

TRABALHOS TÉCNICOS DA 25ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA & 6º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS

CATEGORIA 3

PROSPECÇÃO DE APLICAÇÕES DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA CPTM

SÍNTESE DO TRABALHO

Objetivo: Apresentar a metodologia de prospecção de soluções de IA e apresentar resultados obtidos até o momento

Relevância: Aproximar a CPTM e o ramo metroferroviário das Startups e empresas de tecnologia do ramo de inteligência artificial, dentro do contexto da quarta revolução industrial.

Descrição: O ramo de Inteligência Artificial vem crescendo significativamente ao longo das últimas décadas e está grandemente envolvido com o que está sendo chamada de quarta revolução industrial. As pesquisas de IA remetem à década de 50 e aos avanços da computação e neurociência após a segunda guerra mundial, (Mulloch & Pitts, 1943) (Turing, 1950). O departamento de defesa americano, especialmente através da DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency) tem sido um dos maiores financiadoras de pesquisas com IA desde o pós-guerra, com resultados expressivos como o DART (Dynamic Analysis and Replanning Tool) utilizado na guerra do golfo para coordenação logística (Cross & Walker, 1994).

Os sistemas de IA atuais exigem grande quantidade de dados para serem treinados (Russel & Norvig, 2016) (Haykin, 2009), assim, parte do sucesso recente destes sistemas deve-se à quantidade de dados gerados e armazenados atualmente, alinhado à chamada Internet das Coisas – IoT.

A CPTM, sendo a maior empresa ferroviária de transporte de passageiros da América do Sul, possui um potencial latente de produção de dados muito significativo, que pode ser transformado em diversos serviços baseados nas

tecnologias de IA. Sempre respeitando a ética e transparência em relação aos passageiros, muito necessárias e importantes neste contexto.

Com a popularização das soluções de IA, é crescente o surgimento de empresas e startups oferecendo aplicações, com redução de custos e ferramentas mais acessíveis. O trabalho de prospecção de tecnologias precisa necessariamente estar alinhado com práticas transparentes de contratação e de uma aproximação junto ao bioma de startups e novas empresas de tecnologia.

Torna-se relevante também, no contexto de transparência, a discussão em torno do uso de algoritmos de código aberto. Diante da característica altamente dinâmica da indústria 4.0, o uso de soluções de código aberto por empresas públicas pode se mostrar um grande aliado, possibilitando processos licitatórios que complementem o código de maneira iterativa.

O trabalho tem produzido oportunidades interessantes, como a possibilidade de aplicação de câmeras de monitoramento automático, já muito utilizadas na agroindústria brasileira. A mesma câmera pode ser alocada em diversas aplicações, apenas com diferentes ajustes no seu algoritmo, que podem ser feitos pelo próprio pessoal qualificado da CPTM ou pela comunidade com acesso ao código aberto.

Dentre as oportunidades observadas neste trabalho, destacam-se:

- Monitoramento de invasão de faixa da CPTM - prevenção de roubo de cabos e atropelamentos;
- Monitoramento de interferência de objetos ao gabarito dinâmico, com ênfase na rede aérea;
- Detecção de vandalismos (quebra de placas, objetos próximos a via, etc.);
- Detecção automática de anormalidades na via permanente ou rede aérea, que podem vir a se tornar falhas

(manutenção preditiva e prescritiva);

- Detecção automática de usuários na via;
- Monitoramento e quantificação de passageiros nas plataformas em tempo real;
- Auxílio à secretaria de segurança na busca de suspeitos ou foragidos;
- Chatbots para atendimento ao usuário;

Como maneira de ilustrar a metodologia de prospecção, este trabalho buscou focar e desenvolver duas das oportunidades mapeadas. Assim, focou-se na aplicação das câmeras de monitoramento automático, voltadas tanto ao monitoramento de interferência de objetos no gabarito dinâmico quanto ao monitoramento de invasão de faixa da CPTM.

Bibliografia

Cross, S. E., & Walker, E. (1994). Dart: applying knowledge-based planning and scheduling to crisis action planning. *Intelligent scheduling*, 711-29.

Haykin, Simon S., (2009). *Neural networks and learning machines* (Vol. 3). Upper Saddle River: Pearson education.

Mulloch, W., & Pitts, W. (1943). A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity. *The bulletin of mathematical biophysics*, pp. 115-133.

Russel, S., & Norvig, P. (2016). *Artificial intelligence: a modern approach*. Pearson Education Limited.

Turing, A. (1950). Computing machinery and intelligence. *Mind*, p. 433.

Declaramos que o presente trabalho é inédito, não tendo sido publicado em livro, revistas especializadas ou na imprensa em geral.

Diego Guerreiro Bernardes

Engenheiro Eletricista pela UNESP de Bauru, e mestre em engenharia de sistemas pela Escola Politécnica da USP. Atua desde 2012 na CPTM, passando pelas áreas de operação, manutenção e projetos. Atualmente trabalhando na área de gestão, controle e inovação da manutenção. Possui trabalhos publicados na área de Inteligência Artificial.

Sérgio Luís Silva

Engenheiro Mecânico, Pós graduação em Tecnologia Metroferroviária, MBA em Visão Integrada de Sistemas sobre Trilhos Urbanos, atuando a 28 anos no ramo Metroferroviário.

Cristiane Ferreira Oliveira

Oficial de Manutenção Elétrica, atuando desde 2012 na CPTM, passando pelas áreas de manutenção e projetos. Possui formação em Engenharia Elétrica pela Universidade Cruzeiro do Sul e cursando MBA em Gestão de Políticas Públicas. Atualmente atuando na área de gestão e inovação da manutenção.