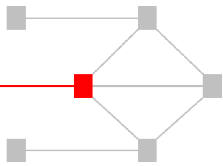


# Teoria dos Grafos

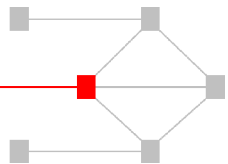
Prof. Jorge Figueiredo

<http://www.dsc.ufcg.edu.br/~abrantes/tg032.html>



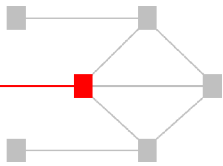
# Agenda

- Apresentação do curso
- Motivação
- Introdução informal



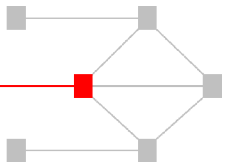
# Apresentação do Curso

- Homepage (<http://www.dsc.ufcg.edu.br/~abranes/tg032.html>)
- Lista de discussão ([tg-l@dsc.ufcg.edu.br](mailto:tg-l@dsc.ufcg.edu.br))
- Pré-requisito
- Horário e sala de aula
- Comportamento do aluno
- Referências
- Avaliação
- Horário de dúvidas



# Introdução Informal

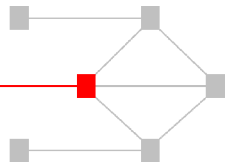
- Por que estudar grafos?
  - Importante ferramenta matemática com aplicação em diversas áreas do conhecimento.
  - Utilizados na definição e/ou resolução de problemas.
  - Existem centenas de problemas computacionais que empregam grafos com sucesso.



# O que são grafos?

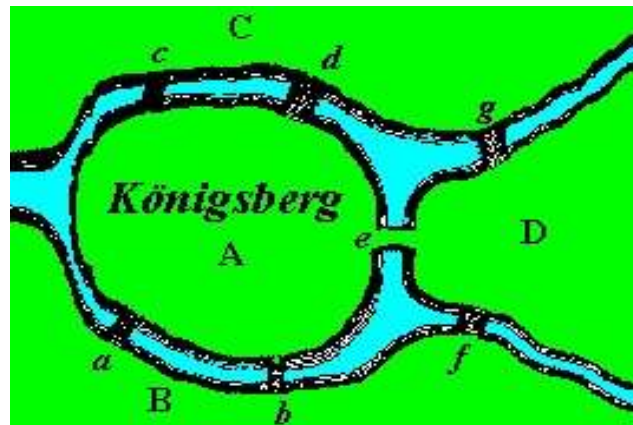
- Ferramenta de modelagem.
- Estrutura de dados.
- Ferramenta para resolver problemas.
- Ferramenta utilizada na abstração de problemas computacionais.

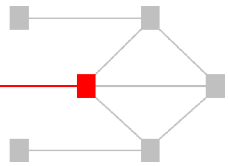
Ferramenta fundamental para a ciência da computação.



# As Pontes de Königsberg

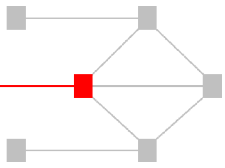
- Resolvido em 1736 por Leonhard Euler.
- Marco inicial da Teoria dos Grafos.
- É possível sair de uma das ilhas, passar uma única vez em cada uma das pontes e retornar ao ponto de origem?





# As Pontes de Königsberg

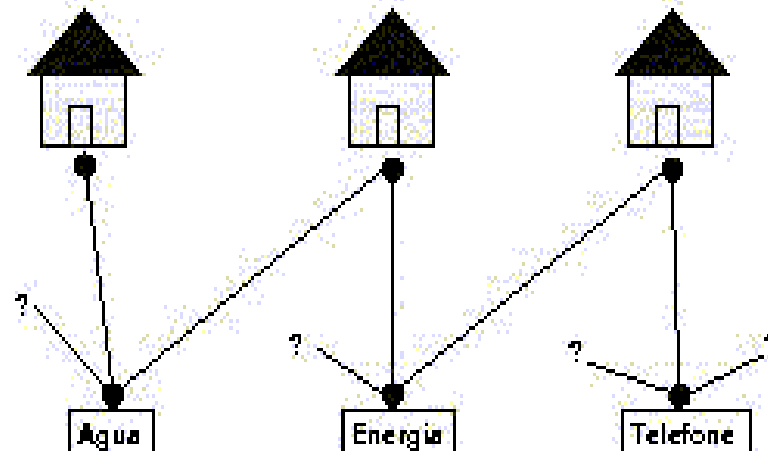
- Necessário um modelo para representar o problema das pontes.
- Abstrair detalhes irrelevantes:
  - Área de cada ilha.
  - Formato de cada ilha.
  - Tipo da ponte, etc.
- Euler generalizou o problema a partir de um modelo de grafos.

