

【文献調査】

Automatic Segmentation and Classification of Human Intestinal Parasites From Microscopy Images

小林 溪太郎 廣安 知之 日和 悟

2018年1月10日

1 タイトル

顕微鏡画像を用いたヒト腸内寄生虫の自動分割と分類

2 著者

Celso T. N. Suzuki, Jancarlo F. Gomes, Alexandre X. Falcao, Joao P. Papa, Sumie Hoshino-Shimizu

3 出典

IEEE Transactions on Biomedical Engineering, Vol.60, No.3, pp.803-812, 2013

4 アブストラクト

ヒトの腸内寄生虫は、ほとんどの熱帯諸国で問題であり、死亡または身体的および精神的障害を引き起こす。それらの診断は通常、顕微鏡検査画像の視覚的分析に依存し、誤る確率は中程度から高いものまで及ぶ可能性がある。この問題は、画像分析処理によって対処されてきたが、糞便中の不純物を含まない少数の種および画像についてのみ対処されている。従来、糞便中の不純物は自動画像分析にとって真の課題である。我々は、最も一般的な15種のブラジルの原生胞子、蠕虫の卵、および幼虫を、糞便の不純物を伴う明視野顕微鏡画像から分類する方法によってこの問題を回避した。我々のアプローチは、画像セグメンテーションのための楕円マッチングと画像森林変換、オブジェクト表現のための遺伝的プログラミングによる複数のオブジェクト記述子とその最適な組み合わせ、およびオブジェクト認識のための最適経路フォレスト分類器を利用する。この結果は、我々の方法が腸内細菌症診断の完全自動化に向けた有望なアプローチであることを示している。

5 キーワード

Image foresting transform (IFT), image segmentation, intestinal parasitosis, microscopy image analysis, optimumpath forest (OPF) classifier, pattern recognition

6 参考文献

6.1 寄生虫に関する文献

- World Health Organization. (2001). Global Prevalence and Incidence of Selected Curable Sexually Transmitted Infections. Overview and Estimates. [Online]. Available:http://www.who.int/entity/hiv/pub/sti/en/who_hiv_aids_2001.02.pdf
- Pan American Health Organization (PAHO)/World Health Organization (WHO), French-Speaking Caribbean: Towards World Health Assembly Resolution 54.19, May 2007.
- World Health Organization, Working to Overcome the Global Impact of Neglected Tropical Diseases. First WHO Report on Neglected Tropical Diseases, 2010.

6.2 ニューラルネットワークに関する文献

- Y. S. Yang, D. K. Park, H. C. Kim, M.-H. Choi, and J.-Y. Chai, " Automatic identification of human helminth eggs on microscopic fecal specimens using digital image processing and an artificial neural network, " IEEE Trans. Biomed. Eng., vol. 48, no. 6, pp. 718-730, Jun. 2001.

- S. Haykin, *Neural Networks: A Comprehensive Foundation*. Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1994.
- Y. P. Ginoris, A. L. Amaral, A. Nicolau, M. A. Z. Coelho, and E. C. Ferreira, " Development of an image analysis procedure for identifying protozoa and metazoa typical of activated sludge system, " *Water Res.*, vol. 41, no. 12, pp. 2581-2589, 2007.
- Y. P. Ginoris, A. L. Amaral, A. Nicolau, M. A. Z. Coelho, and E. C. Ferreira, " Recognition of protozoa and metazoa using image analysis tools, discriminant analysis, neural networks and decision trees, " *Anal. Chim. Acta*, vol. 595, no. 1/2, pp. 160-9, 2007.
- K. W. Widmer and D. Srikumar, S. D. Pillai, " Use of artificial neural networks to accurately identify cryptosporidium oocyst and giardia cyst images, " *Appl. Environ. Microbiol.*, vol. 71, no. 1, pp. 80-84, 2005.
- L. Reyzin and R. E. Schapire, " How boosting the margin can also boost classifier complexity, " in *Proc. 23rd Int. Conf. Mach. Learn.*, 2006, pp. 753-760.

6.3 サポートベクターマシンに関する文献

- D. Avci and A. Varol, " An expert diagnosis system for classification of human parasite eggs based on multi-class svm, " *Expert Syst. Appl.*, vol. 36, no. 1, pp. 43-48, 2009.
- E. Dogantekin, M. Yilmaz, A. Dogantekin, E. Avci, and A. Sengur, " A robust technique based on invariant moments-ANFIS for recognition of human parasite eggs in microscopic images, " *Expert Syst. Appl.*, vol. 35, no. 3, pp. 728-738, 2008.
- C. Cortes and V. Vapnik, " Support-vector networks, " *Mach. Learn.*, vol. 20, no. 3, pp. 273-297, 1995.

6.4 その他の文献

- C.A.B.Castanon, J.S.Fraga,S.Fernandez, A.Gruber and L.daF.Costa, " Biological shape characterization for automatic image recognition and diagnosis of protozoan parasites of the genus Eimeria, " *Pattern Recognit.*, vol. 40, pp. 1899-1910, Jul. 2007.
- J. F. Gomes, S. Hoshino-Shimizu, L. C. S. Dias, A. J. S. A. Araujo, V. L. P. Castilho, and F. A. M. A. Neves, " Evaluation of a novel kit (TF-Test) for the diagnosis of intestinal parasitic infections, " *J. Clin. Lab. Anal.*, vol. 18, no. 2, pp. 132-138, 2004.
- A. X. Falcao, J. Stolfi, and R. A. Lotufo, " The image foresting transform theory, algorithms, and applications, " *IEEE Trans. Pattern Anal. Mach. Intell.*, vol. 26, no. 1, pp. 19-29, Jan. 2004.
- R.S.Torres, A.X.Falcao, M.A.Goncalves, J.P.Papa, B.Zhang, W.Fan, and E. A. Fox, " A genetic programming framework for content-based image retrieval, " *Pattern Recognit.*, vol. 42, no. 2, pp. 217-312, 2009.
- J.P.Papa, A.X.Falcao, and C.T.N.Suzuki, " Supervised pattern classification based on optimum-path forest, " *Int. J. Imag. Syst. Technol.*, vol. 19, no. 2, pp. 120-131, 2009.