

Documento Técnico — Smart Traffic Control

Descrição do Projeto

O **Smart Traffic Control** é um simulador de tráfego urbano desenvolvido em Java, que tem como objetivo representar o comportamento de veículos em uma malha viária controlada por semáforos inteligentes. A simulação inclui controle de semáforos, geração de veículos, movimentação baseada em grafos e estatísticas de desempenho.

O projeto foi desenvolvido utilizando estruturas de dados próprias como listas encadeadas, filas, pilhas e grafos, sem utilizar coleções prontas da linguagem Java.

Estrutura de Pacotes

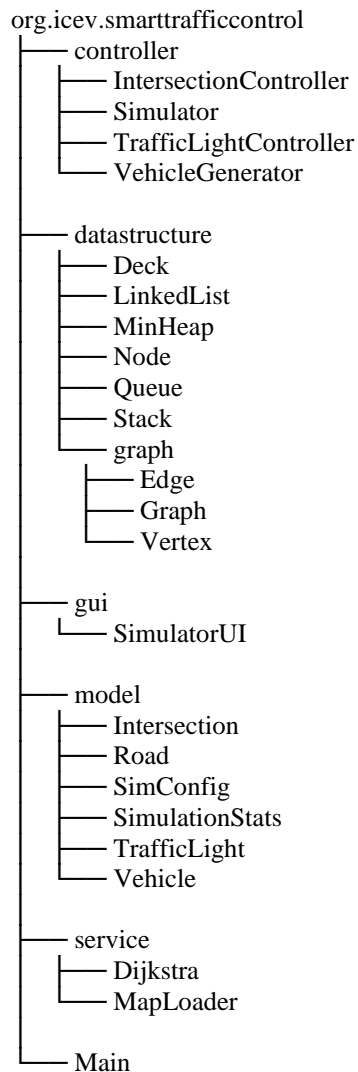
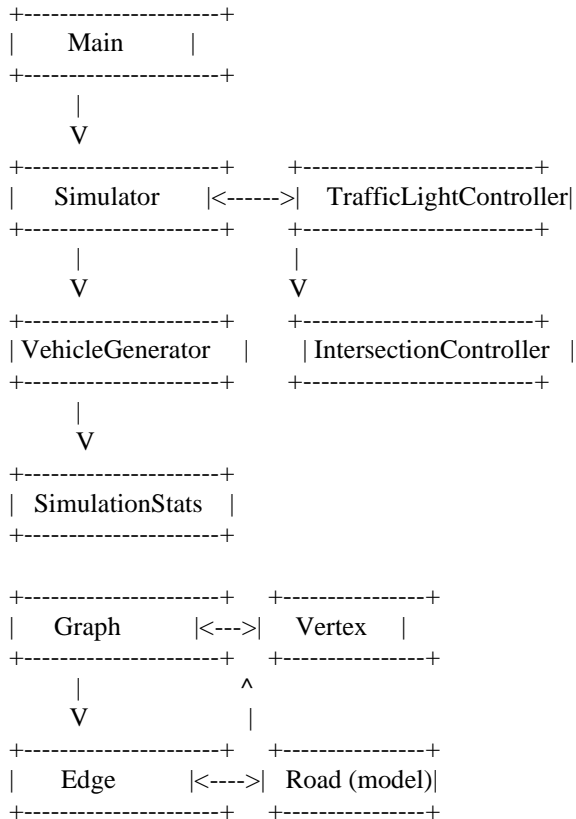


Diagrama de Classes (Descrição Visual)



Outros relacionamentos:

- SimulatorUI se comunica com Simulator para exibir o estado do sistema.
- MapLoader lê os mapas e cria os grafos e interseções.
- Dijkstra é usado para cálculo das rotas dos veículos.

Diagrama de Fluxo dos Semáforos

[GREEN] ---> [YELLOW] ---> [RED] ---> [GREEN] ...

- Cada grupo de semáforos segue um ciclo fixo ou baseado em regras (fila ou modo econômico).
- Grupos são alternados entre verde e vermelho, com transição intermediária pelo amarelo.

Diagrama de Fluxo dos Veículos



Responsabilidade das Classes

controller

- **Simulator:** Controla o ciclo de vida da simulação, orquestra a movimentação dos veículos e o controle dos semáforos.
- **IntersectionController:** Gerencia os grupos de semáforos em uma interseção (grupo 1 e grupo 2) e seus ciclos.
- **TrafficLightController:** Faz o controle global de todos os semáforos da simulação, implementando os modos fixo, por fila ou econômico.
- **VehicleGenerator:** Responsável pela criação dos veículos e definição das rotas utilizando Dijkstra.

datastructure

- **LinkedList, Stack, Queue, Deck, MinHeap, Node:** Estruturas de dados implementadas manualmente, usadas em toda a lógica do sistema.
- **graph (Graph, Vertex, Edge):** Representa o mapa viário com vértices (interseções) e arestas (ruas).


gui

- **SimulatorUI:** Interface gráfica que mostra os semáforos, veículos, controle da simulação e logs.

model

- **Vehicle:** Representa os veículos, sua rota e seu estado (em movimento, parado, destino atingido).
- **TrafficLight:** Modela o semáforo, seu estado (RED, YELLOW, GREEN) e vincula ao vértice.
- **Intersection:** Representa uma interseção (auxiliar, não central no controle).
- **Road:** Representa uma estrada (associada à Edge do grafo).

- **SimConfig:** Armazena as configurações da simulação (ciclos, horários, quantidade de veículos, etc.).
- **SimulationStats:** Calcula e armazena estatísticas como tempo total, tempo parado, número de veículos e ciclos.

 service

- **Dijkstra:** Implementa o algoritmo de Dijkstra usando a MinHeap própria para calcular as rotas mais curtas.
 - **MapLoader:** Responsável por ler o arquivo JSON do mapa e criar o grafo, vertices e interseções com seus semáforos.
-



Conclusão

O projeto **Smart Traffic Control** oferece uma visão clara da dinâmica urbana controlada por semáforos inteligentes. Ele permite simulações realistas e flexíveis, fornecendo dados valiosos sobre tráfego, tempo de viagem e impacto dos semáforos.