

Segmentação de ovinos usando aprendizado de máquinas

Pedro Henrique Teixeira dos Santos¹, Diego André Sant'Ana¹, Luiz Fernando Segato dos Santos¹

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul – Aquidauana- MS

pedro.santos6@estudante.ifms.edu.br, diego.santana@ifms.edu.br, luiz.santos@ifms.edu.br.

Resumo

O objetivo do projeto é a pesquisa de tecnologias de aprendizagem profunda para a segmentação de ovinos. A função dessa segmentação é para ajudar no monitoramento e predição do peso de ovinos por meio do uso implementado em um aplicativo que recebe a imagem e utiliza o modelo treinado para fazer a segmentação, em seguida é exibido o resultado da segmentação. Existe uma carência no uso dessas tecnologias no campo da pecuária, tendo em consideração que essa área é uma das principais atividades econômicas do nosso estado a utilização desses modelos facilitará no manejo dos animais, principalmente para pequenos produtores que podem utilizar a tecnologia em diversas atividades levando a um aumento em sua produtividade.

Palavras-chave: segmentação, pecuária, ovinos.

Introdução

A pecuária é uma das principais atividades econômicas do país, portanto o uso de novas tecnologias têm o potencial para auxiliar o pecuarista em seu trabalho de uma maneira significativa. Com esse objetivo foi desenvolvido o projeto de pesquisa para incorporar essa tecnologia na área. Realizamos o levantamento de arquiteturas que possam ser utilizadas para o desenvolvimento de um aplicativo de segmentação de ovinos, o nosso plano é que auxilie no gerenciamento dos animais para os produtores de pequeno porte. A segmentação precisa e eficaz das imagens possui uma imensa importância e dispõe de diversas aplicações, como ser utilizada para facilitar o monitoramento da saúde do animal. Nas últimas décadas, o uso de redes neurais para tarefas demonstrou avanços significativos, potencializando a análise e interpretação de imagens. Buscamos então encontrar uma arquitetura que tem a melhor capacidade para auxiliar nesse fim.

Metodologia

A pesquisa feita busca descobrir quais as arquiteturas mais utilizadas para a segmentação de animais, as estruturas que encontramos foram as seguintes: CNN (Convolutional Neural Network), R-CNN (Region-based Convolutional

Neural Networks), Mask R-CNN, YOLOv5 (You Only Look Once version 5) e TensorMask.

A Convolutional Neural Network (CNN) é uma arquitetura fundamental de rede neural, sendo a base de muitas outras arquiteturas, sendo especializada em processar imagens usando camadas de convolução (convolutional layers) para extrair padrões e camadas de agrupamento (pooling layers) para reduzir a dimensionalidade, é então realizado o achatamento (flattening) que transforma o resultado das camadas anteriores em um vetor unidimensional que são então passados para as Camadas Totalmente Conectadas (Fully Connected Layers) que processam as características e aprendem os padrões para que possa ser feita a classificação ou segmentação.

Outra arquitetura que faz uso da CNN como base temos R-CNN (Region-based Convolutional Neural Networks) que é uma expansão com o foco a localização e detecção de objetos de dentro de imagens, dividindo elas em regiões e aplicando a CNN nessas regiões para detectar e localizar objetos.

A Mask R-CNN é uma extensão do Faster R-CNN que cria uma ramificação para prever a máscara do objeto em paralelo ao existente reconhecimento de caixas delimitadoras (HE et al., 2017).

O TensorMask é uma arquitetura de rede neural derivada da Mask R-CNN utilizada para a segmentação de instâncias em imagens e utilizando representações tensoriais ao longo da rede, permitindo assim um uso mais eficiente de memória e computação. Esses resultados promissores sugerem que TensorMask pode servir como uma fundação para novos avanços em predição de máscara densa e um entendimento mais completo dessa tarefa (CHEN et al., 2019).

A YOLOv5 (You Only Look Once version 5) é uma arquitetura desenvolvida para a detecção de objetos em tempo real, os dados de treinamento são coletados e rotulados com caixas delimitadoras (bounding boxes) que indicam os objetos na imagem, o processo começa pela divisão de imagens em uma grade, aonde cada bloco é responsável por prever suas bounding boxes associadas e suas classes, em seguida são aplicadas camadas convolucionais a imagem. Após as predições, aplica-se o algoritmo de non-maximum suppression para remover as bounding boxes redundantes e manter apenas que possuem um nível de confiança maior.

Resultados e Discussão

Levando em consideração que todas as arquiteturas previamente descritas possuem um nível muito similar de viabilidade é necessário um parâmetro que possa ser utilizado para que a decisão possa ser tomada em relação a qual é a arquitetura que tem as melhores especialidades para a função de segmentação de ovinos. Para esse objetivo foi feito um levantamento para saber quais são as arquiteturas que são preferidas para a segmentação de animais, para isso foi realizada a leitura de diversos artigos que abordam o tema de segmentação de animas.

