



Tema: Sistema de Otimização Semafórica Baseada em Algoritmo Genético Multiobjetivo

Dois alunos de Engenharia de Computação da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo desenvolveram um software que utiliza um algoritmo evolutivo para otimizar os tempos semafóricos de um trecho urbano qualquer, com objetivo de reduzir o congestionamento. A proposta consiste em otimizar a política semafórica de uma determinada região, variando os tempos de verde e a sincronização, por meio de uma combinação entre o algoritmo genético NSGAII [1] e o simulador de tráfego urbano SUMO (Simulation of Urban Mobility) [2].

O crescimento urbano acelerado vem acompanhado do aumento da frota de veículos, agravando problemas como congestionamentos, poluição e riscos à segurança viária. Semáforos desempenham um papel central na organização do tráfego, mas, quando configurados de forma inadequada às demandas reais da via, podem se tornar o principal gargalo, ampliando atrasos e tempos de viagem. Nesse contexto, soluções inteligentes baseadas em métodos de Inteligência Artificial surgem como alternativas promissoras para mitigar esses impactos.

Para isso, um ambiente de tráfego foi criado de forma simulada, permitindo avaliar diferentes configurações de semáforos a partir de métricas como o tamanho das filas e o tempo em que os veículos permanecem parados. A abordagem proposta utiliza algoritmos inspirados na evolução natural: diversas configurações são geradas aleatoriamente, avaliadas e comparadas entre si. As melhores são mantidas, combinadas e ajustadas para produzir novas alternativas mais promissoras. Esse ciclo se repete diversas vezes, até que se encontrem configurações capazes de melhorar significativamente o fluxo viário.

Para verificar a validade do sistema, a dupla de alunos configurou no simulador o cruzamento das avenidas Giovanni Battista e São Paulo, localizado na cidade de Santo André - SP. Tal calibração de cenário exigiu dados reais de fluxo veicular na área, fornecidos pelo Departamento de Engenharia de Tráfego da Poli-USP [3]. A Figura 1, correspondente à fronteira de Pareto obtida e à solução corrente (em laranja), indica que foi possível obter soluções que superam a política semafórica original nas duas métricas avaliadas.

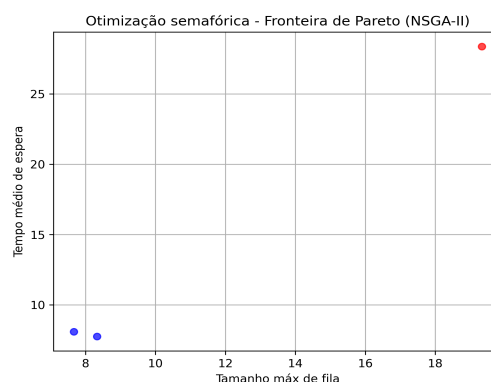


Figura 1: Fronteira de Pareto e solução corrente

Referências:

- [1] Kalyanmoy Deb, Amrit Pratap, Sameer Agarwal, T. Meyarivan. A Fast and Elitist Multiobjective Genetic Algorithm: NSGA-II.
- [2] "Microscopic Traffic Simulation using SUMO"; Pablo Alvarez Lopez, Michael Behrisch, Laura Bieker-Walz, Jakob Erdmann, Yun-Pang Flötteröd, Robert Hilbrich, Leonhard Lücken, Johannes Rummel, Peter Wagner, and Evamarie Wießner.
- [3] Projeto da Disciplina PTR 3514- SISTEMAS INTELIGENTES DE TRANSPORTE, Escola Politécnica da USP, 2023