

Proposition de sujet de thèse à l'IGN pour la rentrée 2015 : Géo-référencement précis d'acquisition photogrammétrique de « longues » scènes d'intérieur

Contexte et objectif :

La photogrammétrie (modélisation 3D à partir d'images) a fait des progrès spectaculaires depuis une dizaine d'années, notamment au niveau de son automatisation. A partir d'une acquisition multi-stéréoscopique « bien conçue », il est aujourd'hui possible de créer, sans aucune intervention humaine, des modèles numériques 3D visuellement « parfaits » de scènes relativement complexes. Cependant, lorsque les modèles 3D obtenus sont utilisés comme outils de mesure et non plus comme support de communication, leur précision métrique est une question encore ouverte dans beaucoup de contextes. C'est notamment le cas dans la modélisation d'intérieurs où l'absence de signal GPS empêche de recalibrer les acquisitions sur une référence absolue et rend la technique particulièrement sensible au problème de « dérives de bande » (accumulation systématique d'erreurs dans l'estimation de poses qui conduit à restituer comme « légèrement cylindrique » un objet plan). L'objectif de cette thèse est donc de mettre au point un système d'acquisition photogrammétrique, matériel et logiciel, permettant de minimiser les effets de dérives dans la modélisation de scènes d'intérieur. Les applications potentielles sont gigantesques, de manière non exhaustive elles concernent la création de maquettes numériques (nouvelles norme BIM), la création de plans 3D conformes aux normes européennes par les gestionnaires de réseaux visitables (RATP, SNCF, égouts ...).

Démarche :

Le candidat s'appuiera fortement sur l'existant au laboratoire, notamment :

- matériel : caméra photogrammétrique légère (CamLight) du LOEMI ; les caractéristiques de la caméra permettent d'envisager de posséder un système léger (moins de 1kg) fait de plusieurs caméras synchronisées ayant une haute résolution temporelle (5 à 10 Hz) et spatiale (20 Mega pixel) ;
- logiciel : suite photogrammétrique libre et open source MicMac développée à l'ENSG; ces logiciels permettent déjà de faire de l'ajustement de faisceau (orientation précise) en tenant compte des caractéristiques physiques du système (paire rigide par exemple) ; le code C++ ouvert permet de rajouter de nouvelles équations d'observation.

Dans un premier temps, le candidat réalisera des acquisitions en se basant sur des systèmes « lourds » à base de caméras du commerce (appareils réflex) et traitera les données avec la chaîne logicielle existante sur des scènes où l'on possède une vérité terrain. A partir des informations extraites de ces premiers traitements, on orientera la conception du système matériel et les évolutions à apporter dans la chaîne logicielle.

Encadrement :

- Directeur de thèse : Marc Pierrot Deseilligny, co-directeur Christian Thom, encadrant Jean-Michael Muller ;
- affiliation au laboratoire LOEMI de l'IGN, école doctorale MSTIC ;
- localisation principale : Marne-la-Vallée avec de fréquents séjours à Saint-Mandé ;
- contact : Marc.Pierrot-Deseilligny@ensg.eu, christian.thom@ign.fr.

Profil :

- Titulaire d'un M2 recherche ou équivalent ;
- goût et aptitude pour la programmation, la connaissance du C++ serait un plus ;
- goût pour l'expérimentation ;
- connaissance de base en électronique.