



[Data]

Semáforo Inteligente

Trabalho de Conclusão de Curso

Manoel de Freitas Gouvêa Junior
UNIP – UNIVERSIDADE PAULISTA

Sumário

1. Introdução.....	2
1.1 Motivação.....	3
1.2 Objetivos	3
1.2.1 Objetivo Geral	3
1.2.2 Objetivos Específicos.....	3
Referências.....	4

Lista de Siglas

- IA: Inteligência Artificial.
- MDP: Markov Decision Process, Processo de Decisão de Markov.
- AGs: Algoritmos Genéticos.

1. Introdução

Com a evolução da vida moderna como a conhecemos muitas oportunidades surgem assim como desaparecem, mas um aspecto da vida é invariável e imutável, o tempo, devido ao acúmulo de atividades, obrigações, funções a serem desempenhadas cada vez mais o tempo se torna “escasso”, com isso as soluções mais atraentes para as pessoas de modo geral são aquelas que proporcionam algum tipo de economia de tempo, um dos grandes causadores de problemas é o trânsito, que com o aumento das cidades e população se torna cada vez mais complexo, lento, incontrolável, o tempo gasto por um cidadão comum brasileiro no trânsito, segundo o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), gasta em média 30 minutos do seu dia no trânsito (2013, [1]).

Em Belém, de 1992 a 2012, houve um aumento de 35% no tempo de deslocamento entre residência e trabalho [1], esse ritmo de crescimento faz com que o controle de todo o sistema se torne uma tarefa das mais complexas, segundo a revista Super Interessante [2], o cálculo referente ao tempo que um semáforo deve permanecer aberto envolve fatores como o volume de veículos por minuto que passam por um determinado cruzamento, e além do cálculo ser complexo por si só, há também a variante de conectar diversos cruzamentos seguidos para o controle de toda a rede de tráfego.

Tendo essa situação como um fato é natural que o caminho para a melhoria desse sistema seja a automação, porém meios convencionais de automação, onde se é feita a programação de uma atividade que é executada e repetida sem intervenção humana não é suficientemente eficiente, para conseguir realizar essa automação é necessária a implantação de um sistema autônomo e inteligente, capaz de aprender em tempo real, para isso será estudada a possibilidade do uso de inteligência artificial no controle de tráfego urbano.

Em 1943, Warren McCulloch e Walter Pitts apresentam um artigo que fala pela primeira vez de redes neurais, estruturas de raciocínio artificiais em forma de modelo matemático que imitam o nosso sistema nervoso. Oficialmente a história da Inteligência artificial teve início logo após a segunda guerra mundial com Alan Turing, conhecido por ser o pai da computação e um dos pioneiros do campo da IA, em 1956 em uma conferência no campus do Dartmouth College foi fundado o campo de pesquisa em inteligência artificial, definido como “A ciência e engenharia de produzir máquinas inteligentes” [3].

De fato, a inteligência artificial surgiu para expandir os horizontes do que um computador é capaz de fazer, porém a IA não é onipotente ela somente é capaz de realizar tarefas expressas através de equações matemáticas, afinal ela não tem a mesma capacidade de abstrair dados e informações de situações reais, do mesmo modo que nosso cérebro.

Para a aplicação da IA em uma situação realista como o trânsito é necessário um modelamento desse contexto para cálculos matemáticos, para isso será utilizado o Processo de Decisão de Markov, que pela definição de Jerônimo Pellegrini e Jacques Wainer [4], “Um processo de decisão de Markov (MDP - Markov Decision Process) é uma forma de modelar processos onde as transições entre estados são probabilísticas, é possível observar em que estado o processo está e é possível interferir no processo periodicamente (em “épocas de decisão”) executando ações . Cada ação tem uma recompensa (ou custo), que depende do estado em que o processo se encontra”.

Como uma forma para a evolução do sistema será utilizado juntamente com o MDP algoritmos genéticos, para prover as melhores escolhas para as situações, segundo o professor do Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação de São Carlos (ICMC-USP), André Carlos Ponce de Leon Ferreira de Carvalho, um algoritmo genético Os Algoritmos Genéticos (AGs) diferem dos métodos tradicionais de busca e otimização, principalmente em quatro aspectos:

1. AGs trabalham com uma codificação do conjunto de parâmetros e não com os próprios parâmetros.
2. AGs trabalham com uma população e não com um único ponto.
3. AGs utilizam informações de custo ou recompensa e não derivadas ou outro conhecimento auxiliar.
4. AGs utilizam regras de transição probabilísticas e não determinísticas.

1.1 Motivação

O tempo gasto no trânsito e seus congestionamentos já é um problema considerável nos dias atuais, com a estrutura atual utilizada, o problema ainda se torna mais agravante quando observamos que em certos momentos uma via está totalmente parada, gerando um aumento no volume de veículos, enquanto outra via do mesmo cruzamento permanece com a passagem livre de acordo com o semáforo mesmo sem ter nenhum veículo transitando por ela.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

Analisar e aprimorar o sistema de sinalização semafórica em cruzamentos de trânsito veicular para diminuição de congestionamentos de vias através do uso de inteligência artificial e algoritmos genéticos.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Identificar causas de congestionamentos relacionados à problemas com a estrutura atualmente adotada.
- Estudar alterações do sistema para uma melhora no fluxo de automóveis, através da utilização de ferramentas computacionais.
- Avaliar possíveis pontos de melhora no sistema atual através da implantação de ferramentas baseadas em inteligência artificial.

Referências

- [1] http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=20329, 23/10/2013 – Acessado em 14/04/2019.
- [2] <https://super.abril.com.br/mundo-estranho/como-os-tecnicos-calculam-o-tempo-que-o-semaforo-deve-ficar-verde/>, 04/07/2018 – Acessado em 14/04/2019.
- [3] <https://www.institutodeengenharia.org.br/site/2018/10/29/a-historia-da-inteligencia-artificial/>, 29/10/2018 – Acessado em 14/04/2019.
- [4] https://seer.ufrgs.br/rita/article/view/rita_v14_n2_p133-179/3544 – Acessado em 14/04/2019.
- [5] <http://conteudo.icmc.usp.br/pessoas/andre/research/genetic/> - Acessado em 14/04/2019