

Enrichissement des données d'un jumeau numérique au moyen de qualifications de photographies par intelligence artificielle.

CHAMBON Aurélien, RACHEDI Abderrezak,
SAHLI Abderrahim, ZAIDI Fares

September 26, 2022

Titre du projet

Enrichissement des données d'un jumeau numérique au moyen de qualifications de photographies par intelligence artificielle.

Laboratoire, institution

LIGM, COSYS-GRETTIA

Équipe ou projet dans le laboratoire

LRT, GRETTIA

Partenaire international envisagé pour la poursuite en stage (mai-août)

Laboratoire LARIM Polytechnique Montréal Canada - Samuel PIERRE

Nom et adresse e-mail du tuteur

Abderrezak RACHEDI abderrezak.rachedi@univ-eiffel.fr

Filière visée

Datascience et intelligence artificielle

Présentation générale du sujet (environ 5 à 10 lignes)

Les jumeaux numériques de bâtiments (BIM) permettent de fournir une modélisation virtuelle le plus fidèle possible à la réalité. Grâce à l'IoT (qui sert d'interface entre le réel et le virtuel), les informations stockées dans ces maquettes numériques permettent de générer de nouveaux services. Cependant, la remontée d'informations du réel vers la maquette numérique est un problème encore peu étudié. Via des images caméras fournis par des utilisateurs, des drones, ou des robots, on devrait pouvoir enrichir ou modifier le jumeau numérique pour qu'il soit fidèle à la réalité **en temps réel**. Pour cela, il faut analyser et qualifier les photographies via des méthodes de réseaux de neurones artificiels (ou autre méthode d'intelligence artificielle), puis traiter ces données tout en respectant un standard d'attributs déjà défini par le Conseil National de l'Information Géographique (CNIG).

Objectif du projet (environ 10 à 20 lignes)

Dans ce projet, on se propose d'étudier la capacité d'extraction de données à partir de photographies, suivant un standard prédéfini, afin d'enrichir une maquette numérique (BIM).

-
- Pour extraire ces données des photographies, il sera nécessaire de faire un état de l'art en termes de méthodes d'intelligence artificielle (IA) labélisant des parties d'images. L'implémentation de la méthode choisie comme la plus pertinente, et son adaptation au problème devront être réalisées. Les labels des zones de l'image devront être étudiés pour correspondre à des attributs prédéfinis par le standard du Conseil National de l'Information Géographique (CNIG).
 - Les images pourront être collectées au moyen d'un drone ou d'un smartphone dans un bâtiment dont la maquette BIM est disponible. Le choix d'un entraînement sur ce jeu de données, ou plutôt d'un apprentissage par transfert devra être étudié. De même concernant la présence d'un prétraitement des photographies avant l'exécution de l'IA.
 - Une fois les photographies analysées par la méthode choisie. Les données générées devront être traitées pour correspondre au standard du CNIG. Ces informations sont liées au contexte, aux éléments structurant du bâti, aux matériaux composant ces éléments ou encore à des obstacles.
 - Une fois ces données extraites et traitées, il sera alors proposé d'enrichir les maquettes numériques en temps réel, par des signalements. De plus, on se propose d'étudier les limites de l'exploitabilité des photographies par rapport au standard.

Le laboratoire peut mettre à disposition des drones équipés de caméra dont le contrôle se fait à distance via des bibliothèques Python. De plus, des maquettes numériques et des serveurs peuvent être fournis dans le cadre du projet.

Bibliographie

Dahmane, W. M., Dollinger, J. F., Ouchani, S. (2020, October). A BIM-based framework for an Optimal WSN Deployment in Smart Building. In 2020 11th International Conference on Network of the Future (NoF) (pp. 110-114). IEEE.

Wang, Zijian Yeung, Timson Sacks, Rafael Su, Zhiya. (2021). Room Type Classification for Semantic Enrichment of Building Information Modeling Using Graph Neural Networks.

J. Redmon, S. Divvala, R. Girshick and A. Farhadi, "You Only Look Once: Unified, Real-Time Object Detection," 2016 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), 2016, pp. 779-788, doi: 10.1109/CVPR.2016.91.

K. He, X. Zhang, S. Ren and J. Sun, "Deep Residual Learning for Image Recognition," 2016 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), 2016, pp. 770-778, doi: 10.1109/CVPR.2016.90.