



UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO CEARÁ  
Campus Russas

# RUS0300-Algoritmos em Grafos

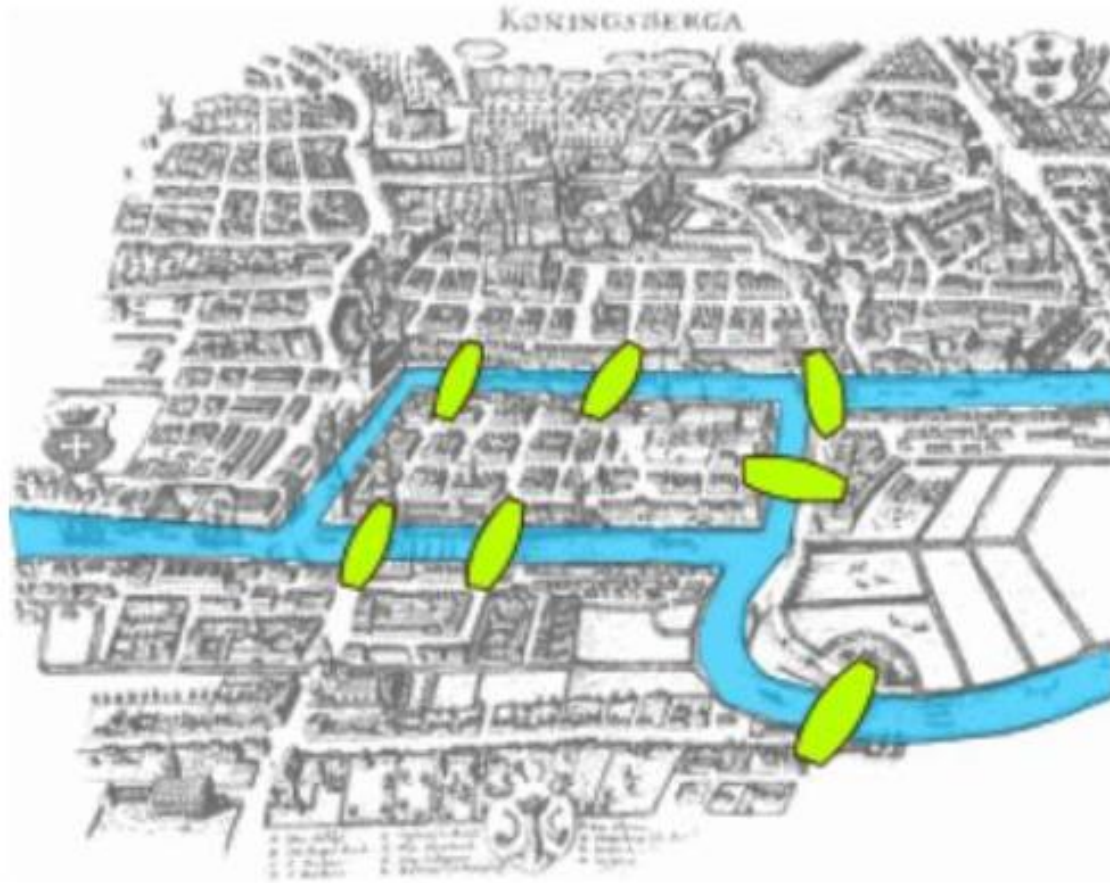
## Aula 03: Euleriano e Hamiltoniano

*Professor Pablo Soares*

*“Quem não luta pelo futuro que quer, tem que  
aceitar o futuro que vier”*

# Euleriano

- As pontes de Königsberg
  - Resolvido por Euler



# Euleriano

- **Euler(Duas condições)**

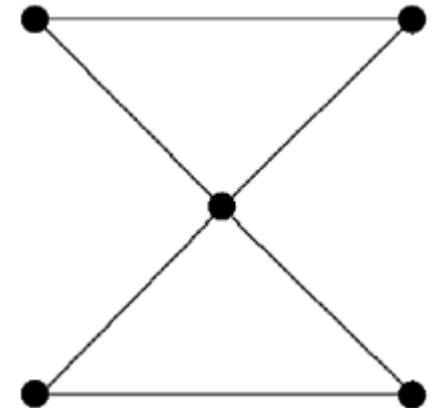
1. Todos os vértices com grau par
2. Todas as arestas devem estar na mesma componente de um grafo

