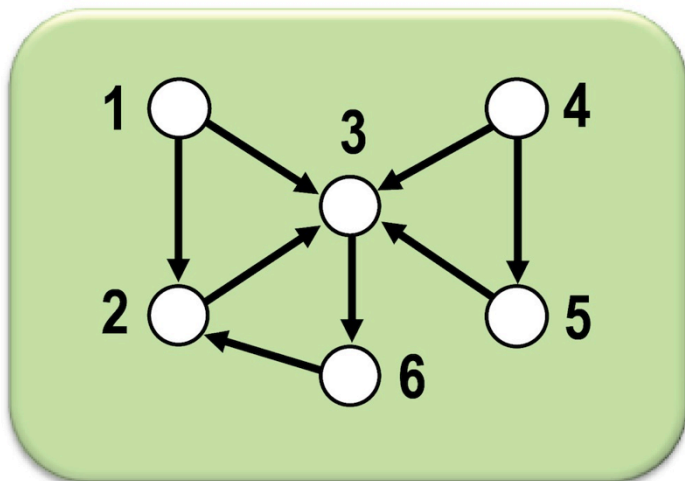
- Ao explorar um grafo G direcionado usando a DFS, podemos categorizar as arestas;
- Sejam o vértice v a origem da aresta e o vértice w o destino da mesma:
 - **Arestas de Avanço:** Caso w seja descendente de v na floresta;
 - **Arestas de Retorno:** Caso v seja descendente de w na floresta;
 - **Arestas de Cruzamento:** Caso w não seja descendente de v e v não seja descendente de w .

Busca Em Profundidade



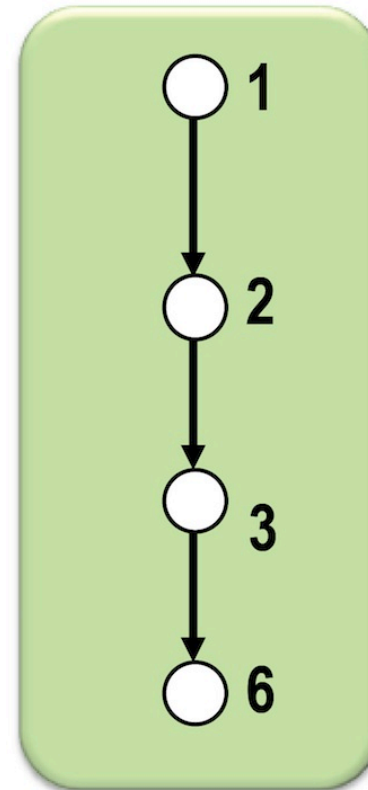
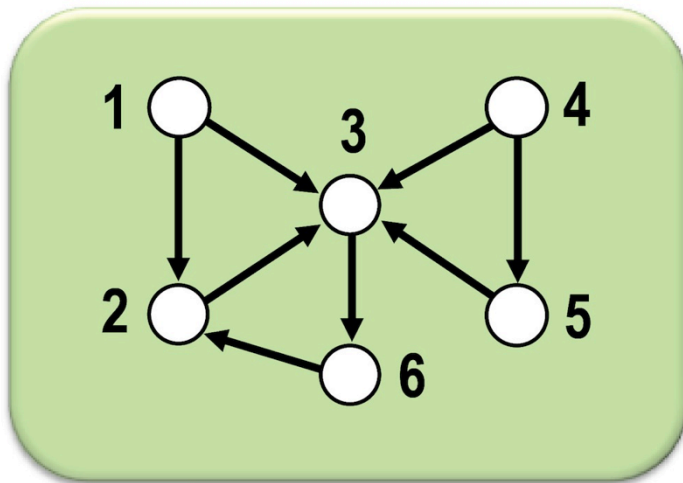
(1) Arco (1, 2)

