

SEGMENTAÇÃO DE IMAGENS UTILIZANDO ALGORITMO K-MEANS PARA O CÁLCULO DA ÁREA PREENCHIDA POR SÓLIDOS EM ESCOAMENTO

IX Reunião Anual de Iniciação Científica da UFRRJ (RAIC 2021/2022) e III Reunião Anual de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (RAIDTec 2021/2022) - UFRRJ, 0ª edição, de 15/05/2023 a 19/05/2023
ISBN dos Anais: 978-65-5465-041-0

RODRIGUES; Débora Lopes¹, GROSSI; Caroline Dias², SCHEID; Cláudia Miriam³, CALÇADA; Luís Américo⁴, MELEIRO; Luiz Augusto da Cruz⁵

RESUMO

A informação é o veículo pelo qual pode-se tomar decisões e resolver problemas de forma eficaz. Sua obtenção de forma rápida e eficiente tem sido foco de estudo das maiores empresas do mundo. O maior desafio nessa área reside no volume de dados que é produzido devido à evolução tecnológica do mundo atual, além da necessidade de obtenção em tempo hábil. Tal tarefa se torna viável por meio da utilização da inteligência artificial (AI). Nela, um computador aprende a realizar tarefas habituais de seres humanos, tais como tomar decisões e solucionar problemas. O aprendizado de máquina pode ser implementado de duas formas: (i) fornecimento de dados de entrada e saída, conhecido como aprendizado supervisionado; ou (ii) pela busca de padrões nos dados fornecidos, com o intuito de agrupá-los, o chamado aprendizado não supervisionado. Ambos têm por finalidade permitir a adaptação da máquina a dados inéditos. O trabalho desenvolvido teve por objetivo a estimativa da porcentagem de área preenchida por grãos escoando sobre uma calha vibratória. Para isso, foi necessário detectar tais grãos, de forma a utilizar a imagem binarizada para o cálculo da estimativa. Foram utilizados os grãos milho, ervilha, arroz e feijão, escoando um tipo por vez em calha vibratória. A aquisição das imagens foi feita por uma câmera posicionada a 45° em relação à saída da calha. O algoritmo aplicado, *k-means*, baseia-se em conceitos de agrupamento, onde o conjunto de dados de entrada foi dividido em ‘K’ grupos ou clusters, que foram anteriormente definidos através de um critério de similaridade. O código foi elaborado utilizando linguagem Python e as bibliotecas OpenCV e Scikit-image. Primeiramente, foi realizada a captura dos frames do vídeo do escoamento, que posteriormente seguiram para o pré-processamento, visando a otimização dos resultados. Foram aplicadas transformações projetivas na imagem, onde a perspectiva foi alterada para vista superior, seguida de recorte da região de interesse. Na sequência, a imagem pré-processada foi segmentada com a implementação do algoritmo *k-means*. Foram determinados dois clusters, um representando o plano de fundo e o outro os objetos de interesse. Ao final desta etapa obteve-se uma imagem onde os grãos ficaram na cor branca e o fundo na cor preta, tornando possível estimar a porcentagem da área da calha preenchida por grãos. A segmentação obtida pela utilização do algoritmo *k-means* apresentou resultado satisfatório, exceto para os grãos de feijão. O baixo desempenho na segmentação da imagem deste grão deveu-se à proximidade entre a sua coloração e a do fundo da calha. Esta característica prejudicou o algoritmo *k-means*, que baseia o agrupamento dos clusters na diferença de intensidade dos pixels. Para os demais grãos foi obtida uma porcentagem de área preenchida com desvio inferior a 6,2% em relação aos valores validados do programa em Matlab realizado em trabalho anterior. Portanto, pode-se concluir que o algoritmo utilizado é indicado para segmentação de imagens quando existe diferença significativa na tonalidade entre os membros esperados para cada clusters.

PALAVRAS-CHAVE: k-means, processamento de imagem, aprendizado de máquina, inteligência artificial

¹ Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, deboralopesrm@gmail.com
² Universidade Federal do Rio de Janeiro, cdiasgrossi@ufrj.br
³ Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, scheid@ufrj.br
⁴ Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, calcada@ufrj.br
⁵ Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, meleiro@ufrj.br

¹ Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, deboralopesrm@gmail.com
² Universidade Federal do Rio de Janeiro, cdiasgrossi@ufrj.br
³ Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, scheid@ufrj.br
⁴ Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, calcada@ufrj.br
⁵ Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, meleiro@ufrj.br