

Stage : Augmentation synthétique pour la segmentation d'un nuage de point

Présentation de l'entreprise associée

SEGULA Technologies est un groupe d'ingénierie présent mondialement, au service de la compétitivité de tous les grands secteurs industriels : automobile, aéronautique, énergie, ferroviaire, naval (<https://www.youtube.com/watch?v=3TvJBn2oamo>), pharmacie et pétrochimie. Présent dans 28 pays, fort de ses 140 implantations dans le monde, le Groupe privilégie une relation de proximité avec ses clients grâce aux compétences de ses 11 000 collaborateurs. Ingénieur de premier plan plaçant l'innovation au cœur de sa stratégie, SEGULA Technologies mène des projets d'envergure, allant des études jusqu'à l'industrialisation et la production.

Contexte

Le secteur industriel est en constante évolution pour faire face aux défis actuels de nos sociétés. Une facette importante de cette évolution est la modification et le suivi des installations existantes. Pour effectuer ces opérations, avoir l'ensemble des plans et modèles 3D de ces installations industrielles à jour est essentiel. Malheureusement, il arrive fréquemment que ces plans ne soient pas disponibles. Leur création nécessite :

- Des déplacements sur sites pour effectuer des relevés, ce qui peut être source de danger, notamment dans les parties difficiles d'accès des installations, en hauteur ou contenant des produits dangereux.
- La création du plan sur des logiciels de Conception Assistée par Ordinateur (CAO), qui est un travail long et fastidieux, pouvant prendre plusieurs centaines d'heures pour une installation de grande taille.

Pour réduire le risque et la durée de cette opération, SEGULA Technologies développe un système d'acquisition et de modélisation rapide en se basant sur des techniques de :

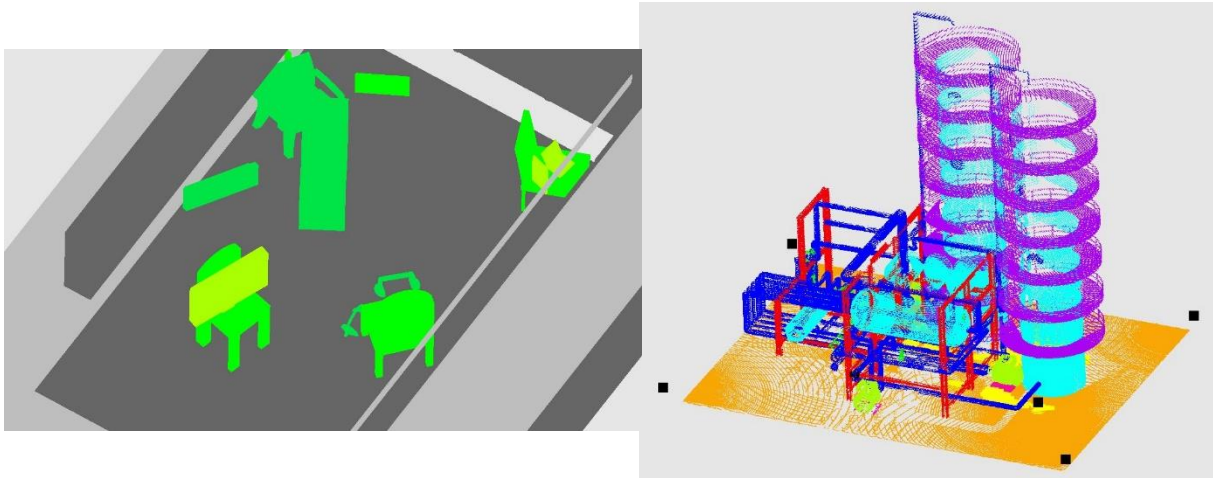
- Photogrammétrie et lasergrammétrie pour l'acquisition des données sous forme de nuage de points.
- Apprentissage profond (Deep Learning) pour la reconnaissance des objets dans le nuage de points et la modélisation du plan final. Cette seconde étape de reconnaissance fait l'objet d'une thèse au sein du laboratoire LabSTICC.

Cette thèse a permis de développer une méthode de segmentation sémantique de nuage de points. Contrairement à une méthode d'apprentissage profond travaillant sur une image 2D, un nuage de points n'est pas une structure régulière sur laquelle il est possible d'appliquer la convolution classique. Pour pallier ce problème, plusieurs méthodes permettant d'extraire des caractéristiques d'un nuage de points ont vu le jour dans la littérature scientifique [1].

Stage proposé

La thèse n'ayant pu qu'évaluer une partie de ces techniques, un premier but de ce stage est de vérifier s'il existe une méthode plus adaptée à l'algorithme de segmentation sémantique actuel.

La méthode de segmentation utilise notamment des techniques d'augmentation synthétique, une étude de la compatibilité des techniques actuelles avec d'autres de la littérature sera le second point central de ce stage.



Exemples de données synthétiques utilisables pour une augmentation synthétique.

Des modifications de ces méthodes de la littérature pourront ensuite être proposées pour les adapter aux spécificités des nuages de points étudiés.

Organisation proposée :

1. Etat de l'art, recensement :
 - a. Des différentes méthodes d'apprentissage profond permettant de travailler sur des nuages de points.
 - b. Des techniques d'augmentation synthétiques.
2. Modification de la méthode de segmentation actuelle afin de prendre en compte d'autres techniques d'extraction de caractéristiques issues de l'état de l'art.
3. Ajout de techniques d'augmentation synthétique issues de l'état de l'art et vérification de leur compatibilité avec la technique actuelle.

Optionnellement :

4. Adaptation des techniques étudiées aux spécificités du domaine industriel.

Références

- [1] Y. Guo, H. Wang, Q. Hu, H. Liu, L. Liu, et M. Bennamoun, « Deep Learning for 3D Point Clouds: A Survey », *IEEE TPAMI 2020*, 2020. Disponible sur: <https://github.com/QingyongHu/>