

Master's Thesis : Cell segmentation in whole-slide cytological images

Auteur : Testouri, Mehdi

Promoteur(s) : Maree, Raphael

Faculté : Faculté des Sciences appliquées

Diplôme : Master en ingénieur civil en informatique, à finalité spécialisée en "intelligent systems"

Année académique : 2019-2020

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/8979>

Avertissement à l'attention des usagers :

Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.

Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.

Abstract

UNIVERSITY OF LIÈGE - FACULTY OF APPLIED SCIENCES

Cell segmentation in whole-slide cytological images

Master's degree in Computer Sciences and engineering

Author : Mehdi TESTOURI

Supervisor : Dr. Raphaël MARÉE

The digital pathology is a field of medicine that leverage computer aided techniques to view, manage and analyse microscope acquired images, commonly called whole-slide images. The field has been rapidly evolving in the recent years thanks to novel research around AI based techniques for automated diagnosis. A popular sub-field of the automated diagnosis is the segmentation (or detection) of relevant regions in a whole-slide image.

This thesis deals with the problem of cell detection using segmentation in whole-slide cytological images as part of an automated diagnosis system for the thyroid cancer. The work is conducted within Cytomine R&D project team from ULiège.

Among the challenges is the implementation of a segmentation algorithm using novel deep learning methods while dealing with incomplete training data.

The proposed solution comprises of a U-Net network for the segmentation along with an iterative data improvement method for incomplete data completion. The implementation also achieves the required level of modularity and scalability for the subsequent integration in the ULiège Cytomine instance which was almost complete.

Promising results were obtained thus demonstrating the abilities of the U-Net and the data improvement method. However, inaccuracies remained mainly due to false positives and all available data weren't used because their incompleteness couldn't be fully addressed. Further work should enhance the training set building, for instance using active learning, and especially pay attention to the diversity and completeness of the data used.