

SORBONNE UNIVERSITE

MASTER 1 - INFORMATIQUE IMAGE

ANNÉE 2021/2022

Carnet de bord

-

Path Aggregation Network for
Instance Segmentation

Hakim AMRAOUI



1 Introduction

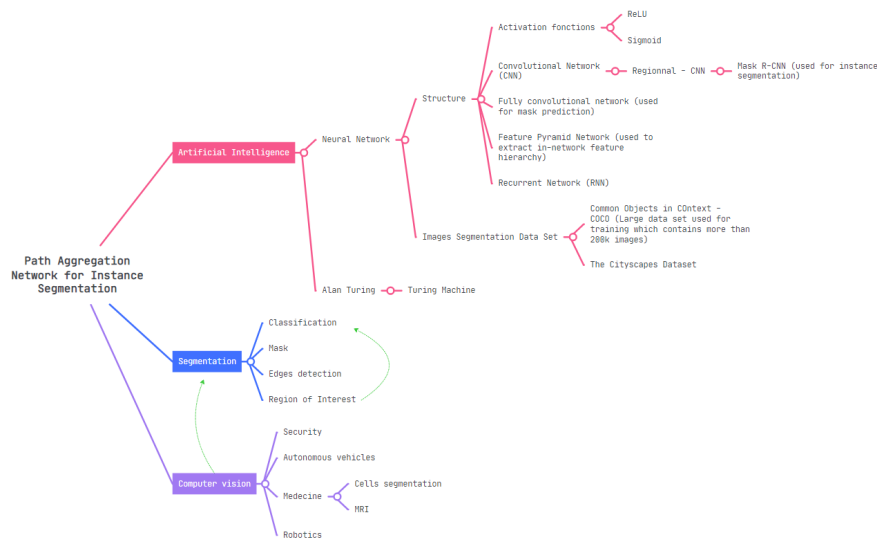
Dans le monde de la vision par ordinateur, la segmentation et classification d'image font partie des plus importants enjeux. Le but est de distinguer ce qui compose une image, et de les nommer. Des applications dans de nombreux domaines, tels que la vision des véhicules autonomes ou des analyses médicales.

Bien que grandement utilisés, les réseaux de neurones restent tout de même très coûteux en temps et en espace. L'entraînement pour un de ces modèles peut atteindre les 2 jours et nécessiter plus de 100 Go de données. Pour ce qui est de leurs utilisations, la détection d'un objet sur une image peut prendre plus de 45s, ce qui peut être problématique pour une utilisation en temps réel sur des vidéos de surveillance par exemple.

PANet a donc pour but de réduire le temps de ce temps d'entraînement tout en le rendant le plus efficace possible.

L'objectif de ce projet est de s'inspirer de PANet afin de développer un réseau de neurones segmentant des images de cellules issues de recherches menées par l'Institut Pasteur.

2 Mots clés



- Path Aggregation Network for Instance Segmentation
- Artificial Intelligence
- Neural Network
- Structure
- Activation fonctions
- ReLU
- Sigmoid
- Convolutional Network (CNN)
- Regional - CNN
- Mask R-CNN (used for instance segmentation)
- Fully convolutional network (used for mask prediction)
- Feature Pyramid Network (used to extract in-network feature hierarchy)
- Recurrent Network (RNN)
- Images Segmentation Data Set
- Common Object in COntext - COCO
- The Cityscapes Data Set
- Alan Turing
- Turing Machine
- Segmentation
- Classification
- Mask

- Edges detection
- Region of Interest
- Computer vision
- Security
- Autonomous vehicles
- Medecine
- Cells segmentation
- MRI
- Robotics

3 Descriptif de la recherche documentaire

Mon travail se base sur l’implémentation d’un réseau décrit dans un article de recherche écrit par cinq chercheurs de l’université de Hong Kong en Chine. Cet article m’a été fourni par mon encadrant Mme Vannary MEAS-YEDID, chercheuse à l’institut Pasteur. Cet article possède dans ses références des articles importants, ces mêmes articles qui m’ont été proposés lorsque j’ai effectué des recherches dans le domaine des CNN sur la base de donnée Web of Science.

En plus de Web of Science, j’ai aussi utilisé Primo, le catalogue des bibliothèques de l’université de Sorbonne. J’ai ainsi pu sélectionner de nouveaux articles et livres.

Lors de l’utilisation de ces deux outils de recherches, j’ai essayé de trier les résultats par nombre de citations tout en prenant en compte leurs dates de publication (un article avec beaucoup plus de citations peut seulement être plus vieux que les autres).

Un autre outil utilisé est le site [Litmaps](#), ce dernier permet de créer une carte composée d’articles tous proches les uns des autres, qui se citent ou sont cités par des articles communs.

