

BE3 – Estimation de la couleur par stéréophotométrie

Objectif

L'estimation de la *couleur intrinsèque* (par opposition à la *couleur apparente*) d'une scène 3D est nécessaire pour les applications de réalité augmentée. La stéréophotométrie est une technique de reconstruction 3D utilisant plusieurs photographies prises sous la même pose, mais sous différents éclairages, qui permet d'estimer l'albédo et la normale en chaque pixel. Pour traiter les images en couleur, il est courant de supposer l'éclairage blanc, puis d'appliquer la même méthode d'estimation dans les trois canaux (rouge, vert, bleu).



FIGURE 1 – Mise en œuvre de la stéréophotométrie au musée Fenaille de Rodez : la sphère blanche sert à étalonner l'éclairage ; la charte colorimétrique posée au sol permet de garantir la fiabilité des couleurs estimées.

Indications

Or, il existe généralement un biais dans l'estimation des couleurs, qui peut être corrigé en positionnant dans la scène une « charte colorimétrique » (*color chart*), c'est-à-dire une palette de couleurs étalonnées (cf. figure 1). Le premier axe de travail du sujet proposé consistera à imposer les couleurs de la charte colorimétrique comme contraintes, dans une version remaniée de la stéréophotométrie.

Par ailleurs, alors qu'une valeur élevée du niveau de couleur est seuillée à la valeur de saturation du capteur photosensible, une valeur très faible est toujours bruitée. Afin de capter toute la « gamme dynamique » d'une image, plusieurs photographies, prises avec différents temps de pose, peuvent être combinées. C'est ce que l'on appelle l'imagerie HDR, pour *High Dynamic Range*. Par exemple, les canaux vert et bleu ne constituent pas une information fiable pour une scène à dominante rouge. Le deuxième axe de travail du sujet proposé consistera donc à fusionner les images au format HDR pour pallier ce problème.

Ce BE aura pour tuteurs Jean-Denis Durou et Antoine Laurent, doctorant en 3^{ème} année de thèse dans l'équipe REVA de l'IRIT.