

# Expérimentation de réseaux de neurones profonds pour la détection de primitives géométriques dans des images RGB-D

## Contexte

L'ajustement de primitives géométriques (plans, sphères, cylindres, cônes, tores) à des images RGB-D permet leur abstraction et leur simplification. Ce type d'abstraction devient particulièrement utile dans les scénarios de traitements limités en temps et en ressources. Le traitement géométrique basé sur des réseaux de neurones profonds (Deep Neural Networks, DNN) s'est développé ces dernières années, pour analyser des objets, humains, ou scènes complètes à partir de cartes de profondeur, nuages de points ou maillages triangulaires.

## Objectif et Approche

L'objectif du projet est l'implémentation d'une ou plusieurs méthodes d'ajustement de primitives géométriques à des images RGB-D à l'aide de DNNs. La première étape sera l'étude de l'état de l'art des méthodes appliquant les DNNs aux images RGB-D comme D-CNN [SHJ17] ou [ZPM17] ou aux nuages de points comme PointNet++ [QYSG17] et à la détection de primitives géométriques dans des images simples [CYCYF18] ou formes 3D [SGLK18, TSGEM17]. À partir de cette cartographie de l'état de l'art et en s'inspirant directement des méthodes étudiées, il s'agira de mettre en place une architecture de DNN pour reproduire les résultats de détection de plans de [FTK14] puis de primitives plus complexes de [SWK07]. On pourra utiliser des banques de données ouvertes telles que ScanNet [DCSHFN17]. Si le temps le permet, une comparaison quantitative viendra compléter la comparaison qualitative de ces méthodes avec les résultats obtenus.

## Travail à réaliser

- Étude de l'état de l'art des méthodes appliquant les DNNs aux images RGB-D et à la détection de primitives géométriques.
- Familiarisation avec les outils de développement de DNNs en testant les codes disponibles en ligne.
- Réalisation d'un DNN permettant la détection de primitives géométriques dans les images RGB-D.
- Comparaison qualitative voire quantitative avec les méthodes de détection existantes.
- Langage : À définir selon l'outil mis en place, doit fonctionner sous Unix et multi-plateforme si possible.

## Contact

Adrien Kaiser (bureau C14)  
[adrien.kaiser@telecom-paristech.fr](mailto:adrien.kaiser@telecom-paristech.fr)  
<http://perso.telecom-paristech.fr/akaiser/>

Tamy Boubekour (bureau C13)  
[tamy.boubekour@telecom-paristech.fr](mailto:tamy.boubekour@telecom-paristech.fr)  
<http://perso.telecom-paristech.fr/boubek/>

Page de l'équipe d'Informatique Graphique de Telecom ParisTech : <http://www.tsi.telecom-paristech.fr/cg/>

## Références

- [CYCYF18] C. Liu, J. Yang, D. Ceylan, E. Yumer, Y. Furukawa. *PlaneNet: Piece-wise Planar Reconstruction from a Single RGB Image*. (CVPR, 2018)
- [DCSHFN17] A. Dai, A. X. Chang, M. Savva, M. Halber, T. Funkhouser, M. Niessner. *ScanNet: Richly-annotated 3D Reconstructions of Indoor Scenes*. (CVPR, 2017)
- [FTK14] C. Feng, Y. Taguchi, V. Kamat. *Fast Plane Extraction in Organized Point Clouds Using Agglomerative Hierarchical Clustering*. (ICRA, 2014)
- [QYSG17] C. R. Qi, L. Yi, H. Su, L. J. Guibas. *PointNet++: Deep Hierarchical Feature Learning on Point Sets in a Metric Space*. (NIPS, 2017)
- [SGLK18] G. Sharma, R. Goyal, D. Liu, E. Kalogerakis, S. Maji. *CSGNet: Neural Shape Parser for Constructive Solid Geometry*. (CVPR, 2018)
- [SHJ17] X. Song, L. Herranz, S. Jiang. *Depth CNNs for RGB-D scene recognition: learning from scratch better than transferring from RGB-CNNs*. (AAAI, 2017)
- [SWK07] R. Schnabel, R. Wahl, R. Klein. *Efficient RANSAC for Point-Cloud Shape Detection*. (CGF, 2007)
- [TSGEM17] S. Tulsiani, H. Su, L. J. Guibas, A. A. Efros, J. Malik. *Learning Shape Abstractions by Assembling Volumetric Primitives*. (CVPR, 2017)
- [ZPM17] K. Zhou, A. Paiement, M. Mirmehdi. *Detecting humans in RGB-D data with CNNs*. (MVA, 2017)