

Camera RGB-D chromatique

Pauline Trouvé (ONERA)

pauline.trouve@onera.fr



Caméra chromatique

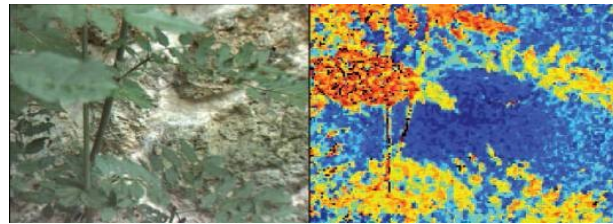
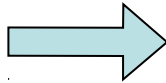


Image couleur

Carte de profondeur

Contexte

Une caméra RGB-D est une caméra qui fournit simultanément une image couleur et une carte de profondeur caractérisant la distance des objets vus dans l'image. Parmi les différentes techniques d'estimation de distance, le *depth from defocus* (DFD) repose sur le lien entre flou de défocalisation et la distance des objets imagés : plus un objet est loin du plan de mise au point de la caméra, plus son image est floue. L'estimation du degré de flou de défocalisation permet donc d'estimer la position de l'objet. Cependant, pour une caméra classique, il existe une ambiguïté sur la profondeur car un objet peut avoir le même degré de flou si il est placé devant ou derrière le plan de mise au point de la caméra. Une solution à ce problème consiste à dégrader la qualité de la caméra en acceptant que l'objectif possède de l'aberration chromatique. Ainsi, la focale de la caméra varie avec la longueur d'onde et la caméra possède alors trois plans de mise au point correspondant aux canaux rouge, vert et bleu de l'image couleur. Ceci permet d'avoir un triplet unique de flou de défocalisation par profondeur, ce qui élimine ambiguïté.

Objectif

Dans le cadre des projets systèmes des années précédentes, un objectif chromatique a été conçu et placé devant un capteur couleur, afin de constituer une caméra chromatique. Par ailleurs, l'Onera possède un algorithme d'estimation du flou de défocalisation que les élèves pourront utiliser. L'objectif à présent est de mettre en place une démonstration de caméra RGB-D.

Le travail consistera donc dans un premier temps à caractériser la qualité optique de l'objectif chromatique (focale, chromatisme, autres aberrations etc). Puis les étudiants devront calibrer la caméra afin de pouvoir associer à un ensemble de profondeurs un triplet de flous de défocalisation, associé respectivement aux canaux rouge, vert et bleu de la caméra. Enfin, à l'aide de l'algorithme d'estimation de profondeur fourni par l'Onera, les étudiants pourront mettre en place une démonstration de caméra chromatique RGB-D en choisissant une scène 3D et en développant un logiciel de visualisation des cartes de profondeur. Les étudiants pourront ainsi évaluer la précision d'estimation de profondeur de la caméra. Selon l'avancé des travaux, les étudiants pourront également s'intéresser aux algorithmes de restauration des images dégradées par le chromatisme et la reconstruction 3D d'un environnement. Ce projet permettra donc aux étudiants de renforcer leurs connaissances et leur expérience sur le fonctionnement d'une caméra numérique, les aberrations optiques, la vision 3D et le traitement d'images.

Objectifs de la première semaine

1. Comprendre le principe et lister les avantages et inconvénients de la caméra chromatique
2. Prendre en main la caméra, acquérir des images, visualiser le chromatisme
3. Proposer un procédé de calibration du flou de défocalisation
4. Lister le matériel nécessaire et organisation du travail.