

## Detection of forest fires using artificial intelligence

**Auteur :** Cajot, Antoine

**Promoteur(s) :** Van Droogenbroeck, Marc

**Faculté :** Faculté des Sciences appliquées

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

**Année académique :** 2020-2021

**URI/URL :** <http://hdl.handle.net/2268.2/11670>

---

### *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.*

---

# Detection of forest fires using artificial intelligence

Written by: Antoine Cajot

Thesis advisor: Professor Marc Van Droogenbroeck

Master's Degree in Computer Science Engineering

Academic Year 2020-2021

## Summary

With the advent of climate change comes the fear wildfires will become a rising concern in the near future as is hinted by several environmental studies. This fear has already become a reality for some parts of the globe. This work implements and compares different deep learning architectures for flame semantic segmentation on RGB images of fires occurring in a natural environment taken from the ground or from unmanned aerial vehicle (UAV). The Corsican Fire Database is exploited after comparing it to other candidate public datasets. Results are compared in terms of the intersection over union (IoU), the mean squared error (MSE), the binary accuracy and the recall metrics as well as their number of network parameters. The implemented architectures are the FLAME U-Net, the DeepLabv3+ architecture considering the EfficientNet-B4 and the ResNet-50 backbones, the Squeeze U-Net as well as the ATT Squeeze U-Net. Notable among the evaluated architectures, the DeepLabV3+ with an EfficientNet backbone was the one that achieved the best results with an IoU of 0.93 and a recall of 0.967 while exploiting 22M parameters; and the ATT Squeeze U-Net that scored very decently with an IoU of 0.893, a recall of 0.928 and the least amount of network parameters (885K). All implementations were made public.

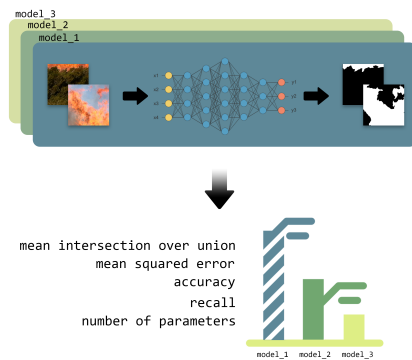


Figure 1: Methodology diagram

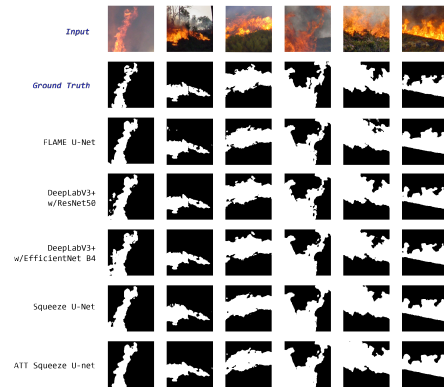


Figure 2: Comparison of outputs between the different implemented network, along with the input image and associated ground truth