

## Prova 02

O Problema do Caixeiro Viajante é um problema que tenta determinar a menor rota para percorrer uma série de cidades (visitando uma única vez cada uma delas), retornando à cidade de origem. Ele é um problema de decisão NP-Completo inspirado na necessidade dos vendedores em realizar entregas em diversos locais (as cidades) percorrendo o menor caminho possível, reduzindo o tempo necessário para a viagem e os possíveis custos com transporte e combustível.

Este problema é definido sobre um grafo completo, não-direcionado,  $G = (V, E)$ , onde  $V = \{v_1, v_2, \dots, v_n\}$  representa o conjunto de vértices (cidades) e  $E = \{e_1, e_2, \dots, e_m\}$  representa o conjunto de arestas (ligação entre duas cidades). Além disso, toda aresta  $e_i \in E$  possui um peso  $w_i > 0$ . O objetivo do problema do Caixeiro Viajante é encontrar um ciclo de menor custo em  $G$  que visite, uma única vez, todos os vértices em  $V$ . O custo do ciclo é dado pelo somatório dos pesos das arestas que fazem parte deste ciclo.

### Exercício 1 adb

- a) (5%) Qual é a definição de um problema NP-Completo?
- b) (5%) Como você faz para demonstrar que um problema está em NP?
- c) (10%) Demonstre que o problema do Caixeiro Viajante está em NP.

### Exercício 2 (50%)

Nesta questão você deve desenvolver um algoritmo de busca local para o Caixeiro Viajante. Mostre

- a) (10%) A maneira como pode-se representar uma solução para este problema
- b) (10%) Uma heurística construtiva
- c) (10%) Dois esquemas de vizinhança
- d) (20%) O pseudo-código (explicado e comentado) de um algoritmo de busca local

### Exercício 3 (50%)

Nesta questão você deve desenvolver um algoritmo evolucionário para o Caixeiro Viajante. Para isto, mostre

- a) (10%) A maneira como pode-se representar uma solução para este problema
- b) (10%) Uma heurística construtiva
- c) (10%) Os operadores de mutação e cruzamento escolhidos
- d) (20%) O pseudo-código (explicado e comentado) de um algoritmo evolucionário, comentando os mecanismos de diversificação e intensificação