

ARTIGO REF: 6614

DETERMINAÇÃO DA PARASITEMIA DA MALÁRIA ATRAVÉS DE IMAGENS USANDO A TRANSFORMADA WAVELET E A CURVA DE PEANO-HILBERT

José Gabriel de Sá Consolo^(*)

Universidade Eduardo Mondlane, Departamento de Engenharia Eletrotécnica, Maputo, Moçambique

^(*)jose.consolo@uem.mz; consolojg@gmail.com

RESUMO

Um caso de particular interesse para a Saúde Pública, nos países tropicais de África é a problemática do diagnóstico da infecção malárica. É sabido que a Malária produz anualmente largas centenas de milhões de infecções, das quais um a dois milhões resultam na morte dos pacientes. O problema da Malária na África Tropical é extremamente grave. Em Moçambique, nas zonas rurais, mais de metade da população esta infectada com Malária, mas só uma parte sofre da doença e as formas mais graves ocorrem em geral, em crianças até aos 3 anos de idade.

Neste contexto, um grande obstáculo é o diagnóstico laboratorial da infecção malárica, tanto para fins de diagnóstico, como de monitorização da eficácia terapêutica. O método de eleição para o diagnóstico laboratorial da malária é a visualização de formas eritrocitárias assexuadas do parasita num esfregaço de sangue capilar depositado em lâmina, corado pelo *Giemsa* (ou outro corante similar) e observado num microscópio de luz.

Este método tem, infelizmente, limitações. Exige uma elevada perícia técnica, é moroso, requer meios técnicos consideráveis e exige um apoio técnico e administrativo raramente disponível, particularmente nas zonas rurais, onde são ministrados os cuidados primários de saúde. A situação das unidades sanitárias periféricas é de tal ordem que o diagnóstico laboratorial foi na maior parte das vezes substituído *de facto* pelo diagnóstico presuntivo (clínico) da Malária.

O presente algoritmo concebido em Matlab e na Linguagem C é essencialmente um problema de reconhecimento e classificação de imagem, que toma a forma de reconhecimento de padrões e classificação, com as seguintes etapas: 1. Aquisição de imagem (obtida por uma câmara de alta resolução) e pré-processamento; 2. Análise de imagem; 3. Segmentação de imagem; 4. Geração de padrões; 5. Classificação de parasitas com aplicação de wavelet adaptivos.

As imagens digitais obtidas com o formato de componentes de cor (Vermelha, Verde e Azul (RGB)) em três dimensões (3D) são convertidas em sequência vetorial a uma dimensão (1D) com aplicação da curva de Peano-Hilbert (Hilbert-Peano Space Filling Curve) [2], [4].

Nesta etapa aplicamos o filtro vectorial mediano reduzido (reduced vector median filter) (RVMF) para a redução do ruído e eliminação de artefactos, com a vantagem de correlação local de pixels, conveniente ao processamento da cor [5].

Imagens baseadas na cor, textura e geometria das células são geradas para a identificação das células e sua morfologia (glóbulos Vermelhos) do sangue, com a aplicação da segmentação

[2], [4] para a determinação de contornos e o uso de granulometria (para a determinação da forma e o tamanho).

A etapa subsequente é a classificação para a determinação dos parasitas constituída por dois estágios com a aplicação de redes neuronais similar ao desenvolvidos em [1], [6] porém difere da presente proposta pois usamos wavelets adaptivos [3] para a detecção de verdadeiros e falsos para o diagnostico do parasita e a determinação das espécies.

Imagens para o estudo usadas foram escolhidas do banco imagens e incluindo algumas imagens reais de slides com parasitas para testar o algoritmo.

A metodologia mostra-se com potencial para a aplicação no diagnóstico real desta endemia. Há vantagem na aplicação das curvas fractais, redes neuronais e wavelet adaptivos para o reconhecimento e a classificação de padrões.

REFERÊNCIAS

- [1]-Kan, M.,I.; Acharya,B.; Singh, B., K.; Soni, J.: Content Based Image Retrieval Approaches for Detection of Malaria Parasite in Blood Images. International Journal of Bioinformatics (IJBB), Volume (5): Issue (2): 2011, 97-110.
- [2]-Skubalska-Rafajłowicz,E. and Rafajłowicz, E.(2010): Space-filling Curves in Generating Equidistributed Sequences and Their Properties in Sampling of Images. Signal Processing, Sebastian Miron (Ed.), ISBN: 978-953-7619-91-6, InTech.
- [3]-Szu, H.,H.; Kadambe, Sh.: Neural network adaptive wavelets for signal representation and classification. Optical Engineering. September 1992. Vol 31, No. 9 pp 1907-1916.
- [4]-Esperança, C.; Oliveira A., A., F.; Oliveira L. F.: Compressão de Imagens usando Transforma de Wavelet e Curva de Peano-Hilbert. Anais XI SIBGRAPI, Outubro 1998.
- [5]-Teschioni, A; Regazzoni C. S. “A New Approach to Median Filtering Based on Space Filling Curves”, IEEE TRANSACTIONS ON IMAGE PROCESSING, VOL. 6. No 7. JULY 1997.
- [6]-Yunda, L., Alarcón, A., & Millan, J. “Automated Image Analysis Method for p-vivax Malaria Parasite Detection in Thick Film Blood Images”. Revista S&T, 10(20), pp 9-25. (2011).