XXXII Encontro Anual de Iniciação Científica
IX Encontro Anual de Iniciação Científica Jr.
EAIC 2023

AVALIAÇÃO DE PROCEDIMENTOS DE PODA BASEADA NA MAGNITUDE DOS PARÂMETROS SOBRE O DESEMPENHO DE REDES NEURAIS CONVOLUCIONAIS EM BASES DE DADOS PEQUENAS

Fernanda R. Paulino (PIBIC/CNPq/FA/UEPG), e-mail:fernandaramospaulino@gmail.com, E.P.Machado, A.T.dos Santos, D.E.Colonelli, A.M.Guimarães, J.C.F.da Rocha (Orientador), e-mail:jrocha@uepg.br

Universidade Estadual de Ponta Grossa/Departamento de Informática

01.03.00.00-7 Ciência da Computação, 01.03.03.00-6 Metodologia e Técnicas da Computação

Palavras-Chave: *Redes neurais convolucionais, Poda de parâmetros, Câncer cervical.*

Resumo

A identificação automática de células cancerosas em imagens histopatológicas objetiva incrementar a acurácia na triagem de casos. O treinamento de redes neurais convolucionais (RNCs) em pequenos conjuntos de imagens pode levar ao sobreajuste do modelo. Este trabalho avaliou o efeito da poda baseada em magnitude com decaimento polinomial no desempenho preditivo e sobreajuste de RNCs para classificação de imagens de células do tecido cervical.

Introdução

A necessidade de um grande conjunto de imagens previamente rotuladas para treinar RNCs dificulta seu emprego na identificação de câncer cervical (DEVI *et al*, 2016). Isto pode levar ao sobreajuste do modelo. A poda é uma técnica de compressão que visa reduzir o número de neurônios artificiais e o risco de sobreajuste sem reduzir o desempenho da RNC (WANG, 2020). Este trabalho estimou o impacto da poda baseada em magnitude com decaimento polinomial no treinamento de RNCs para classificação de imagens de células cervicais.

Materiais e Métodos

O experimento comparou a acurácia, F1 e sobreajuste de RNCs baseadas nos modelos Densenet, MobileNet e VGG16. As camadas de reconhecimento tinham (192,32,16,4) neurônios para Densenet e VGG16, e (192,48,16,4) para a MobileNet. As redes foram treinadas com 296, 595 e 889 imagens, coletados no Projeto Pap/UEPG. Os rótulos de classificação eram: Células normais, (ASCUS/LSIL), (ASCH/HSIL) e Carcinoma. As redes foram treinadas em um esquema de transferência de conhecimento e validação cruzada, com oito partições e amostragem estratificada, com e sem o uso da poda pela magnitude dos parâmetros ($|\circ|_1$). A média e desvio padrão da acurácia, F1 e sobreajuste foram computados. O sobreajuste foi estimado como a razão entre o desempenho no treinamento e no teste. Foram testadas taxas de poda de 0,1 a 0,9, passo 0,1.

Resultados e Discussão

Os maiores desempenhos e menores sobreajustes com e sem poda foram obtidos pelas redes Densenet (menor base e maior base) e VGG16. As Figuras 1 e 2 mostram as diferenças das médias do desempenho e sobreajuste nos conjuntos de dados. Os resultados indicam um ganho na acurácia e F1 em conjuntos com menos imagens. No maior conjunto, a rede baseada na VGG teve perda em relação ao F1. O mesmo comportamento foi observado no que tange a redução do sobreajuste.

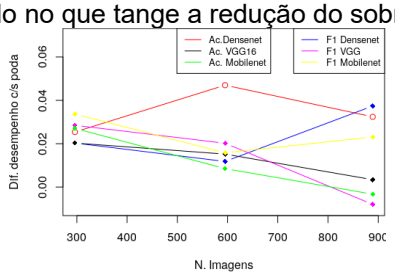


Figura 1 - Diferença no desempenho com e sem poda

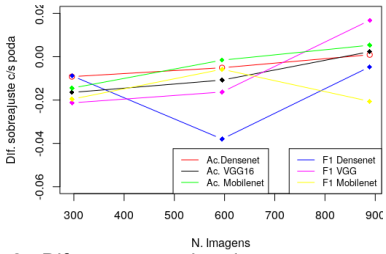


Figura 2 - Diferença no sobreajuste com e sem poda

O teste T de Student sobre o desempenho de cada rede com e sem poda indicou diferença significativa para os RMCs baseadas na rede Densenet treinada em 595 imagens (α=0,1). Nenhuma diferença significativa foi detectada no sobreajuste.

Conclusão

Os resultados indicam que o uso da poda em bases de dados muito pequenas pode incrementar do desempenho preditivo e reduzir o sobreajuste das RNCs na tarefa proposta em bases de dados com pequenos conjuntos de dados. Em bases de dados maiores seu efeito foi limitado.

Agradecimentos

CNPq, Fundação Araucária e LCAD.

DEVIi, A.M. *et al*. Classification of Cervical Cancer using Artificial Neural Networks. **Procedia Computer Science**, v.80, p .465-472, 2016.

WANG, p. *et al*. Adaptive Pruning of Transfer Learned Deep Convolutional Neural Network for Classification of Cervical Pap Smear Images. **IEEE ACCESS**, v.8, pp. 50674-50683, 2020.