MAUÁ ESCOLA DE ENGENHARIA

17

Grafos

Busca em Grafos

Buscas em Grafos / Dígrafos

Explorar um grafo;

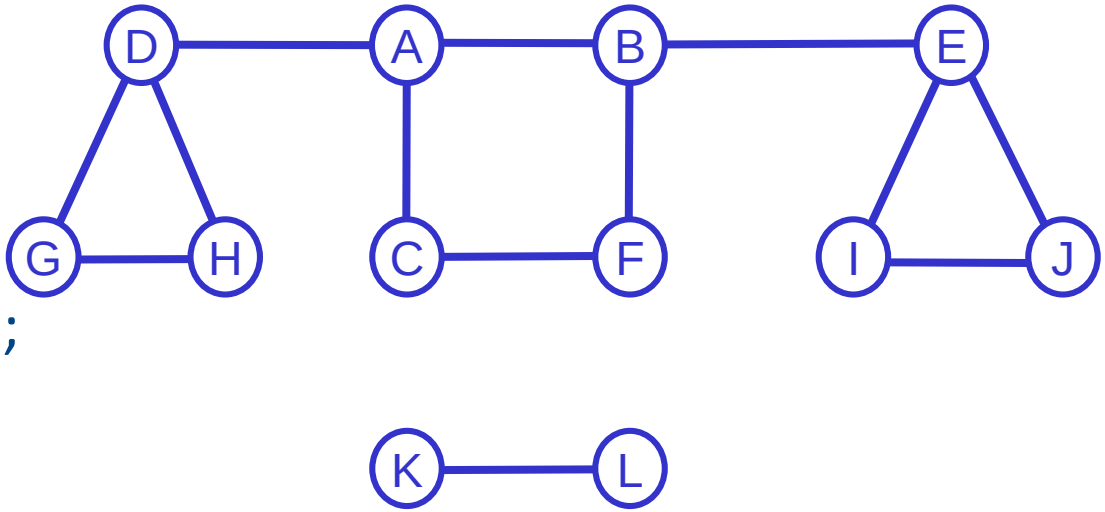
Gera uma árvore de buscas;

Localizar uma situação (vértice) desejada;

Base para a resolução de vários problemas modelados com grafos;

Tipo de percurso:

- Busca em profundidade;
- Busca em largura.



Busca em Profundidade

Depth First Search (DFS);

Permite determinar quais partes de um grafo são alcançáveis a partir de um vértice;

A partir do vértice de partida, explorar um dos vértices adjacentes não visitados. Essa repetição ocorre até que não hajam mais vértices não visitados, obrigando o algoritmo a retornar o caminho e explorar um outro vértice não visitado.

Cada vértice visitado é inserido em uma pilha. Quando o retorno for necessário, a pilha é desfeita.

Para automatizar a pilha, utilizaremos a abordagem recursiva.

Busca em Profundidade

```
Procedimento DFS(Grafo g, int origem, int destino,
                                 ListaDeVertices *caminho){
 achei ← falso // se for procurar algo
 caminho->nVertices ← 0
 Para cada vértice v de g faça
   visitado[v] ← falso
```

Procura a partir da origem

```
 Explorar(g,origem,destino,visitado,caminho,&achei);
```

O laço garante que todos os vértices sejam visitados, mesmo se o grafo for desconexo