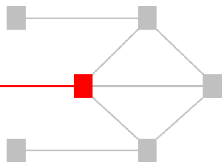


# O Problema das 3 Casas

- É possível conectar os 3 serviços em cada uma das casas sem haver cruzamento de tubulação?

A Teoria dos Grafos mostra que não é possível!!!

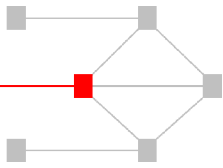




# Coloração de Mapas

- Com quantas cores é possível colorir o mapa da Região Nordeste?
  - Estados vizinhos não podem ter a mesma cor.

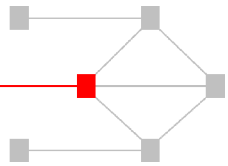




# Coloração de Mapas

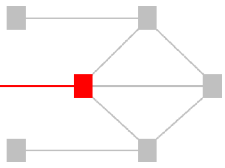
- O Teorema das 4 cores (1977) garante que com 4 cores é possível colorir qualquer mapa planar.





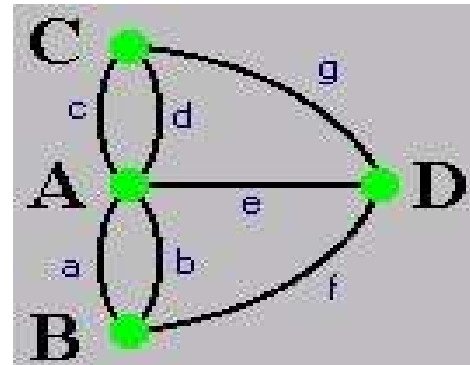
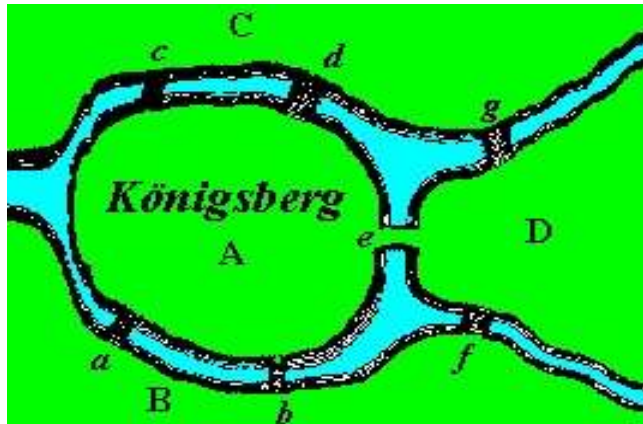
# Modelagem com Grafos

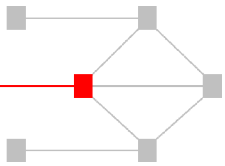
- Estamos interessados em **objetos** e as relações entre eles.
- Quem são eles nos problemas apresentados?
- Como representar no modelo?
  - Forma matemática.
  - Forma gráfica.



# Modelagem com Grafos

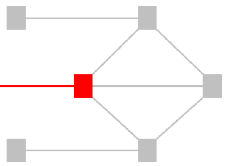
- A forma mais simples de representar graficamente:
  - Pontos (vértices) e linhas (arestas).





# Modelagem com Grafos

- No problema das casas:
  - Vértices = casas + serviços.
  - Arestas = tubulação entre casa e serviço.
- No problema de coloração de mapas:
  - Vértices = estados.
  - Arestas = relacionam estados vizinhos.



# Grafos no Mundo Real

- Redes de computadores.
- Conexão de vôos aéreos.
- Restrições de precedência.
- Fluxo de um programa.
- Mais exemplos?