

Introdução a Grafos

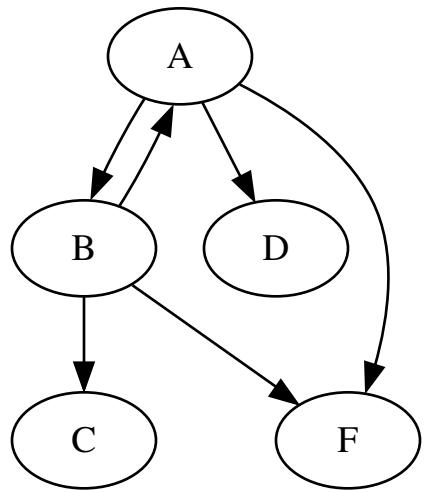
Algoritmos e Estruturas de Dados



Chuvas no Rio Grande do Sul em 2024

- Alguma área isolada?
- Como sair de sua casa até um destino?
- Qual o mínimo de intervenções necessárias para que todos pontos isolados sejam restaurados?

Como representar esse mapa?



Grafo

- $V = \{0 \dots N - 1\}$ - conjunto de vértices
- $E = \{(v, w) | v, w \in V; v \neq w\}$
 - conjunto de arestas (*edges*)
 - sai de v e chega em w

E o mapa?

Alguma área está isolada?

1. o que cada vértice do grafo representa?
2. qual relação entre vértices uma aresta representa?
3. essa relação tem direção ou é sempre simétrica?
4. essa relação tem pesos/preferências ou todas arestas são equivalentes?

Tipos de grafos

1. simetria:

- não direcionado: $(i, j \in E \Leftrightarrow j, i \in E)$
- direcionado: associações podem ou não ser bi-direcionais

2. pesos:

- arestas são todas equivalentes
- cada aresta tem um número real associado a ela

Em alguns problemas específicos podem ser permitidos loops ($(i, i) \in E$) ou mais de uma aresta por par de vértices. Isso **não deve ocorrer nos problemas desta disciplina.**

Outros exemplos

- dependência entre partes de produção
- traçar caminhos em um mapa
- conectar cidades com mínimo de ligações
- criação de agrupamentos ou equipes

Representação computacional

Representação formal:

- $V = \{0 \dots N - 1\}$ - conjunto de vértices
- $E = \{(v, w) | v, w \in V; v \neq w\}$

Como transformar em uma representação **computacional** eficiente?

Representação computacional

- V pode ser representado só pelos números mesmo. Só preciso guardar $|V| = N_v$
- E pode ser representado como uma matriz A quadrada com N_v linhas e colunas

$$A_{i,j} = \begin{cases} 1 & \text{se } i, j \in E \\ 0 & \text{caso contrário} \end{cases}$$

Representação computacional (reflexão)

- quantas arestas **chegam** no vértice i ?
- quantas arestas **saem** no vértice i ?
- como é a matriz se o grafo for **não direcionado**?
- e se tiver pesos?

Atividade 1

Definições básicas e um problema simples de modelagem em grafos