Tabela 1. Artigos Observados..

| Nome do artigo | Autores | Pais de Origem | Rede utilizada | Objetivo do Artigo |
|---|---|----------------|--|---|
| MultNet : A Multi-Scale Transformer Network for Marine Image Segmentation toward Fishing | Xi Xu, Yi Qin *, Dejun Xi, Ruotong Ming and Jie Xia | China | Uma arquitetura a própria chamada de MultNet que usa como base a CNN | Criar uma arquitetura para melhor segmentação de animais marinhos com a intenção de ser usada em pesca automatizada. |
| Sashimi: A toolkit for facilitating high-throughput organismal image segmentation using deep learning | Shawn T. Schwartz, Michael E. Alfaro | Estados Unidos | Mask R-CNN | A apresentação do ToolKit Sashimi que busca automatizar a segmentação de animais marinhos para o uso de biólogos e pesquisadores. |
| Chicken Image Segmentation via Multi-Scale Attention | Wei Li, Yang Xiao, Xibin Song, Na Lv, Xinb | China | Uma arquitetura a própria com base na CNN chama de MSAnet | O objetivo do artigo é criar uma abordagem mais eficiente para a |

| | | | | |
|---|---|----------------|-------------------------|---|
| -Based Deep Convolutional Neural Network | o Jiang, Yan Huang, Jingliang Peng | | | segmentação de imagens de galinhas para uma melhor análise e monitoramento melhor do animal. |
| A Method for Obtaining 3D Point Cloud Data by Combining 2D Image Segmentation and Depth Information of Pigs | Shunli Wang, Honghua Jiang, Yongliang Qiao, Shuzhen Jiang | China | YOLOv5s | O objetivo é um método para detecção automática de porcos para facilitar no gerenciamento dos animais. |
| Deep Instance Segmentation of Laboratory Animals in Thermal Images | Magdalena Mazur-Milecka, Tomasz Kocejko e Jacek Ruminski | Polônia | Mask R-CNN & TensorMask | O objetivo é descobrir qual das 2 técnicas de segmentação de imagens é melhor para segmentar roedores em imagens térmicas |
| Batch-Mask: Automated Image Segmentation for Organisms with Limbless or Non-Standard Body Forms | John David Curlis, Timothy Renney, Alison R. Davis Rabosky & Talia Y. Moore | Estados Unidos | R-CNN | O objetivo do artigo é introduzir o Batch-Mask um forma automatizada de segmentar organismos com formas não padronizadas. |

A pesquisa confirmou a noção prévia de que todas as arquiteturas possuem viabilidade, mas levando em

consideração a eficiência que é inferida com base nos artigos, as arquiteturas que se demonstram melhores equipadas para o nosso objetivo seriam a TensorMask e Mask R-CNN. A TensorMask por usar a Mask R-CNN como base seria uma opção que supostamente seria a mais adequada, porém de acordo com a pesquisa de Mazur-Milecka, Kocejko e Ruminski (2020), quando utilizamos um modelo sem que ele tenha um treinamento prévio o resultado acaba favorecendo a arquitetura Mask R-CNN, pois o ele indica que nessas circunstâncias possui uma performance superior além de ter um treinamento menos intensivo tanto no tempo quanto em dados.

Considerações Finais

A utilização de redes neurais para segmentação de imagens é algo que pode ser utilizado de uma forma muito flexível pois seu uso abrange diversas áreas de medicina até a pecuária. A segmentação de ovinos é uma das diversas aplicações dessa tecnologia. Em uma pesquisa futura visamos realizar um experimento para avaliar as na prática as arquiteturas levantadas pela pesquisa.

Agradecimentos

Agradecimento aos meus Orientadores e ao IFMS por toda a ajuda disponibilizada e as bolsas disponibilizadas pelo IFMS.

Referências

CHEN, Xinlei et al. Tensormask: A foundation for dense object segmentation. In: Proceedings of the IEEE/CVF international conference on computer vision. 2019. p. 2061-2069.

CURLIS, John David et al. Batch-Mask: Automated image segmentation for organisms with limbless or non-standard body forms. Integrative and Comparative Biology, v. 62, n. 4, p. 1111-1120, 2022.

HE, Kaiming et al. Mask r-cnn. In: Proceedings of the IEEE international conference on computer vision. 2017. p. 2961-2969.

LI, Wei et al. Chicken image segmentation via multi-scale attention-based deep convolutional neural network. IEEE Access, v. 9, p. 61398-61407, 2021.

MAZUR-MILECKA, Magdalena; KOCEJKO, Tomasz; RUMINSKI, Jacek. Deep instance segmentation of laboratory animals in thermal images. Applied Sciences, v. 10, n. 17, p. 5979, 2020.

SCHWARTZ, Shawn T.; ALFARO, Michael E. Sashimi: A toolkit for facilitating high-throughput organismal image segmentation using deep learning. Methods in Ecology and Evolution, v. 12, n. 12, p. 2341-2354, 2021.

WANG, Shunli et al. A Method for Obtaining 3D Point Cloud Data by Combining 2D Image Segmentation and Depth Information of Pigs. Animals, v. 13, n. 15, p. 2472, 2023.

XU, Xi et al. MulTNet: A Multi-Scale Transformer Network for Marine Image Segmentation toward Fishing. Sensors, v. 22, n. 19, p. 7224, 2022.

Ovine segmentation utilizing machine learning

Abstract: *The objective of this project is the research of deep learning technologies for the segmentation of ovines. The function of the segmentation is to help in monitoring e prediction of the weight of the animal by using an auxiliary app which will receive the image of the animal and utilizing the trained model it will do the segmentation of the sheep and display the result at the same time. There is a lack of technologies like this in the livestock field, with the consideration that it is one of the biggest economic activities of the state the usage of these models will facilitate animal handling, specialty for small producers who are able to utilize the technology in various areas, which can lead to an increase in productivity.*

Keywords: *Segmentation, livestock, ovine*