

Autonomous navigation of a drone in indoor environments

Auteur : Meurisse, Maxime

Promoteur(s) : Geurts, Pierre; 12799

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/2268.2/11543>

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

School of Engineering and Computer Science

Autonomous navigation of a drone in indoor environments

Maxime MEURISSE

Supervised by Pr. Pierre GEURTS and Ir. Christophe GREFFE

Academic year 2020-2021

Recent research is attempting to develop autonomous navigation algorithms that allow drones to navigate without the supervision of a pilot. Although the obtained results are promising, there are still many difficulties and no perfect solution, for the moment, exists.

This work is a research and development project on autonomous navigation algorithms for a small programmable drone in indoor environments free of dynamic obstacles. Practically, a Tello EDU has been chosen as the reference drone and the corridors of the Montefiore Institute have been considered as the environment. The hypothesis that the drone has access to a simple representation of its environment, in order to plan paths and analyze them, was posed.

First developed in a simulated environment and then adapted to the real world, algorithms working with Deep Learning models to perform image classification and depth estimation, and ArUco markers have been implemented and evaluated. More advanced elements such as battery station management or staircase passage are also addressed. Using a generic controller, developed in the framework of this work, these algorithms can be used on any drone model.

The tests carried out show that the drone can fly a simple path, from a starting point to an objective, in a completely autonomous way. The different methods studied have their strengths and weaknesses, discussed in this work. The main limitation of the developed algorithms is their robustness to errors and unexpected events. Several possible solutions are discussed.

Finally, this work ends by addressing the technological future of such systems, their integration into our modern society as well as their technical and legal limitations and dangers.

Keywords: *autonomous-drone; indoor-environments; deep-learning; computer-vision.*