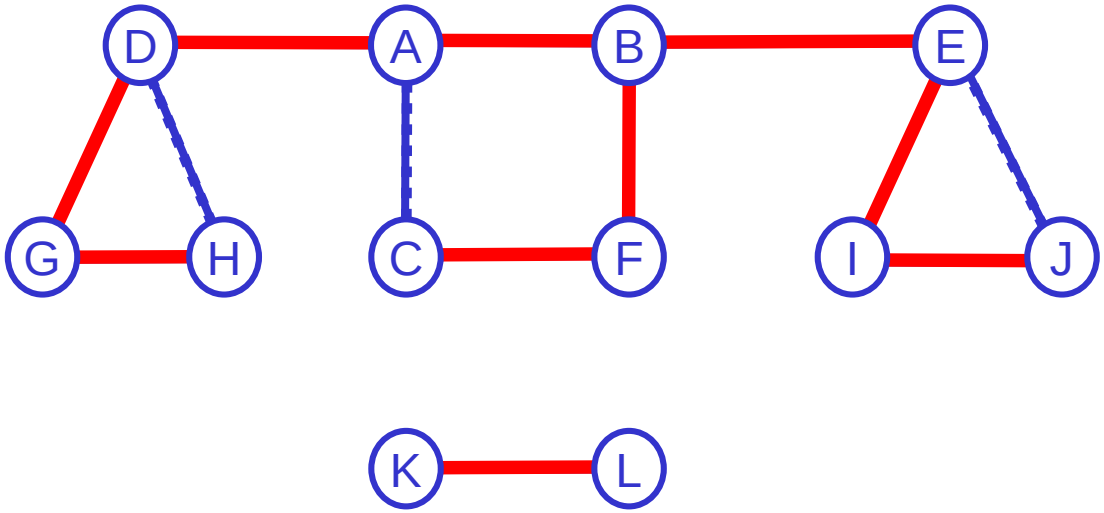
```
 Para cada vértice v de g faça
   Se (!visitado[v] && !achei) então
     Explorar(g,v,destino,visitado,caminho,&achei)
}
```

Busca em Profundidade

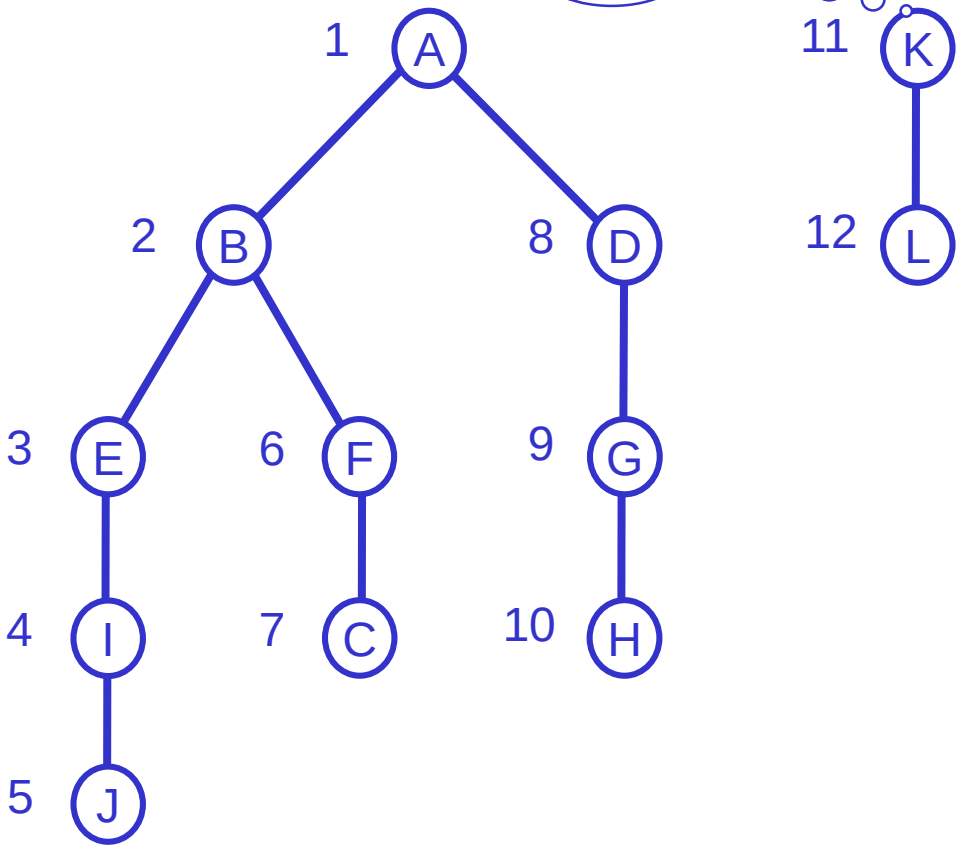
```
Procedimento Explorar (Grafo g, int v, int destino,
 int *visitado, ListaDeVertices *caminho, int *achei){
   visitado[v] ← verdadeiro

   Pre_visita_DFS(parâmetros) //opcional

   Para cada vértice u de g faça
      Se (!visitado[u])
            && (u adjacente v)
               && (!(*achei)) então
         Explorar(g,u,destino,visitado,caminho,achei)

   Pos_visita_DFS(parâmetros) // opcional
}
```

