

# **Busca em Profundidade e Componentes Conexas**

**Algoritmos e Estruturas de Dados**

# Identificação de regiões isoladas

No carnaval de 2023 tivemos regiões fortes em diversas partes do litoral do Estado de São Paulo. Isso provocou deslizamentos de terras e muitas estradas foram danificadas ou fechadas por risco de desabamentos. Gostaríamos de saber se regiões do estado ficaram isoladas devido a esse acontecimento. Vamos modelar esse problema com grafos:

- O que são os vértices nesse problema?
- E as arestas?

# Identificação de regiões isoladas

No carnaval de 2023 tivemos regiões fortes em diversas partes do litoral do Estado de São Paulo. Isso provocou deslizamentos de terras e muitas estradas foram danificadas ou fechadas por risco de desabamentos. Gostaríamos de saber se regiões do estado ficaram isoladas devido a esse acontecimento. Vamos modelar esse problema com grafos:

- Vértices = cidades do estado
- Arestras = estradas ligando cidades
- Como representar essa pergunta usando vocabulário de grafos?

# Definição - Caminho

Um *caminho*  $\pi$  de tamanho  $n$  em um grafo  $G = (V, A)$  é uma sequência de vértices  $v_1, \dots, v_n \in V$  tal que a aresta  $v_i — v_{i+1}$  está em  $A$

**Dizemos que  $\pi$  *começa* em  $v_1$  e *termina* em  $v_n$**

# Definição - Componente Conexo

Seja  $G = (V, A)$  um grafo não direcionado, um subconjunto  $C \subseteq V$  de vértices é um *componente conexo* se e somente se

1. para todos par de vértices  $v, w \in C$  existe um caminho que começa em  $v$  e termina em  $w$
2. para todo  $v \in C$  e  $w \in V - C$ , não existe caminho entre  $v$  e  $w$ .

# **Existem regiões do estado que ficaram isoladas?**

**Pergunta formulada usando vocabulário de grafos agora**

**Existem regiões do estado que ficaram isoladas?**

**Existe mais de um componente conexo no grafo?**

# Interpretação

- Componentes conexas são conjuntos de vértices isolados uns dos outros
- **Não há** caminho entre **grupos** de vértices de componentes diferentes
- **Há caminho** entre **grupos** de vértices do mesmo componente
- Todo grafo tem no mínimo 1 e no máximo  $V$  componentes

# Problemas relacionados

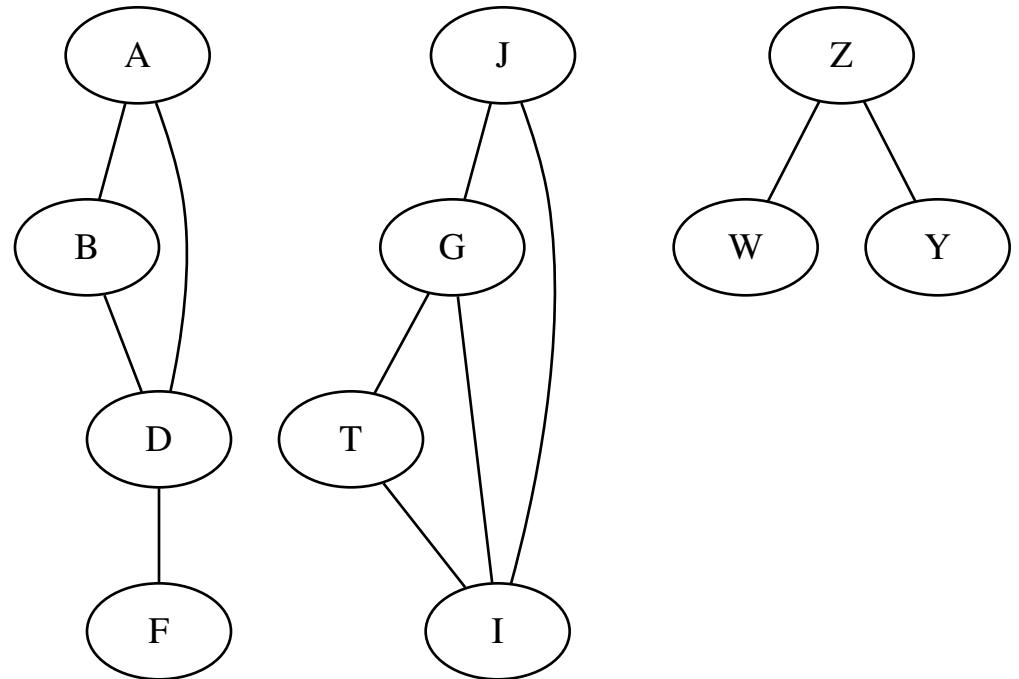
## 1. Segmentação de Imagens

- área enorme de processamento de imagens baseada em grafos

## 2. Dependências em projetos

## 3. Agrupamentos (clustering)

# Como contar Componentes Conexos?



# Busca em Profundidade (DFS)

- Visita todos os vértices acessíveis a partir da raiz
- Precisa chamar mais de uma vez
- Pode ser usada para identificar componentes além de somente contá-los

# Atividades

1. seguir handout do dia com mais detalhes sobre Componentes Conexas
2. implementar DFS para identificar componentes em grafos (PrairieLearn)