Université de Strasbourg

Laboratoire ICube
Équipe IGG

OFFRE DE STAGE - MASTER 2 - 6 MOIS
Segmentation automatique de scènes modélisées par 3D Gaussian splatting



FIGURE 1 : Segmentation d'objet dans une scène modélisée par 3GDS. Gauche : l'objet segmenté automatiquement est mis en évidence en rouge ; centre : l'objet segmenté est rendu hors de son environnement ; droite : l'environnement est rendu sans l'objet segmenté. Figure adaptée de [1].

Mots-clé : Gaussian Splatting, nuages de points, segmentation, vision par ordinateur

Encadrement : Joris Ravaglia - `ravaglia@unistra.fr`
Franck Hétroy-Wheeler - `hetroywheeler@unistra.fr`

Contexte : La numérisation 3D prend une part toujours plus importante dans une vaste variété d'applications : mesures automatiques, production de jumeaux numériques, rétro-ingénierie, préservation du patrimoine, environnement, ... Les nuages de points 3D sont majoritairement acquis par capteurs LiDAR, scanners à lumière structurée ou photogrammétrie.

Récemment, le Structure-from-Motion (SfM [2]) combiné au 3D Gaussian Splatting (3DGS [3]) a reçu beaucoup d'attention : le 3DGS offre une représentation géométrique en 3D, mais également colorimétrique, très réaliste d'une scène photographiée se basant sur une estimation des paramètres des caméras de chaque prise de vues - paramètres obtenus par SfM. Le 3DGS permet alors, entre autres, de synthétiser des points de vue additionnels de la scène modélisée ou de transformer ce modèle en surface(s). Les approches basées 3DGS offrent une grande flexibilité pour reconstruire des géométries potentiellement complexes (scènes naturelles, mécaniques, arbres, ...).

Parmi les analyses attendues sur les modèles générés par 3DGS, on retrouve l'identification et la séparation des différents objets présents dans le modèle. Cette étape importante de la compréhension automatique d'une scène est appelée *segmentation*, et sera au cœur de ce stage. En particulier, on s'intéressera autant à la segmentation *sémantique*, qui identifie les différentes parties d'une scène (table, vase, sol, etc.), et à la segmentation *par instance*, qui sépare les différents éléments de la scène. L'équipe IGG applique notamment ses travaux aux plantes et aux arbres : dans ce contexte, une segmentation idéale est capable d'identifier chacun des organes botaniques : tige principale ou tronc, tige ou branche numéro 1, tige ou branche numéro 2, feuille numéro 1, etc.).

Objectifs : Ce stage comporte deux objectifs principaux. Premièrement, le stagiaire devra, en s'inspirant de modèles existants de segmentation automatique de nuages de points 3D [4-6], proposer une architecture de modèle adaptée au 3DGS. La différence majeure réside dans les paramètres des données de la couche d'entrée ($\approx$ point 3D + couleur + normale pour un point de nuage de points, position + étirement + rotation + harmoniques sphériques + transparence pour un splat Gaussien). Deuxièmement, le stagiaire testera les résultats obtenus pour une ou plusieurs applications cibles telles que la détection de cabosses de cacaoyers, le suivi du développement d'organes dans une plante en croissance, l'étude et la mise en correspondance de structures arborescentes, ou la segmentation par instance d'objets du quotidien dans une scène modélisée par 3DGS.

Conditions de réalisation du stage : Le stage se déroulera dans l'équipe IGG du laboratoire ICube (UMR 7357) dont les locaux sont situés au 300 bd Sébastien Brant - CS 10413 - F-67412 Illkirch Cedex. Le stage se déroulera sur une période de 6 mois et sera gratifié au tarif légal en vigueur (environ 630 euros par mois). Il sera co-encadré par Joris Ravaglia et Franck Hétroy-Wheeler.

Profil du candidat :

- Étudiant en master 2 dinformatique ou en dernière année d'école dingénieurs en informatique
- Intérêt pour la 3D et particulièrement les approches de 3DGS et la segmentation par IA
- Une expérience autour des réseaux de neurones spécialisés dans le traitement de nuages de points 3D ou du 3DGS est un atout supplémentaire
- Maîtrise de python et de son écosystème élargi à l'IA (gestion de dépendances, environnements virtuels, pytorch, huggingface, etc)

Références

[1] Joji JOSEPH, Bharadwaj AMRUTUR et Shalabh BHATNAGAR. *Gradient-Driven 3D Segmentation and Affordance Transfer in Gaussian Splatting Using 2D Masks*. 2024. arXiv : 2409.11681 [cs.CV]. URL : https://arxiv.org/abs/2409.11681.

[2] Johannes L SCHONBERGER et Jan-Michael FRAHM. « Structure-from-motion revisited ». In : *Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition*. 2016, p. 4104-4113.

[3] Bernhard KERBL et al. « 3D Gaussian Splatting for Real-Time Radiance Field Rendering ». In : *ACM Transactions on Graphics* 42.4 (juill. 2023). URL : https://repo-sam.inria.fr/fungraph/3d-gaussian-splatting/.

[4] Xiaoyang WU et al. « Point Transformer V3 : Simpler, Faster, Stronger ». In : *CVPR*. 2024.

[5] Yujia ZHANG et al. *Utonia : Toward One Encoder for All Point Clouds*. 2026. eprint : 2603.03283. URL : https://arxiv.org/abs/2603.03283.

[6] Yuanwen YUE et al. « LitePT : Lighter Yet Stronger Point Transformer ». In : *CVPR*. 2026. eprint : 2512.13689. URL : https://arxiv.org/abs/2512.13689.

Références additionnelles

[1] *Awesome 3D Gaussian Splatting*. https://github.com/MrNeRF/awesome-3D-gaussian-splatting. Accessed : 2026-10-01.

[2] K. JURUSKI. « Semantic 3D segmentation of 3D Gaussian Splats - Assessing existing point cloud segmentation techniques on semantic segmentation of synthetic 3D Gaussian Splats scenes ». Bachelor's thesis. TU Delft, 2024. URL : https://repository.tudelft.nl/record/uuid:387de885-1c53-4126-af25-19ebaa530a04.