- **Definição**

- Um grafo é dito **Euleriano**, se possuir uma trilha fechada contendo todas as arestas do grafo.
- Trilha fechada → **Circuito**

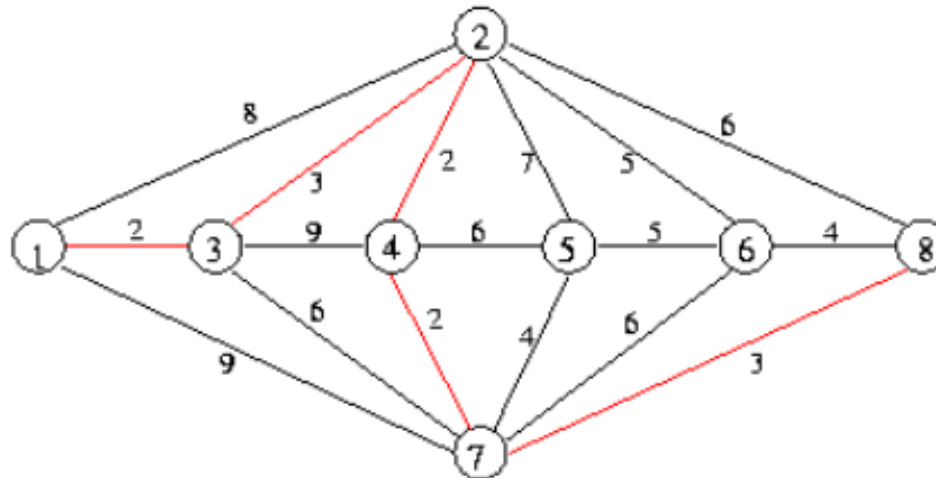
- **Circuito Euleriano**

- É um circuito que contém todas as arestas



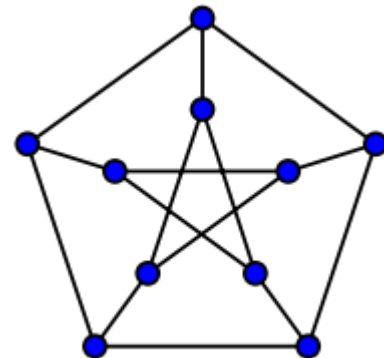
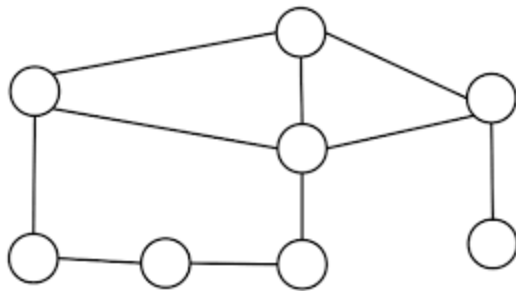
# O Problema do Carteiro Chinês

- Consiste em encontrar o **menor caminho** em um grafo
- Se o grafo for **Euleriano**, qualquer **circuito euleriano** é uma solução para o problema
- Também conhecido como problema de solução de rotas e é bastante usado em logística



# Hamiltoniano

- Um **circuito hamiltoniano** em um grafo conexo é um circuito que contém todos os vértices do grafo.
- Um grafo é chamado de **grafo hamiltoniano** se possui um **circuito hamiltoniano**
- Um grafo não-hamiltoniano é **semi-hamiltoniano** se possui um caminho que contém todos os seus vértices (**caminho hamiltoniano**)