Busca Em Profundidade



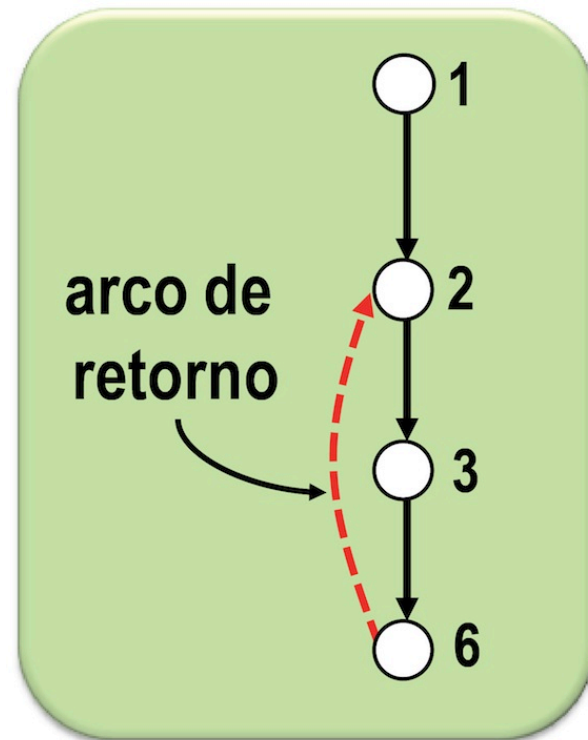
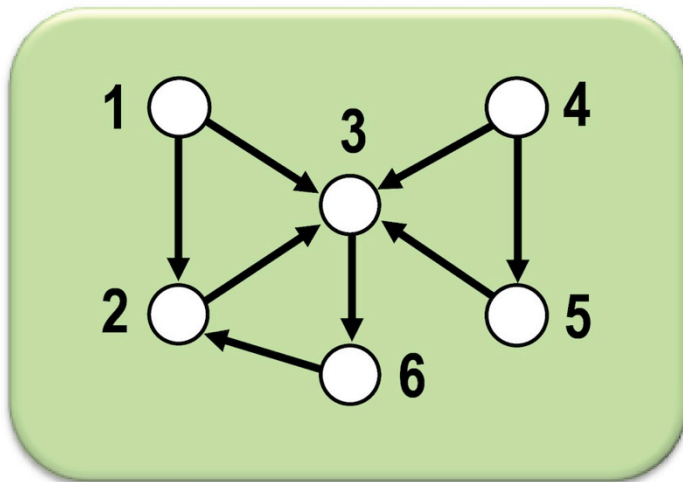
(2) Arco (2, 3)

Busca Em Profundidade



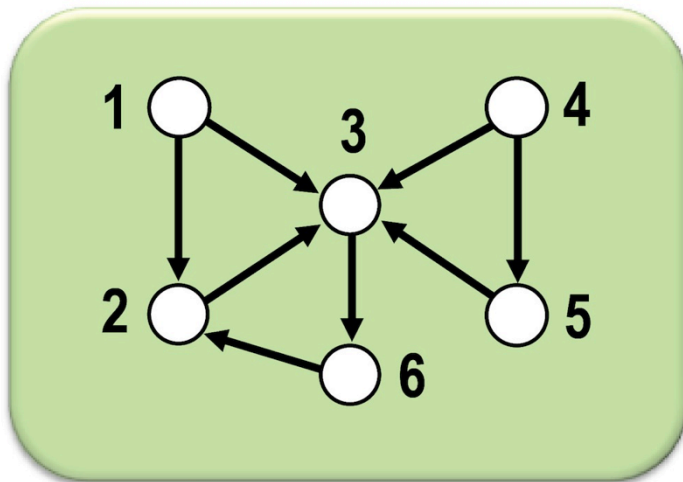
(3) Arco (3, 6)

Busca Em Profundidade



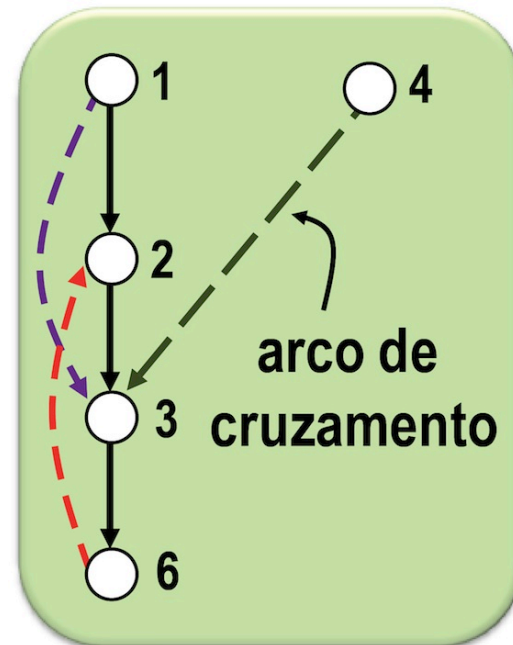
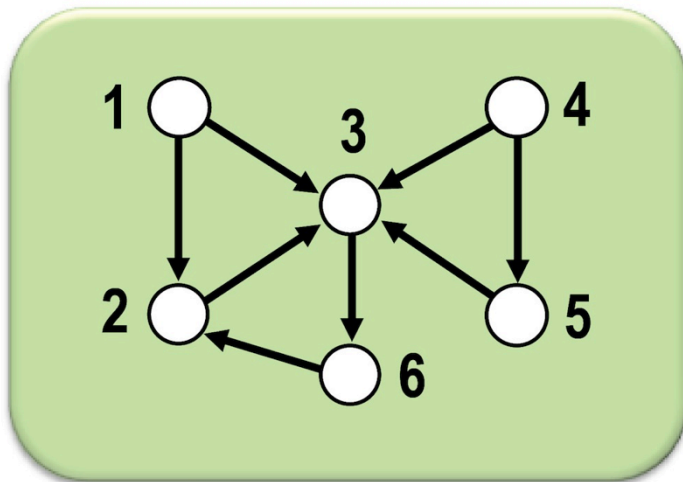
(4) Arco (6, 2)