Os procedimentos `Pre_visita` e `Pos_visita` contém os algoritmos específicos para a resolução de algum problema

Busca em Profundidade



Nesse exemplo, a escolha dos vértices segue a ordem alfabética



J
H
G
B
K

Pilha

Busca em Largura

Breadth First Search (BFS);

Normalmente utilizada para determinar caminhos mais curtos entre vértices;

A partir do vértice de partida, expandir todos os seu vértices adjacentes em um novo nível. Nesse novo nível, repetir a operação para todos os vértices que possuam adjacentes não visitados.

Cada vértice visitado insere os vértices adjacentes a ele em uma fila. Quando todos os adjacentes a ele forem inseridos, o vértice analisado é retirado da fila.

Se o grafo for desconexo, alguns vértices não serão visitados.

Busca em Largura

```
procedimento BFS(Grafo g, int origem, int destino,
                float *dist, ListaDeVertices *caminho){
  CriarFila(&fila)
```

Temos que incluir a biblioteca "fila.h"

```
  achei ← falso
  caminho->nVertices ← 0
  Para cada vértice v de g faça
     dist[v] ← ∞

  Pre_visita_BFD(parâmetros) //opcional
  dist[origem] ← 0
  InserirNaFila(&fila,dados)
  Pos_visita_BFD(parâmetros) //opcional
```

dados.valor ← origem

Procura a partir da origem

Busca em Largura

```
Enquanto (!FilaVazia(fila) && (!achei)) faça
   Pre_visita_BFD(parâmetros) //opcional
   RemoverDaFila(&fila, &dados)
```

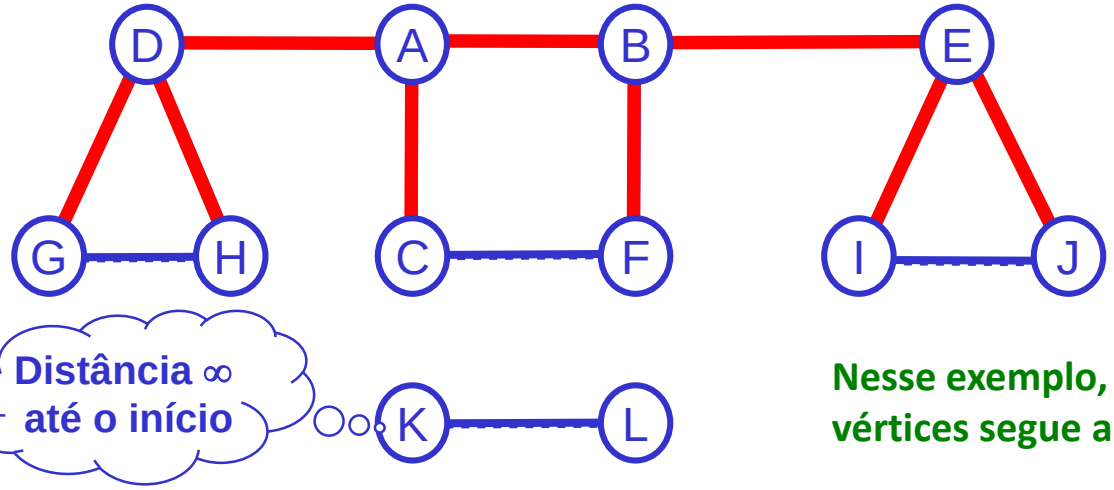
v ← dados.valor

```
   Para cada vértice u de g faça
     Se (dist[u] = ∞)
           && (u adjacente v)
                 && (!achei) então
```

