ESTUDO E ANÁLISE DO USO DE VARIAÇÕES DE REDES NEURAIS CONVOLUCIONAIS EM BASES DE DADOS DE IMAGENS VEGETAIS

João Pedro Chaves Simão (PIBIC/FA), Jonathan de Matos (Orientador), e-mail: jonathan@uepg.br.

Universidade Estadual de Ponta Grossa/Departamento de Engenharia da Computação

Engenharias, Engenharia Elétrica, Medidas Elétricas, Magnéticas e Eletrônicas; Instrumentação, Instrumentação Eletrônica

Palavras-Chave: *Inteligência Artificial, Redes Neurais, Imagens de Textura.*

Resumo

Foram avaliadas arquiteturas amplamente conhecidas, como SqueezeNet, ResNet, Inception, EfficientNet e DenseNet, no contexto de bases de dados de imagens vegetais, sendo comparadas a partir de métricas como a Acurácia, recall e acurácia balanceada. Além da pesquisa científica, este projeto visou aproximar mais ainda os acadêmicos de uma área com demanda de mercado e oferta de trabalho, tanto nacional como internacionalmente.

Introdução

A inteligência artificial tem ganhado cada vez mais espaço no cotidiano, automatizando tarefas que antes dependiam de subjetividade. Um exemplo simples é diferenciar frutas pela maturação, como tomates verdes ou vermelhos, usando o código de cor RGB. Problemas mais complexos envolvem textura, que não é constante como a cor; a rugosidade de duas frutas pode variar, mesmo seguindo padrões. Redes neurais são usadas para lidar com isso, mas dependem de dados — imagens rotuladas para comparação. Obter essas imagens em quantidade suficiente é desafiador. Este estudo avalia um modelo proposto por de Matos, et al (2023), especializada em bancos de dados pequenos, testando-a via Pytorch com diferente banco de dados vegetal, comparando sua eficiência a outras redes neurais convolucionais, evidenciando sua capacidade em cenários com dados limitados.

Materiais e Métodos

Estudou-se Deep Learning, incluindo redes neurais, camadas convolucionais, aprendizado de máquina e backpropagation, implementando uma CNN simples no Pytorch em servidor da UEPG e treinando-a com o MNIST para compreender seu funcionamento. Em seguida, processou-se um banco de dados de folhas de peras com diferentes doenças, realizando balanceamento e filtragem das classes, gerando conjuntos de treino, validação e teste, e compararam-se múltiplas arquiteturas, exemplo: ResNet, DenseNet, TCNN. Usando a mesma semente do gerador de números aleatórios e frações do dataset, analisando métricas como acurácia, recall acurácia balanceada.

Resultados e Discussão

O estudo aplicou Deep Learning usando Python e Pytorch, implementando redes adaptadas ao dataset diaMOS de folhas de pêra. Entre os modelos testados, a TCNN e a DenseNet obtiveram os melhores desempenhos, com balanced accuracy de 74,08% e 70,79%, respectivamente. A TCNN apresentou recall mais equilibrado entre classes (Recall_0: 77,37%, Recall_1: 70,78%), enquanto a DenseNet mostrou desempenho consistente, porém ligeiramente inferior. Esses resultados indicam que a TCNN é mais adequada para datasets com dados limitados, oferecendo maior consistência na classificação de textura vegetal.

Conclusão

A TCNN demonstrou-se a rede mais eficiente para o diagnóstico de doenças no dataset diaMOS, superando a DenseNet em acurácia balanceada e equilíbrio de recall entre classes. O estudo confirma que, mesmo com dados limitados, a adaptação da TCNN permite ótimos resultados, servindo como modelo promissor para aplicações de Deep Learning em agricultura de precisão.

Agradecimentos

Agradeço à UEPG, à Fundação Araucária pelo apoio financeiro ao projeto, ao meu orientador Jonathan de Matos pelo incentivo, e ao LCAD por ceder o servidor.

DE MATOS, Jonathan *et al*. *Large-margin representation learning for texture classification*. Pattern Recognition Letters, v. 170, p. 39-47, 2023.

MOLINA-MORALES, D. et al. *diaMOS: Dataset of diseased pear leaves for multi-class classification*. Agronomy, v. 11, n. 11, p. 2107, 2021. DOI: 10.3390/agronomy11112107. Disponível em: https://www.mdpi.com/2073-4395/11/11/2107. Acesso em: 12 set. 2025.