



Exploração de Algoritmos de Aprendizado de Máquina Usando Python

Mateus Henrique Machado Vanunci, Felipe Viel, Mateus Abner Rodrigues

Ciência da Computação - Sistemas de Computação

Os avanços da exploração espacial e a crescente necessidade por sistemas que processam grandes quantidades de dados de forma remota em sistemas mais limitados, como por exemplo de satélites, funcionam como um contexto chave no incentivo pela criação e desenvolvimento de algoritmos em sistemas embarcados através de linguagens de ponta e a implementação de aceleradores de hardware, que permitem e facilitam processos específicos que normalmente seriam extremamente custosos em computadores comuns, por precisarem de alto desempenho, baixo consumo de energia ou resposta em tempo real. Simultaneamente, o aprendizado de máquina (Machine Learning ou ML) acaba servindo como uma vantagem fundamental no processamento e comunicação destes dados, conforme permite ganho de desempenho, baixa latência de comunicação e menor dependência de estações terrestres para eficácia do processo. Uma das aplicações utilizadas neste contexto seria a leitura de imagens hiperespectrais, que utiliza de volumosas quantidades de dados ao coletar e analisar imagens, conforme o aprendizado de máquina alcança autonomia e tomadas de decisão, coletando e enviando dados de monitoramento terrestres através de satélites em órbita que já realizam o processamento a bordo. No contexto analisado, permeia-se uma carência em comparar plataformas, ferramentas a serem utilizadas para a arquitetura de modelos de aprendizado de máquina como aceleradores em hardware ou que utilizam instruções e suporte em hardware para processamento dedicado. Diante disso, o projeto busca avaliar modelos, arquiteturas e plataformas embarcadas voltados para aprendizado de máquina visando aplicações espaciais com foco em processamento de sinais. Esse objetivo se deu por meio do estudo introdutório de algoritmos de ML, conceitos sobre inteligência artificial, linguagem Python e bibliotecas que auxiliam no processo de abertura e interpretação de imagens hiperespectrais. Também foram estudados de forma mais aproximada técnicas de processamento de imagens hiperespectrais, e como algoritmos de ML se relacionam com análises de imagens hiperespectrais para processamento de dados de satélite a bordo e na Terra, classificando-se algoritmos recentes focados no tema em questão, diferentes tipos de bandas espectrais e a comparação e classificação de algoritmos de aprendizado de máquina voltados para a leitura do tipo de imagem em questão. Além disso, também foi realizado um estudo e feito um levantamento de trabalhos relacionados e do estado da arte para que aplicação aprendizado de máquina, mais especificamente aprendizado profundo com Redes Neurais Artificiais como forma de avaliar as técnicas mais atuais e relevantes. Os objetivos de estudo, dando-se a natureza iniciante dessa etapa do projeto, foram alcançados através de um relatório onde consta explicações gerais sobre o funcionamento do aprendizado de máquina, o que são imagens hiperespectrais e como funcionam, citações de diferentes algoritmos de ML e o quão eficientes estes são relacionados a leitura de imagens hiperespectrais.



Palavras-chave: Aprendizado de Máquina; Sistemas embarcados; Imagens Hiperespectrais

Apoio: Programa de Bolsas de Pesquisa do UNIEDU/Governo de Santa Catarina e UNIVALI