DESENVOLVIMENTO DE REDE SIAMESA PARA SEGMENTAÇÃO DE IMAGENS DE RAÍZES LAVADAS SIMULADAS

Augusto Luis Mayer (BIC/FA), Jonathan de Matos, Rosane Falate (Orientador), e-mail: rfalate@uepg.br.

Universidade Estadual de Ponta Grossa/ Departamento de Informática.

Engenharias; Medidas Elétricas, Magnéticas e Eletrônicas; Instrumentação

Palavras-Chave: *aplicação de sensores, classificação, reconhecimento de padrões, processamento digital de imagens, raízes*.

Resumo

Nesta pesquisa são apresentados os resultados do desenvolvimento de uma rede neural para a segmentação automática de imagens de raízes junto aos métodos de aquisição de imagens utilizados. Inicialmente foi realizado o pré-processamento das imagens e o treinamento da rede ResNet-18 para classificar a qualidade da segmentação. Então, passou-se para a composição da rede siamesa, e o desenvolvimento de uma simples rede para interpretar os resultados da rede siamesa. A rede desenvolvida está com uma precisão de 70 a 80% na validação das imagens.

Introdução

A segmentação de imagens tem sido uma área muito abrangente no mundo atual. Mais especificamente, a segmentação de imagens de raízes lavadas é um fator crucial na análise de sistemas radiculares em muitas aplicações na agronomia e na biologia [1]. Os objetivos desta pesquisa são estudar, avaliar e implementar ao menos uma rede siamesa para a avaliação da segmentação, de forma automática, de raízes em imagens simuladas de raízes lavadas. ResNet é uma família de redes neurais convolucionais bastante utilizada em pesquisas de classificação de imagens [2]; uma rede neural é como um cérebro, que possui neurônios responsáveis por processar os dados de entrada e retornar uma saída. Uma rede siamesa é composta de duas redes neurais iguais, onde suas saídas devem ser unidas ao fim do processamento [3].

Materiais e Métodos

Imagens em tons de cinza foram recortadas em quadrados de 199 x 199 pixels e classificadas manualmente em segmentação ótima e ruim. As imagens vazias foram removidas e as restantes passaram por um software de renomeação para facilitar a catalogação. A base final consistiu em 708 imagens. Para a construção da rede para avaliação da segmentação, foi utilizada a ResNet-18, conhecida por ser eficiente e leve, para compor a rede siamesa. Com a rede siamesa, passou-se para a construção de uma última rede, de interpretação da saída da rede siamesa.

Resultados e Discussão

Primeiramente, a ResNet-18 foi treinada para diferenciar ótimas segmentações de ruins, com 10.000 iterações. A rede siamesa então foi montada unindo as saídas da ResNet-18 através de soma e subtração de tensores, gerando uma saída conjunta. Para interpretar a saída da rede siamesa, foi desenvolvida uma nova rede chamada de rede de similaridade, com 4 camadas de 50 neurônios e função de ativação ReLU. A saída final utilizou uma camada com dois neurônios sigmóides, indicando se as segmentações são semelhantes ou diferentes. A rede foi treinada com 15.000 iterações para cada combinação de união das saídas siamesas. A rede siamesa apresentou resultados satisfatórios, com uma precisão de 70 a 80% na validação das imagens, mostrando uma boa performance para a complexidade da tarefa.

Conclusão ou Conclusões

O trabalho desenvolveu uma ferramenta para segmentação automática de imagens de raízes, com resultados promissores. A pesquisa abre oportunidades para aprimoramento e desenvolvimento de novas abordagens em tarefas relacionadas.

Agradecimentos

Agradeço a Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG) e a Fundação Araucária (FA) pelo apoio e a iniciativa do financiamento deste projeto. Expresso também minha gratidão à professora Rosane Falate pela orientação e incentivo do projeto no decorrer deste ano.

1 MARUYAMA, T. M. **Avaliação de Comprimento e Diâmetro Radicular do Milho por Técnicas de Processamento Digital de Imagens**. 2016. Dissertação (Mestrado em Computação Aplicada). Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2016.

2 PyTorch. **Models and pre-trained weights – ResNet**. Disponível em: https://pytorch.org/vision/main/models/resnet.html. Acesso em: 25 fev. 2024.

3 MORESCO, Matheus. **Análise de Arquiteturas de Redes Neurais Siamesas para a Classificação de Espécies de Plantas.** 2022. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada, Setor de Ciências Agrárias e Tecnologias, Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2022.

ISSN 1676-0093