

# Teoria da Computação

Guilherme Henrique de Souza Nakahata

Universidade Estadual do Paraná - Unespar

26 de Junho de 2024

# O que são Algoritmos Gulosos?

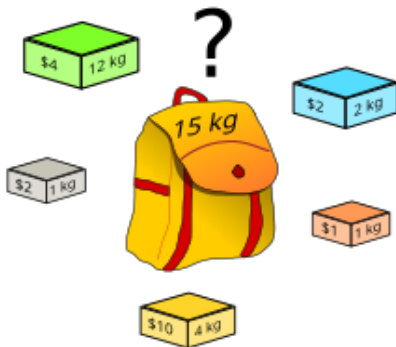
- Algoritmos que tomam decisões locais ótimas em cada estágio;
- Esperança de encontrar uma solução global ótima;
- Utilizados em problemas de **otimização**;
- Simples e eficientes, mas não garantem sempre a melhor solução;

# Características dos Algoritmos Gulosos

- **Escolha Gulosa:** Escolha a melhor opção disponível no momento.
- **Propriedade de Subestrutura Ótima:** Uma solução ótima global pode ser construída a partir de soluções ótimas locais.
- **Prova de Correção:** Muitas vezes requer indução matemática.

# Problema da Mochila Fracionária

- **Objetivo:** Maximizar o valor total dos itens na mochila sem exceder a capacidade.

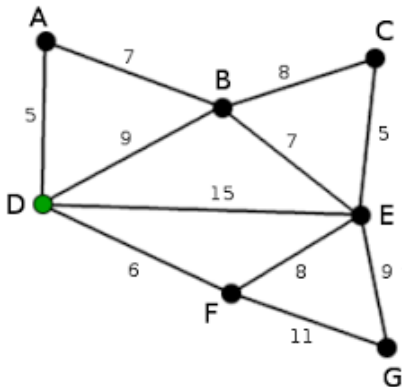


# Algoritmo para a Mochila Fracionária

- **Abordagem Gulosa:** Selecionar itens com a maior relação valor/peso primeiro.
- ① Ordenar os itens pela razão valor/peso de forma decrescente.
- ② Inicializar o valor total e o peso atual como 0.
- ③ Para cada item:
  - Se o item cabe completamente na mochila, adicionar seu valor total.
  - Caso contrário, adicionar a fração que cabe e parar.

# Problema do Caminho Mínimo

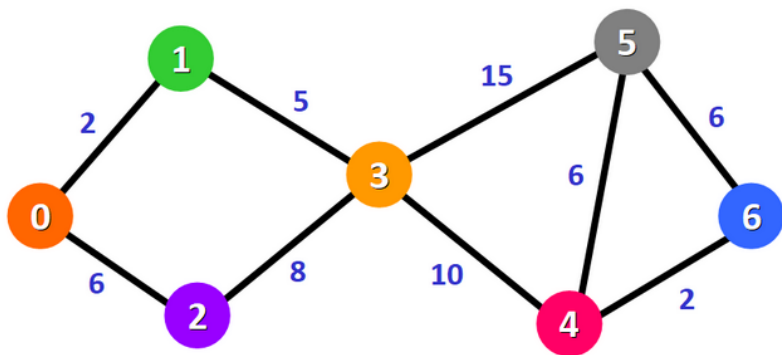
- **Objetivo:** Encontrar o caminho mais curto de um ponto de origem a um destino em um grafo ponderado.
- **Abordagem Gulosa:** Utilizar o algoritmo de **Dijkstra**.



# Algoritmo de Dijkstra

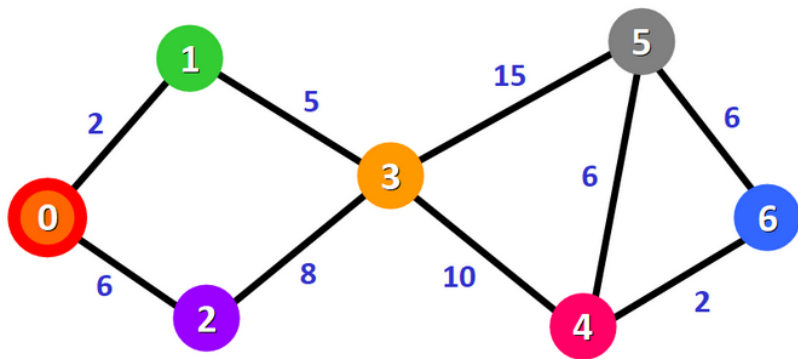
- ① Inicializar a distância do ponto de origem a zero e todas as outras a infinito.
- ② Definir um conjunto de vértices não visitados.
- ③ Repetir até que todos os vértices sejam visitados:
  - Escolher o vértice com a menor distância atual.
  - Atualizar a distância de seus vizinhos.
  - Marcar o vértice como visitado.

