

Engenharia de Controle e Automação

Ensemble de especialistas para triagem de Tuberculose Ativa

Davi de Oliveira Araújo - Davi de Oliveira Araújo - 6º período, Engenharia de Controle e Automação, Departamento de Automática Universidade Federal de Lavras

Danton Diego Ferreira - Danton Diego Ferreira - Departamento de Automática Universidade Federal de Lavras , orientador - Orientador(a)

José Manoel de Seixas - José Manoel de Seixas - Laboratório de Processamento de Sinais Universidade Federal do Rio de Janeiro

Anete Trajman - Anete Trajman - Departamento de Clínica Médica Universidade Federal do Rio de Janeiro

Cecília Aparecida Santos Silva - Cecília Aparecida Santos Silva - 7º período, Engenharia de Controle e Automação, Departamento de Automática Universidade Federal de Lavras

Resumo

A Organização Mundial da Saúde propôs recentemente o uso de diagnósticos baseados em inteligência computacional (computer-aided diagnosis, CAD) para a detecção de tuberculose em radiografias de tórax (RxT). No entanto, no que tange o cenário do desenvolvimento de um CAD, é necessário regularmente fotografar imagens de RxT. Contudo, para melhores resultados é preciso que as imagens sigam um padrão e por isso desenvolveu-se um procedimento operacional padrão (POP) para fotografá-las. Logo, o alvo deste estudo é a execução de triagens das imagens obtidas pelo POP, a fim de identificar indivíduos com Tuberculose Ativa. Diante disso, uma base de dados composta por 11.700 fotografias de radiografias de tórax é subdividida em 3 classes: Saudável, TB e Outras Doenças. A princípio, as subdivisões foram equilibradas conforme a classe com menos amostras (800) e, por conseguinte, estas foram divididas em 10 grupos (folds), sendo um desses folds denominado “grupo de controle”. Um modelo ensemble, baseado em especialistas, aliado a transfer learning e análise de componentes principais (PCA), foi traçado para identificar cada um dos grupos. O primeiro passo consiste em processar as imagens por uma rede neural convolucional (CNN) chamada resenet-18 pré-treinada com os pesos do conjunto ImageNet, a fim de extrair características das imagens. Em seguida o PCA é usado para reduzir a dimensionalidade. Elaborou-se também, 4 multi-layer perceptron (MLP) de classificação binária, responsáveis por extrair características que diferenciam a classe a qual era especializada das demais. Suas entradas foram os itens resultantes de submeter as saídas da CNN ao PCA, um para cada especialista, para reduzir a dimensionalidade. Ao coletar e unir as saídas de cada especialista para cada imagem, obteve-se o novo vetor que representa a mesma. Esse, por sua vez, serviu de entrada para a MLP final, onde é feita a classificação final. O treinamento do modelo seguiu a abordagem de validação cruzada com o grupo de controle, que implica em alterar o fold de controle a cada rodada da validação, sendo este procedimento repetido com os 10 folds. Ao final do processo é realizada uma média com todos os valores de acurácias obtidas com cada grupo de controle. As acurácias médias para detecção dos desvios foram superiores a 95%.

Palavras-Chave: Diagnóstico de Tuberculose assistido por computador, Ensemble, Análise de Componentes Principais.

Instituição de Fomento: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)

Link do pitch: <https://youtu.be/aXgad7qhalc>