

IF768 - Teoria dos Grafos

Gabriel Meireles

April 2019

1 Introdução

A Teoria dos Grafos, um dos principais ramos da matemática discreta, se baseia no estudo dos grafos. Os grafos, por sua vez, possuem esse nome, pois podemos representá-los graficamente,[1] o que nos ajuda a compreender suas propriedades. Porém, afinal, o que é um grafo?

Um grafo G é o par ordenado $(V(G), E(G))$ tal que $V(G)$ é o conjunto dos vértices e $E(G)$ é o conjunto, disjunto de $V(G)$, das arestas, juntos com uma *função de incidência* ψ_G que associa cada aresta de G com um par **não ordenado** de vértices.[1] Alguns outros autores não usam da noção de ψ_G , e definem: $E(G) \subseteq \binom{V(G)}{2}$ [2] ou que, simplesmente, $E(G)$ são pares de vértices.[4]

Example 1.

$$G = (V(G), E(G))$$

where

$$\begin{aligned} V(G) &= \{u, v, w, x, y\} \\ E(G) &= \{a, b, c, d, e, f, g, h\} \end{aligned}$$

and ψ_G is defined by

$$\begin{aligned} \psi_G(a) &= uv & \psi_G(b) &= uu & \psi_G(c) &= vw & \psi_G(d) &= wx \\ \psi_G(e) &= vx & \psi_G(f) &= wx & \psi_G(g) &= ux & \psi_G(h) &= xy \end{aligned} \quad [1]$$

Figura 1: Note que o papel de ψ_G é associar uma aresta a dois vértices.

2 Relevância

Muitos problemas da vida real podem ser descritos como um conjunto de vértices e um conjunto de linhas determinada por alguns pares de pontos e, por isso, essa disciplina é relevante para o curso de Ciência da Computação. Um dos primeiros exemplos icônicos foi o das Sete Pontes de Königsberg. Esse problema, resolvido pelo matemático Leonhard Euler, consistia em saber se era possível atravessar as sete pontes sem repetir nenhuma delas. Euler mostrou que, de fato, era impossível realizar tal façanha. Um segundo problema poderia ser

como classificar como mais relevante diferentes sites que tratam de um mesmo assunto.[3]

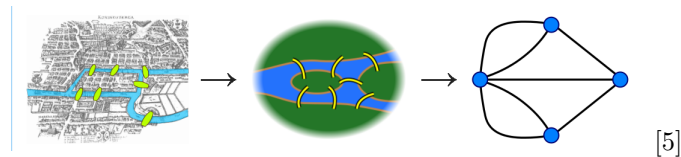


Figura 2: Pontes de Königsberg. Perceba como facilitamos a descrição do problema através de pontos e linhas.

3 Relação com outras disciplinas

IF672-Algoritmos e Estrutura de Dados

É essencial a representação das estruturas com grafos. Além disso, um exemplo famoso de uma aplicação para a teoria dos grafos nessa disciplina é o algoritmo de Dijkstra, que se fundamenta na teoria dos grafos para solucionar o problema de caminho mais curto.

Referências

- [1] U.S.R. Murty Adrian Bondy. *Graph theory*. Graduate texts in mathematics 244. Springer, 3rd corrected printing. edition, 2008.
- [2] Reinhard Diestel. *Graph theory*. Graduate Texts in Mathematics. Springer, 3rd edition, 2006.
- [3] MajorPrep. What is Computer Science? https://www.youtube.com/watch?v=Tz10ELY_TiM. [Online; accessed 28-April-2019].
- [4] Polos Olímpicos de Treinamento Intensivo. Combinatória (Introdução à Teoria dos Grafos) - Nível 3. <https://www.youtube.com/watch?v=N-Nb1Bq701Y>. [Online; accessed 28-April-2019].
- [5] Wikipedia contributors. Seven bridges of königsberg — Wikipedia, the free encyclopedia. https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Seven_Bridges_of_K%C3%B6nigsberg&oldid=883069810, 2019. [Online; accessed 28-April-2019].