

# CSC\_5RO17\_TA (ROB317)

## Vision 3d

### Contrôle des Connaissances

7 Novembre 2024

#### 1✓ Caméra RGB-d à lumière structurée

- Quel est l'objectif de la double calibration d'une caméra RGB-d à lumière structurée, i.e. celle de la caméra d'une part, et celle du projecteur de la mire d'autre part ? ✓
- Définir le concept de profondeur de champ, et expliquer comment il s'applique à la fois à la caméra et au projecteur dans le cas d'une caméra RGB-d à lumière structurée. ✓

#### 2✓ Homographies et segmentation en plans

- Qu'est-ce qu'une homographie ✓ et dans quels cas pratiques la rencontre-t-on en vision par ordinateur ? ✓
- Considérer le cas d'un drone volant dans un environnement intérieur de bureaux (sol, plafond et murs plans). Si le drone est muni d'une seule caméra RGB, imaginer (dans les grandes lignes) un algorithme de segmentation des images en ses différents plans, fondée sur l'estimation d'homographies. ✓

#### 3✓ Contrainte épipolaire

- Qu'est-ce que la contrainte épipolaire qui lie 2 images de la même scène perçue depuis deux points de vue différents ? Comment s'exprime-t-elle mathématiquement ?
- Lorsque les deux points de vue sont fournis par la même caméra qui s'est déplacée entre deux instants  $t_1$  et  $t_2$ , comment peut-on utiliser cette contrainte pour détecter les objets qui se sont déplacés par rapport à la scène entre  $t_1$  et  $t_2$  ? ✓

#### 4 Apprentissage auto-supervisé de cartes de profondeur

On considère dans cette partie un réseau de neurones entraîné de façon auto-supervisée à prédire une carte de profondeur pour une caméra monoculaire en mouvement.

- Expliquer comment on passe de la carte de profondeur à un nuage de points 3d. Quelles sont les informations nécessaires en plus de la carte de profondeur ? ✓
- On a vu en cours le principe des méthodes auto-supervisées fondées sur la rétro-projection par la caméra  $C_1$  et re-projection sur la caméra  $C_2$  pour le calcul de la loss photométrique. Dans le cas où le réseau prédit à la fois la carte de profondeur et les paramètres de déplacement

de la caméra, proposer une autre méthode auto-supervisée, fondée sur la rétro-projection de nuages de points par les deux caméras  $C_1$  et  $C_2$ . Quelle fonction de loss proposez-vous ?

- Considérons maintenant que le réseau est entraîné seulement à prédire une carte de profondeur, mais pas les paramètres de déplacement de la caméra. Peut-on combiner la méthode précédente avec l'algorithme ICP (*Iterated Closest Point*) ? Décrire brièvement dans ce cas la nouvelle méthode et la fonction de loss proposée. ✓