dados.valor ← u

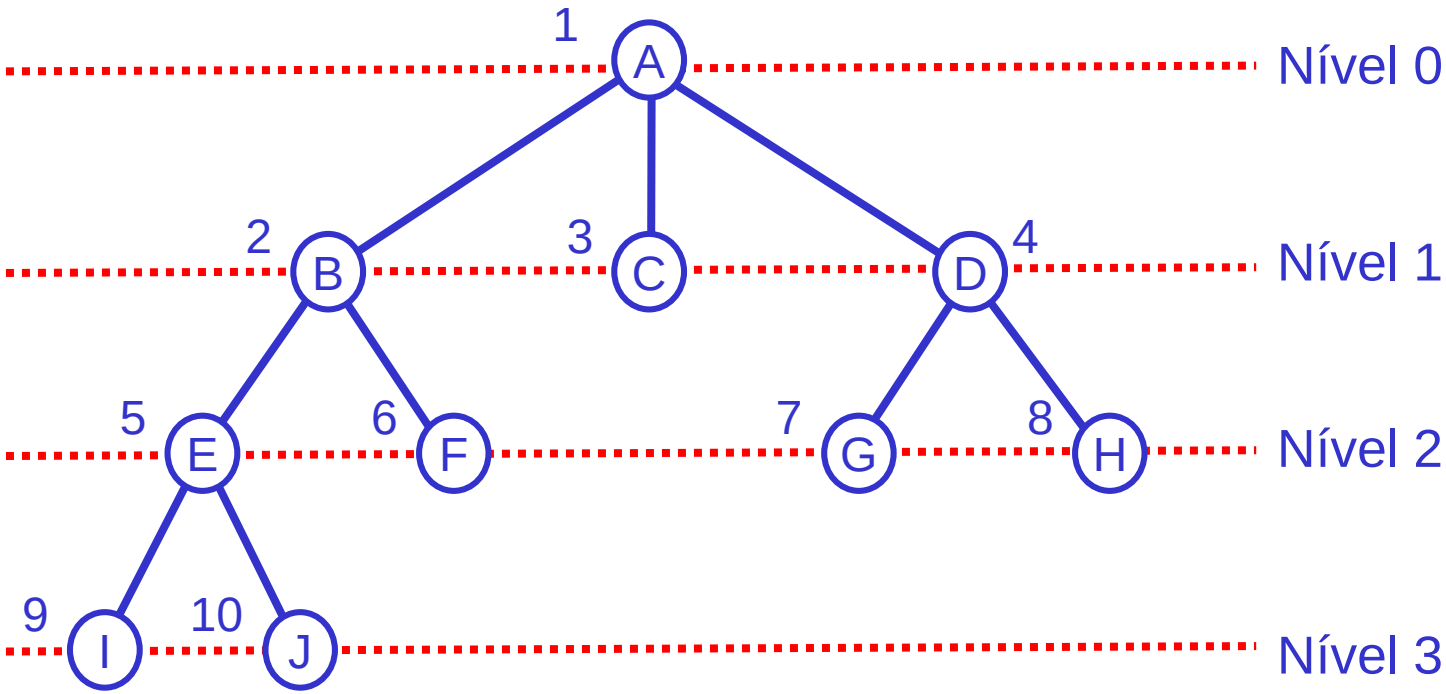
```
        InserirNaFila(&fila,dados)
        Pos_visita_BFD(parâmetros) //opcional
        dist[u] ← dist[v] + 1   // ou
        // dist[u] ← dist[v] + PesoDaAresta(g,v,u)
}
```

Busca em Largura



Nesse exemplo, a escolha dos vértices segue a ordem alfabética

J
I
H
G
F
E
D
C
B
A



Fila

Exemplo: armazenando os vértices descobertos

```
void Pre_visita_DFS(Grafo g, int v,
                    ListaDeVertices *caminho)

void Pos_visita_BFD(Grafo g, int v,
                    ListaDeVertices *caminho)


{
    caminho->vertices[caminho->nVertices] ← v;
    caminho->nVertices++;
}
```

Mesmo código para os dois!!