# Hamiltoniano

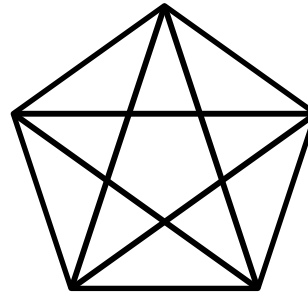
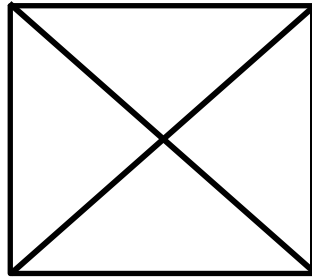
- Na verdade, **sabe-se pouco** em geral sobre grafos hamiltonianos
- A maioria dos teoremas são da forma: **“Se  $G$  possui arestas suficientes, então  $G$  é hamiltoniano”**
- Não se conhece ainda condições, não triviais, necessárias e suficientes, que caracterize um grafo Hamiltoniano

# Hamiltoniano

- Condições **Suficientes** mas não **Necessárias**

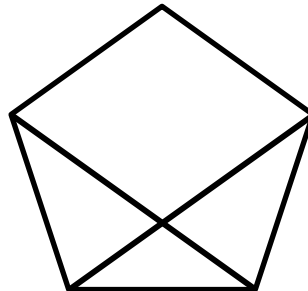
## 1. Condição de Dirac(1952)

- Seja  $G$  um grafo simples com 3 ou mais vértices. Se o grau de cada vértice de  $G$  for maior ou igual a metade do número de vértices de  $G$ , então  $G$  é Hamiltoniano



## 2. Condição de Ore(1960)

- A soma dos graus de cada par de vértices não-adjacentes seja no mínimo  $n$



# Hamiltoniano

- **Corolário**

- 1. Condição de Bondy**

- Seja  $G$  é um grafo completo então  $G$  é Hamiltoniano

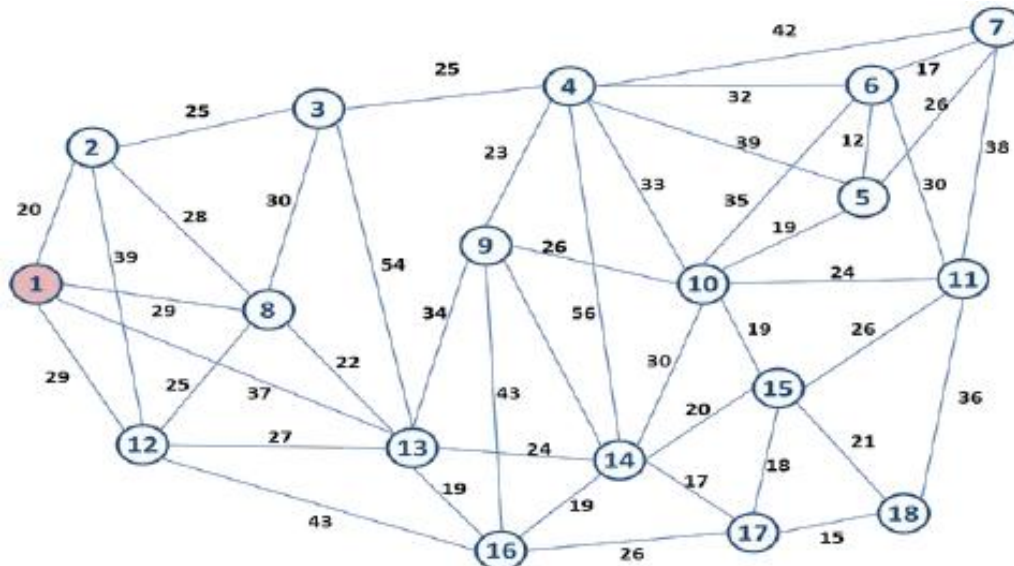




# Hamiltoniano

- **Problema do Caixeiro Viajante**

- Um viajante necessita visitar um certo número de cidades durante uma viagem e retornar ao lugar de origem de tal maneira que **cada cidade é visitada exatamente uma vez** e que a distância total percorrida seja a **menor possível**. Dada a distância entre as cidades, que rota ele deve escolher?





UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO CEARÁ  
Campus Russas

# RUS0300-Algoritmos em Grafos

## Aula 03: Euleriano e Hamiltoniano

*Professor Pablo Soares*

2019.1

*“Quem não luta pelo futuro que quer, tem que  
aceitar o futuro que vier”*