

Inteligência Artificial
Inteligência Artificial e Machine Learning

São Paulo
2025

INTEGRANTES DO PROJETO e RA'S

Daniel Baptista Acioli Vanderlei	23025608
Fábio Oliveira Spíndola	22086131
Fabício Cândido do Nascimento	23025273
Leonardo de Souza Mouzinho	23025627

Sumário

1. Introdução	3
2. Metodologia.....	4
2.1. Coleta de Dados	4
2.2. Cálculo do Preço da Viagem	4
2.3. Aplicação dos Algoritmos de Otimização	6
2.3.1. Hill Climb.....	6
2.3.2. Simulated Annealing.....	6
2.3.3. Algoritmo Genético	7
3. <i>Análise dos Resultados</i>	8
4. Conclusão	9

1. Introdução

No cenário atual, onde as plataformas de transporte por aplicativo como Uber, 99 e táxi competem por usuários, o preço e o tempo de viagem se tornam fatores cruciais na escolha do serviço. Este projeto visa utilizar algoritmos de otimização para analisar essas variáveis e determinar qual plataforma oferece o melhor custo-benefício. Para isso, serão empregados os algoritmos Hill Climb, Simulated Annealing e Algoritmo Genético, juntamente com a API Matriz de Distância do Google e parâmetros adicionais, como condições de trânsito, clima (chuva) e duração da viagem.

2. Metodologia

2.1. Coleta de Dados

A coleta de dados será realizada por meio da API Matriz de Distância do Google, que fornecerá:

- Distância entre o ponto de partida e o destino;
- Tempo estimado de viagem, considerando o trânsito em tempo real; e
- Rotas alternativas e suas respectivas métricas.

Além disso, serão integrados outros parâmetros relevantes, tais como:

- Condições climáticas, como chuva, que podem impactar o tempo de viagem e o preço; e
- Horário do dia, influenciando o trânsito e as tarifas dinâmicas das plataformas.

Para a integração dessas informações, será utilizada uma abordagem que combine requisições à API do Google e consultas a serviços meteorológicos, garantindo que os dados estejam sempre atualizados e precisos.

2.2. Cálculo do Preço da Viagem

Com base nos dados obtidos, o preço da viagem será calculado para cada plataforma considerando:

- **Distância e duração da viagem**, aplicando as fórmulas tarifárias específicas de
- cada serviço;
- **Tarifas dinâmicas**, especialmente em horários de pico ou sob alta demanda; e
- **Impacto das condições climáticas**, onde viagens em dias de chuva podem ter tarifas diferenciadas.

A fórmula para o cálculo do preço estimado da viagem será estruturada da seguinte forma:

$$\text{Preço} = \text{Tarifa Base} + (\text{Custo por Km} \times \text{Distância}) + (\text{Custo por Minuto} \times \text{Duração}) + \text{Tarifa Dinâmica}$$

Onde:

- **Tarifa Base:** Valor fixo cobrado pelo serviço, independente da distância ou duração da viagem;
- **Custo por Km:** Valor multiplicado pela distância total da viagem;
- **Custo por Minuto:** Valor multiplicado pelo tempo estimado da viagem, considerando o trânsito; e
- **Tarifa Dinâmica:** Adicional aplicado em situações de alta demanda ou em condições adversas, como chuva ou trânsito intenso.

Essa fórmula será adaptada para cada plataforma de transporte (Uber, 99, táxi) considerando suas regras tarifárias específicas, permitindo uma comparação detalhada e justa dos preços em diferentes cenários.

2.3. Aplicação dos Algoritmos de Otimização

2.3.1. Hill Climb

O Hill Climb é um algoritmo de busca local que otimiza uma solução a partir de uma escolha inicial e busca melhorias incrementais. Neste projeto:

1. O algoritmo inicia com um preço inicial para cada plataforma;
2. Ele testa pequenas variações nos parâmetros (rota, horário, condições de trânsito);
3. Se a variação resultar em um preço menor, essa nova solução é adotada;
4. O processo continua até que não haja mais melhorias possíveis.

2.3.2. Simulated Annealing

O Simulated Annealing introduz uma abordagem probabilística, permitindo que o algoritmo:

1. Aceite temporariamente soluções piores para escapar de mínimos locais;
2. Aplique uma "temperatura" que diminui ao longo do tempo, reduzindo a probabilidade de aceitar soluções ruins;
3. Explore uma gama maior de possibilidades, especialmente útil em cenários complexos, como rotas sob trânsito variável.

2.3.3. Algoritmo Genético

O Algoritmo Genético utiliza conceitos de evolução natural, como seleção, cruzamento e mutação:

- **População Inicial:** Diversas combinações de rotas, plataformas e horários são geradas;
- **Avaliação:** Cada combinação (indivíduo) é avaliada com base no preço da viagem;
- **Seleção e Cruzamento:** As melhores soluções são combinadas para criar novas gerações de soluções; e
- **Mutação:** Pequenas alterações são introduzidas para evitar estagnação da solução.

3. *Análise dos Resultados*

Os resultados serão analisados com base em:

- **Preço final da viagem:** Comparando os valores obtidos para cada plataforma;
- **Eficiência do algoritmo:** Considerando o tempo de processamento e a capacidade de adaptação a condições variáveis (trânsito e clima); e
- **Cenários específicos:** Como horários de pico e dias chuvosos, onde as tarifas podem flutuar significativamente.

Gráficos e tabelas comparativas serão apresentados para facilitar a visualização dos resultados e a identificação do algoritmo mais eficiente para cada cenário.

4. Conclusão

O uso de algoritmos de otimização proporciona uma visão detalhada e assertiva para a escolha da melhor plataforma de transporte. Enquanto o Hill Climb pode ser vantajoso em cenários mais simples, o Simulated Annealing e o Algoritmo Genético se destacam pela capacidade de adaptação em cenários dinâmicos.

A integração com a API Matriz de Distância do Google garante dados precisos e em tempo real, permitindo que o projeto ofereça uma solução prática e eficiente para os usuários que buscam o melhor preço e o menor tempo de viagem.