Busca Em Profundidade



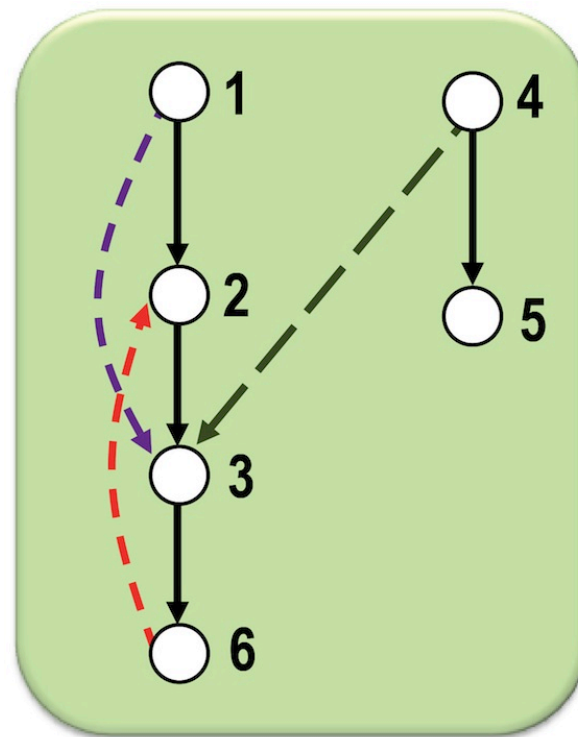
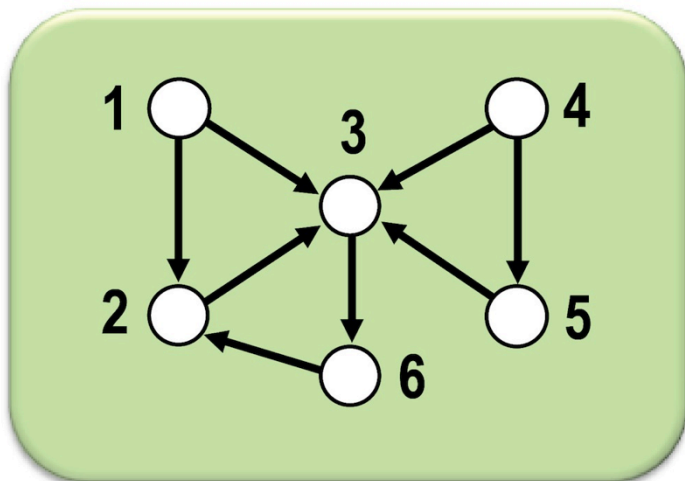
(5) Arco (1, 3)