# Algoritmo de Dijkstra

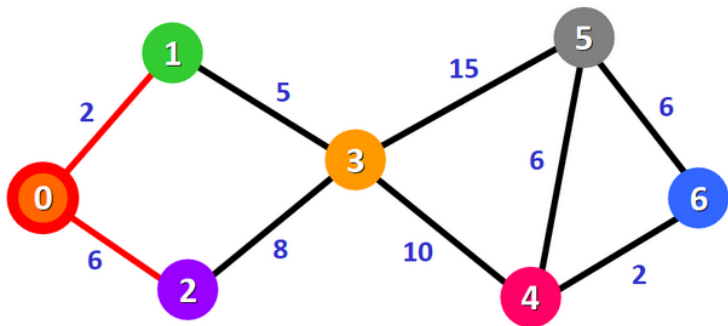




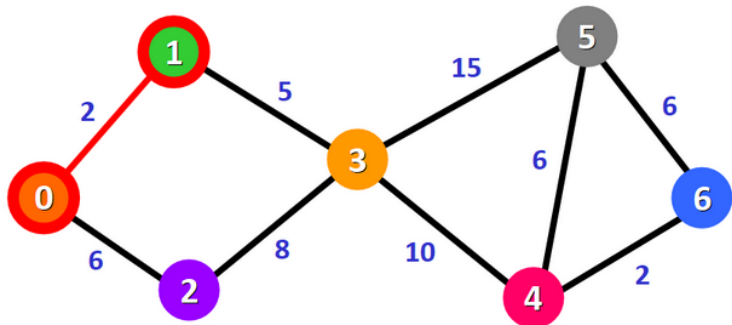
# Algoritmo de Dijkstra



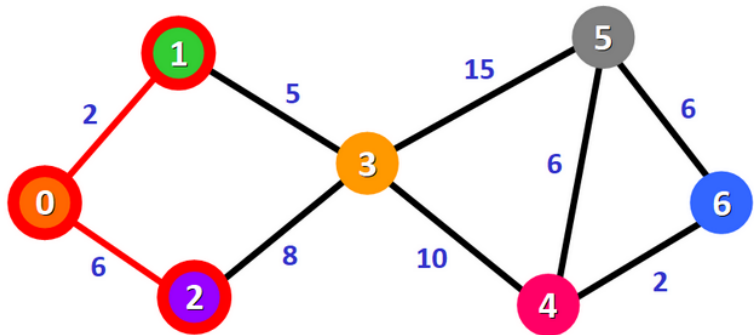
# Algoritmo de Dijkstra



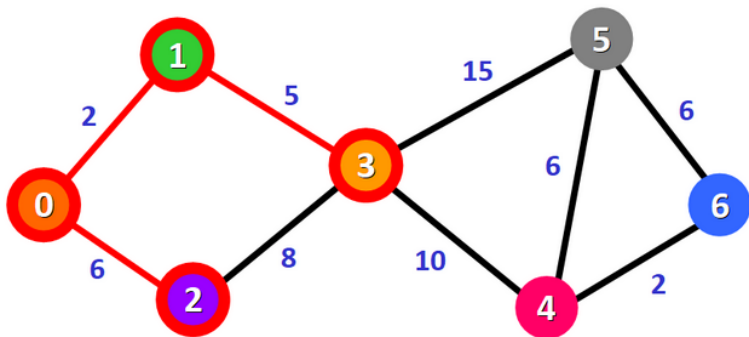
# Algoritmo de Dijkstra



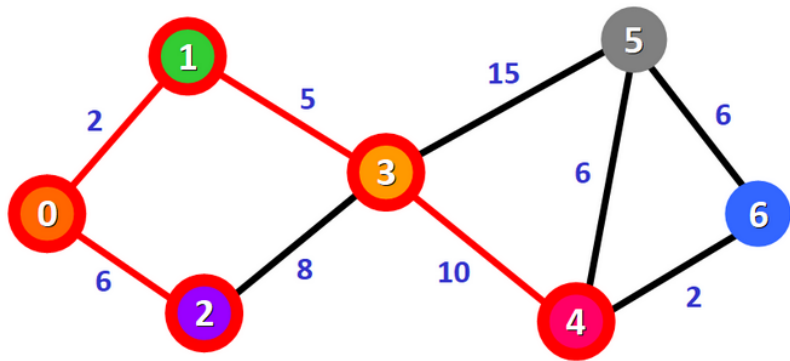
# Algoritmo de Dijkstra



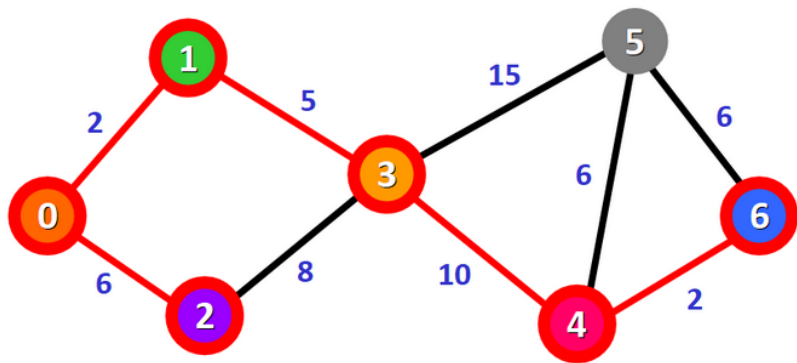
# Algoritmo de Dijkstra



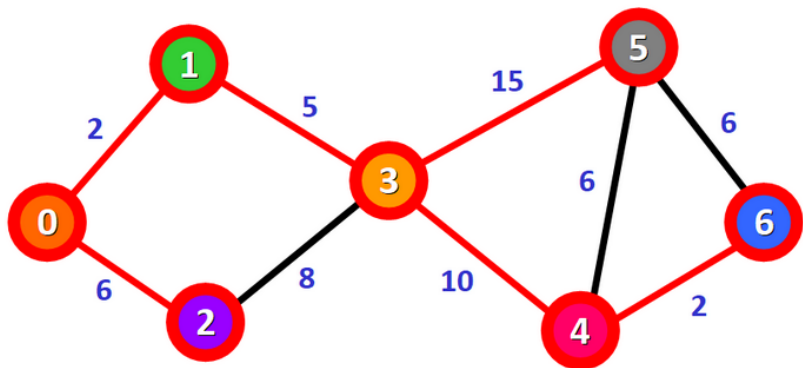
# Algoritmo de Dijkstra



# Algoritmo de Dijkstra



# Algoritmo de Dijkstra





# Vantagens e desvantagem

- Vantagem:
  - Simplicidade e fácil implementação;
  - Eficiência em termos de tempo de execução;
  - Bom desempenho em muitos casos práticos;
- Desvantagem:
  - Não garantem a solução ótima em todos os problemas;
  - Dependem fortemente da estrutura do problema;
  - Pode ser difícil provar a correção.

- Algoritmos gulosos são uma ferramenta poderosa;
- Resolver problemas de otimização.
- É crucial entender suas limitações;
- Onde podem ser aplicados de forma eficaz;
- A escolha gulosa deve ser feita com cuidado;
- Garantir a solução ótima.

- "One thing you will notice about greedy algorithms is that they are usually easy to design, easy to implement, easy to analyze, and they are very fast, but they are almost always difficult to prove correct."  
— Ian Parberry, Problems on Algorithms

- Implemente o algoritmo de Dijkstra;

- LEWIS, H. R.; PAPADIMITRIOU, C. H. **Elementos de Teoria da Computação**. 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2000.
- VIEIRA, N. J. **Introdução aos Fundamentos da Computação**. Editora Pioneira Thomson Learning, 2006.
- DIVERIO, T. A.; MENEZES, P. B. **Teoria da Computação: Máquinas Universais e Computabilidade**. Série Livros Didáticos Número 5, Instituto de Informática da UFRGS, Editora Sagra Luzzato, 1 ed. 1999.

# Obrigado! Dúvidas?

Guilherme Henrique de Souza Nakahata

[guilhermenakahata@gmail.com](mailto:guilhermenakahata@gmail.com)

<https://github.com/GuilhermeNakahata/UNESPAR-2024>