

# Inteligência Artificial

## Leilão de Entregas

N1

Prof. Claudinei Dias (Ney)

### Observações:

- O escopo deste trabalho contempla os seguintes tópicos: **Introdução à IA; Representação do conhecimento; Teoria dos grafos; Resolução de problemas; Otimização.**
- O trabalho deve ser realizado em grupos com no mínimo 3 e no máximo 5 integrantes. Exceções devem ser solicitadas antecipadamente.

### Contexto:

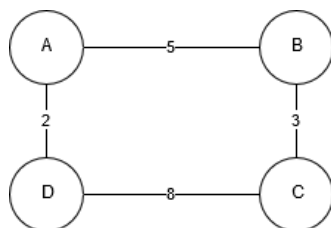
Uma startup pretende transformar o setor de entregas urbanas. Ela criou uma proposta onde os clientes oferecem um **bônus** para que suas entregas sejam **priorizadas**. A missão da empresa é otimizar a seleção de entregas diárias para **maximizar o lucro com base nos bônus**. Sua equipe foi contratada para desenvolver uma solução para esse desafio.

### Especificações:

1. O software deve processar duas entradas: **Conexões e Entregas**.
  - A. Uma matriz de **conexões** entre destinos, junto ao tempo (em minutos) para percorrê-los.

Por exemplo:

- (A, B, 5); (B, C, 3); (A, D, 2); (C, D, 8)
- Esta sequência representa o seguinte mapa:



- B. Uma lista de **entregas** contendo o **horário** programado para saída, o **destino** e o valor do **bônus** oferecido.

Por exemplo:

- Entregas no dia: (0, B, 1); (5, C, 10); (10, D, 8).
- O bônus para entregar em B é 1; para entregar em C é 10, e para entregar em D é 8.

2. Exemplo do formato do arquivo de entrada das conexões e entregas para 4 conexões.

**Matriz de Adjacência:**

A, B, C, D  
A 0, 5, 0, 2  
B 5, 0, 3, 0  
C 0, 3, 0, 8  
D 2, 0, 8, 0

3 entregas agendadas

0, B, 1  
5, C, 10  
10, D, 8

3. Segue interpretação detalhada do exemplo.

**Obs.:** para evitar ambiguidade, considerar as seguintes restrições: **sempre com partida de A**, sempre com carga única e agenda de entrega em minutos, desconsiderar tempo de carga/descarga.

**Conexões entre destinos e tempos de deslocamento:**

A-B: 5 minutos  
B-C: 3 minutos  
A-D: 2 minutos  
C-D: 8 minutos

**Lista de entregas:**

Entrega em B: início ao 0 minuto, bônus de 1.  
Entrega em C: início aos 5 minutos, bônus de 10.  
Entrega em D: início aos 10 minutos, bônus de 8.

**Analisando as entregas:**

**Opção 1:** Entrega em B primeiro

Saída de A em 0 minuto, chegada em B em 5 minutos.

Retorno a A em mais 5 minutos, totalizando 10 minutos após o início.

Dado que a entrega para C começa em 5 minutos, ao escolher a entrega para B primeiro, não poderemos fazer a entrega para C a tempo, pois retornaríamos a A em 10 minutos.

A próxima entrega possível seria a entrega para D:

Saída de A para D em 10 minutos, chegada em D em 12 minutos.

Retorno a A em 14 minutos.

Lucro total nesse caso:  $1 (B) + 8 (D) = 9$  de Bônus.

Neste caso, se a primeira entrega for realizada, o tempo para sair do ponto A e chegar em B deve ser considerado no tempo consumido, ou seja, a tarefa começa em 0 e termina em 10 (tempo do retorno). Portanto, a entrega em C já não pode ser mais realizada pois seu tempo de início foi perdido. Sendo possível realizar a entrega para D na sequência, com lucro total de 9.

**Opção 2:** Esperar e fazer a entrega em C

Já se a escolha for para esperar a entrega em C, partimos de A em 5 minutos, e as entregas em B e D não poderão ser realizadas, contudo, o lucro será de 10.

Para chegar a C, seria A-B (5 minutos) + B-C (3 minutos) = 8 minutos. Portanto, chegada em C em 13 minutos. Dado o tempo de retorno, voltaríamos a A em 21 minutos.

Nesse cenário, as entregas para B e D não são mais possíveis devido ao tempo que já passou.

Lucro total nesse caso: **10 de bônus.**

## Descrição das Tarefas:

1. Desenvolva duas versões deste problema em linguagem de programação **Python** que seja capaz de:
  - Ler uma lista de conexões.
  - Ler uma lista de entregas.
  - Exibir a sequência de entregas programadas para o dia e o lucro esperado.
    - **Versão 1 do Leilão de Entregas:** Criar um algoritmo básico, sem a necessidade de cálculos otimizados para obter o melhor resultado entregas e bônus.
    - **Versão 2 do Leilão de Entregas:** Criar um algoritmo utilizando Inteligência Artificial para encontrar uma solução ótima para este problema (minimizar o tempo e maximizar o bônus).
2. Resultados.
  - Exemplo de saída: (5, C;10)
  - Faça uma comparação de desempenho entre as duas versões.
  - Elabore gráficos comparativos das soluções A e B detalhando aspectos como tempo de execução e lucro obtido (bônus).
3. Simulação gráfica do Leilão de Entregas.
  - Crie uma simulação visual interativa dos processos de seleção de entregas (gráficos) que permita que os usuários interajam e modifiquem os parâmetros.