



Thèse en traitement des images

Sujet :

Etude et comparaison des stratégies de reconstruction de surface à partir d'images multi-angles, multi-dates et multi-capteurs.

Contexte :

Depuis quelques années, le développement de méthodes permettant la reconstruction 3D de scènes à partir d'imagerie satellitaire stéréoscopique très haute résolution (THR) rencontre un fort intérêt au sein de la communauté scientifique. L'analyse d'une scène en 3D permet en effet, non seulement une observation plus précise des composants d'une scène à une date déterminée (volume, hauteur), mais aussi l'étude des variations volumétriques de la scène dans le temps : évolution des infrastructures (construction ou destruction de bâtiments) ou dans le relief (glissement de terrain, variations glacières), dans un contexte de détection automatique de changements. Cependant, la plupart des méthodes développées pour la reconstruction 3D satellitaire sont basées sur l'exploitation d'images nativement stéréoscopiques (i.e. acquises quasi simultanément).

Ainsi, que ce soit pour la reconstruction 3D à partir d'images d'archives dans un but d'analyse de l'évolution temporelle d'une scène, ou bien pour la reconstruction 3D rapide et précises de scènes à partir de nombreuses images issues de capteurs variés, la reconstruction 3D de scènes à partir d'images THR multi-datés et multi-capteurs reste un réel besoin opérationnel et nécessite le développement de nouvelles stratégies adaptées.

Objectif de la thèse :

L'objectif de cette thèse est d'analyser et de comparer différentes méthodes de mise en correspondance et de reconstruction de surface afin de développer, au sein d'une chaîne de traitements automatique ou semi-automatique, la méthode la plus adaptée pour la génération de modèles 3D à partir d'images multi-dates, multi-angles et multi-capteurs.

Déroulement de la thèse :

En premier lieu, le candidat devra **étudier les méthodes de reconstruction 3D existantes** : stratégies de mises en correspondances, critères de similarités, etc. Les techniques implémentées dans l'outil open-source MicMac (IGN) seront particulièrement analysées.

Puis, plusieurs axes de recherche pourront être éprouvés afin de répondre aux contraintes du problème posé :

- **analyse des nappes de corrélation** pour la mise en évidence des changements ;
- sélection d'une image maître et choix des couples d'images par pixel en fonction de la similarité des images ;
- **reconstruction d'une surface en 2.5 ou 3D** à partir des nappes de corrélation.

Enfin le candidat devra **définir des critères d'évaluation** afin de comparer les performances des méthodes les plus adaptées au problème posé. Cette évaluation sera réalisée à travers l'exploitation d'un **outil de simulation d'images satellitaires** capable de générer des images selon des caractéristiques d'acquisition variées (angles, capteurs, résolution, etc.). Ces simulations seront calculées à partir d'une vérité terrain numérique 3D parfaitement connue qui permettra ensuite l'analyse précise des résultats issus de la mise en correspondance des images.

Les critères d'évaluation ainsi mis en place permettront notamment d'**associer une mesure d'incertitude** aux produits obtenus selon les différentes méthodes testées. En s'appuyant sur cette étude, une stratégie appropriée à la mise en correspondance d'images multi-datées, multi-angles et multi-capteurs sera développée.

Contact : Cyrielle Guérin (cyrielle.guerin@cea.fr / 01 69 26 40 00)