

Equipa SmartTLS

Desafio #4 Aveiro City Hack - Sumário Executivo

Descrição do desafio

Título do Projeto: Inteligência Artificial na Gestão de Tráfego Rodoviário

Projeto: Pretendemos desenvolver um modelo de Inteligência Artificial, usando Multi Agent Reinforcement Learning, que consiga otimizar o tráfego nas interseções semaforizadas no centro da cidade de Aveiro. Estas interseções são monitorizadas pela atual infraestrutura da Aveiro Tech City Lab, através dos seguintes *smart lamp posts*: P25 - Escola da Glória, P30 - Dr. Mário Sacramento I e P33 - Esquina dos Bombeiros Velhos.

Objetivo Principal: Desenvolvimento de um algoritmo de Inteligência Artificial para a gestão de semáforos com base nos dados fornecidos pela Aveiro Tech City Lab. O modelo desenvolvido propõe reduzir as emissões de CO₂, melhorar a pontualidade dos transportes públicos e reduzir os tempos de espera dos restantes veículos. Pretendemos ainda priorizar os serviços de emergência e considerar a travessia de peões.

Motivação/Problema Atual em Aveiro: Elevado tráfego que leva à redução da qualidade do ar, insatisfação na utilização dos transportes públicos (fraca pontualidade) e aumento dos tempos médios de viagem.

Estratégia

Inteligência Artificial: Avanços recentes permitem otimizar de forma adaptativa problemas muito complexos. O modelo proposto pela equipa é parametrizável, escalável e ajusta-se dinamicamente ao tráfego, contrariamente ao sistema atual (que é baseado em tempos previamente definidos).

Multi Agent Reinforcement Learning: Adequado para ambientes dinâmicos e imprevisíveis, como o tráfego urbano. A nossa solução consiste em existirem vários agentes, cada um responsável por uma interseção semaforizada, que cooperam entre si de forma a otimizar a gestão global do tráfego, funcionando como um único agente. No treino do modelo, priorizamos a redução do tempo de espera dos veículos, atribuindo especial atenção ao trânsito fluido dos transportes públicos e eventuais veículos de emergência.

Ideias para a proposta de solução

Facilidade de Adoção: Não são necessários elevados investimentos adicionais para uma eficiente integração com a infraestrutura existente: P25, P30 e P33 . Os dados fornecidos pela Aveiro Tech City Lab são suficientes para o nosso modelo, no entanto em cada interseção semaforizada apenas está a ser monitorizada uma via, pelo que seria preciso infraestrutura semelhante para monitorizar as restantes vias da interseção (mesmo algoritmo de processamento com adição de câmara/radar).

Dados e Implementação: Criação de um micro serviço para extrair da Aveiro Tech City Lab todos os dados necessários para a execução do nosso modelo, tais como: número de veículos a uma distância igual ou inferior a 60 metros e o tempo de espera acumulado por esses veículos. Foram utilizados os dados provenientes do *dataset*, os quais foram recolhidos por radares e câmaras.

Treino do Modelo: Treino em diferentes cenários de tráfego: baixo, médio, alto e em situações extremas como acidentes.

Avaliação do Modelo: Comparação com modelos existentes: modelo baseado em tempos fixos, modelo *gap-based* (utilizado na Alemanha) e o modelo proposto pela equipa baseado em orquestração global com Inteligência Artificial.