



Date : 01/12/2020

PROBLEMATIQUE

Développement d'un réseau de neurones en charge de la détection d'anomalies à partir d'images.

CONTEXTE

À l'apogée de l'industrie 4.0, la conception de nouvelles méthodes et applications permettant un suivi et un contrôle de la production est un réel enjeu. Le projet **3D-PRIAD** se concentre spécifiquement sur les problématiques liées à la production par **impression 3D**.

En effet, il est nécessaire qu'une imprimante 3D puisse fonctionner de manière autonome en permanence tout en assurant une production de pièces de bonnes qualités, c'est-à-dire dépourvue de quelconques défauts d'impressions.

L'équipe MLMS (Machine Learning, Modeling & Simulation) et l'équipe IGG proposent donc un projet combinant le deep learning à l'analyse d'images et de modèles 3D afin de permettre un suivi en temps réel de la qualité de l'impression et la détection automatique d'anomalies.

La mission aura lieu sur 6 mois, entre février et août 2021, et se déroulera au sein de l'équipe MLMS du laboratoire ICube.

VOTRE MISSION

L'objectif du stage est de mettre au point une application permettant de déterminer la qualité d'une impression à partir de capteurs vidéo ; c'est-à-dire être capable de déterminer automatiquement si l'impression est bonne ou si elle contient des défauts et, le cas échéant, être capable d'indiquer de quel type de défaut il s'agit.

Pour ce faire vous disposerez des données suivantes :

- Ensemble des images obtenues par 5 caméras positionnées de manière à filmer l'ensemble du processus d'impression 3D selon les 4 côtés (frontal, arrière, gauche et droite) ainsi qu'une vue de haut. Ces images seront obtenues tout au long du processus, et pas uniquement lorsque l'impression est terminée. Ceci est nécessaire car certains défauts ne sont plus détectables une fois le processus fini.
- Le modèle 3D correspondant à la pièce en cours d'impression

Ces données seront issues à partir d'une imprimante 3D **Prusa I3 MK3S**, machine présente dans **la Zone ICube de l'Ecarn** et tournant en moyenne 360 heures/mois, nous assurant ainsi d'avoir un jeu de données suffisamment conséquent pour être traité au cours du projet.

Les méthodes mises en place pour permettre cette analyse de qualité devront ainsi prendre en considération les 5 angles de vues de l'impression ainsi que le modèle 3D attendu. Parmi les approches possibles, deux pistes sont envisagées :

- La mise en place **d'un réseau de neurones multi-classification** qui serait chargé de détecter directement les défauts d'impression sur les images
- **Une méthode de reconstruction de modèle 3D** à partir des images des caméras pour permettre d'effectuer un comparatif par rapport au modèle 3D attendu.

Les principales étapes du projet, en plus de l'étude bibliographique, sont :

- Analyse des différents défauts pouvant arriver au cours d'une impression, et détermination des caractéristiques permettant de les identifier
- Analyse et pre-processing des données (nettoyage des données, labélisation, ...)
- Mise en place d'un réseau de neurones permettant une identification des défauts d'impression et s'assurant une correspondance avec le modèle 3D original
- Intégration de l'application d'analyse de qualité à une Application Web permettant à l'opérateur un suivi de l'impression
- Optimisation de l'application pour permettre une analyse en temps réel

Le livrable comprend :

- L'application d'analyse de qualité de l'impression
- Une démonstration impliquant la mise en production de l'application sur l'imprimante pour test en conditions réelles
- Un document de conception (en anglais)
- Rapport de Master/Fin d'étude
- Soutenance.

Il pourra être adapté selon l'évolution du projet.

VOTRE PROFIL

L'offre s'adresse à un étudiant en M2, ou dernière année d'école d'ingénieur avec de fortes compétences en informatiques, et notamment en Python.

Des connaissances sur les réseaux de neurones, le traitement et l'analyse d'images et/ou la modélisation 3D sont un plus.

LIEU DE TRAVAIL ET SALAIRE

Place de l'hôpital, Strasbourg (67), France

Salaire : 500€/mois approximativement pour une durée de 6 mois

SUPERVISEURS

Directeur : Cédric Bobenrieth (ICube, MLMS, ECAM), cedric.bobenrieth@ecam-strasbourg.eu

Co-superviseurs : Arash Habibi (ICube, IGG, Univ. Strasbourg), ahabibi@unistra.fr et Hyewon Seo (ICube, MLMS, Univ. Strasbourg), seo@unistra.fr

CONTACT

Vous pouvez contacter directement cedric.bobenrieth@ecam-strasbourg.eu pour plus de renseignement ou pour candidater en envoyant votre CV et vos relevés de notes de Licence et Master.