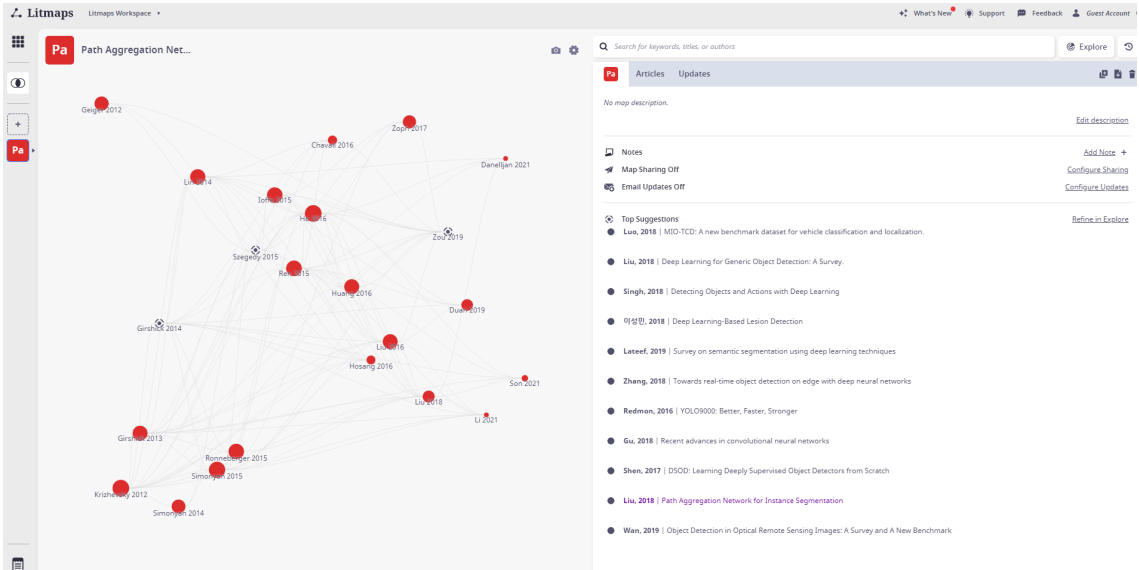


Figure 1: La carte générée par Litmaps

4 Bibliographie

References

[1] Shu Liu, Lu Qi, Haifang Qin, Jianping Shi, and Jiaya Jia. Path Aggregation Network for Instance Segmentation. *arXiv:1803.01534 [cs]*, September 2018. Comment: Accepted to CVPR 2018.

- [2] Alexey Bochkovskiy, Chien-Yao Wang, and Hong-Yuan Mark Liao. YOLOv4: Optimal Speed and Accuracy of Object Detection. *arXiv:2004.10934 [cs, eess]*, April 2020.
- [3] Dinggang Shen, Guorong Wu, and Heung-Il Suk. Deep Learning in Medical Image Analysis. In M. L. Yarmush, editor, *Annual Review of Biomedical Engineering, Vol 19*, volume 19, pages 221–248. Annual Reviews, Palo Alto, 2017.
- [4] Mohit Sewak. *Practical Convolutional Neural Networks*. Packt Publishing, 1st edition edition, 2018.
- [5] Shaoqing Ren, Kaiming He, Ross Girshick, and Jian Sun. Faster R-CNN: Towards Real-Time Object Detection with Region Proposal Networks. *arXiv:1506.01497 [cs]*, January 2016. Comment: Extended tech report.
- [6] Le Mask R-CNN pour la délimitation de parcelles : retour d’expérience – Séries Temporelles.
- [7] Tsung-Yi Lin, Piotr Dollár, Ross Girshick, Kaiming He, Bharath Hariharan, and Serge Belongie. Feature Pyramid Networks for Object Detection. *arXiv:1612.03144 [cs]*, April 2017.
- [8] Jeremiah W. Johnson. Adapting mask-RCNN for automatic nucleus segmentation. *arXiv:1805.00500 [cs]*, 944, 2020. Comment: 7 pages, 3 figures.
- [9] Kaiming He, Georgia Gkioxari, Piotr Dollár, and Ross Girshick. Mask R-CNN. *arXiv:1703.06870 [cs]*, January 2018. Comment: open source; appendix on more results.
- [10] Ross Girshick, Jeff Donahue, Trevor Darrell, and Jitendra Malik. Rich feature hierarchies for accurate object detection and semantic segmentation. *arXiv:1311.2524 [cs]*, October 2014. Comment: Extended version of our CVPR 2014 paper; latest update (v5) includes results using deeper networks (see Appendix G. Changelog).
- [11] Ross Girshick. Fast R-CNN. *arXiv:1504.08083 [cs]*, September 2015. Comment: To appear in ICCV 2015.
- [12] Anirudha Ghosh, Abu Sufian, Farhana Sultana, Amlan Chakrabarti, and Debashis De. Fundamental Concepts of Convolutional Neural Network. In Valentina E. Balas, Raghvendra Kumar, and Rajshree Srivastava, editors, *Recent Trends and Advances in Artificial Intelligence and Internet of Things*, volume 172 of *Intelligent Systems Reference Library*, pages 519–567. Springer International Publishing, Cham, 2020.

5 Évaluation des sources

Ce domaine de recherche étant assez récent, nombreux documents utilisés ne sont que des pré-publications, je n’ai trouvé leurs publications que sur arXiv. Ces articles ne sont donc pas relus par des pairs, il n’empêche qu’ils restent cités de nombreuses fois.

Article : Path Aggregation Network for Instance Segmentation [1]

Cet article étant l’article principal fournit par mon encadrante, j’ai quand même voulu me renseigner sur les auteurs. Les 1800 citations de l’article font de ce dernier leur publication la plus citée. Il a été repris dans deux nombreux autres travaux de recherches sur lesquels je suis tombé.

Article : Mask R-CNN [6]

Cet article a quant à lui été écrit par de grands chercheurs des laboratoires de

Facebook avec plus de 17 000 citations. Kaiming He et Ross Girshick, ont deux nombreuses publications dépassant les 10 000 citations. Pour ce qui est de K He, il a dépassé les 100 000 citations pour une publication.

Article : Deep Learning in Medical Image Analysis [3]

Je suis tombé sur cet article en recherchant les applications précisément dans mon domaine recherché. Cet article a été écrit par Dinggang Shen, professeur à l'université de Shanghai dans le recueil annuel de la biomédecine . Cette publication a été citée plus de 2 000 fois.