Busca Em Profundidade



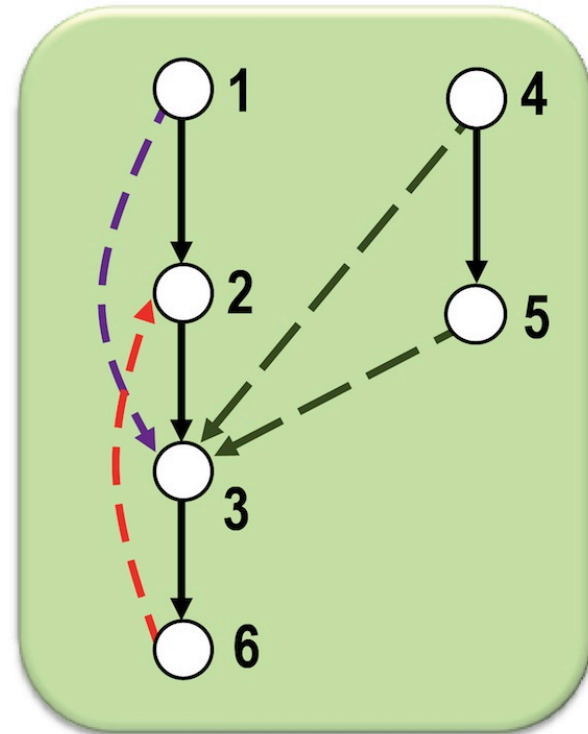
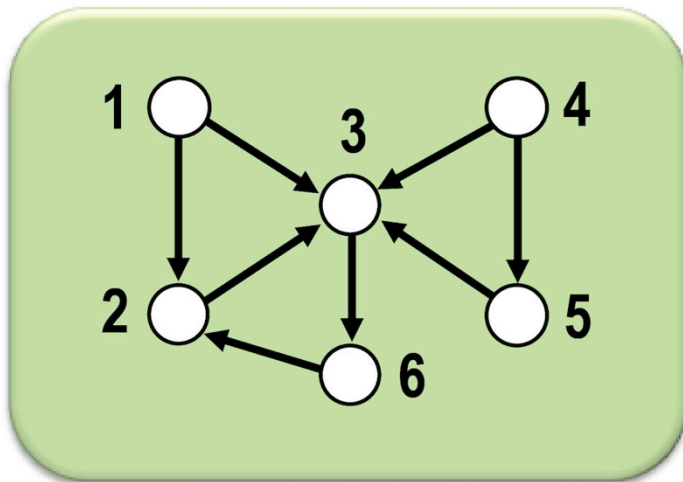
(6) Arco (4, 3)

Busca Em Profundidade



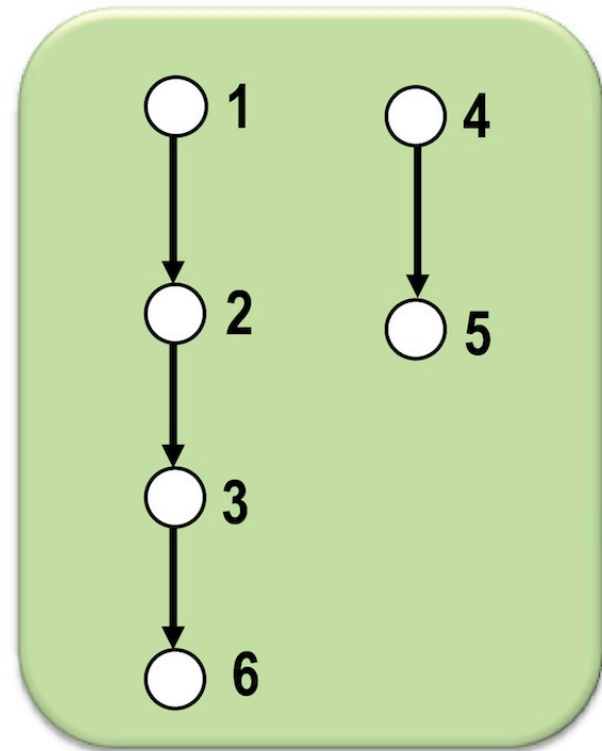
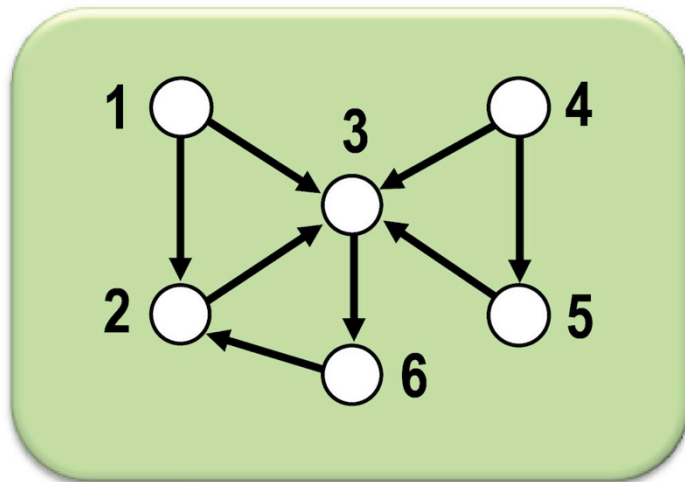
(7) Arco (4, 5)

Busca Em Profundidade



(8) Arco (5, 3)

Busca Em Profundidade



Grafo original e respectiva árvore de profundidade.

Problemas Seleccionados

Problemas Seleccionados

- ▣ <http://www.urionlinejudge.com.br/judge/pt/problems/view/1082>
- ▣ <http://www.urionlinejudge.com.br/judge/pt/problems/view/1469>
- ▣ <http://www.urionlinejudge.com.br/judge/pt/problems/view/1076>



Perguntas?