

Sujet de post doc:

Evaluation de la sensibilité de l'intervisibilité à la qualité de la représentation géométrique 3D

Mots clés: Intervisibilité, reconstruction 3D, géométrie algorithmique, jumeau numérique

Direction de thèse:

- Encadrement: Bruno Vallet (LASTIG, IGN)
- Co-encadrement: Teng Wu (LASTIG, IGN)

Laboratoire d'accueil:

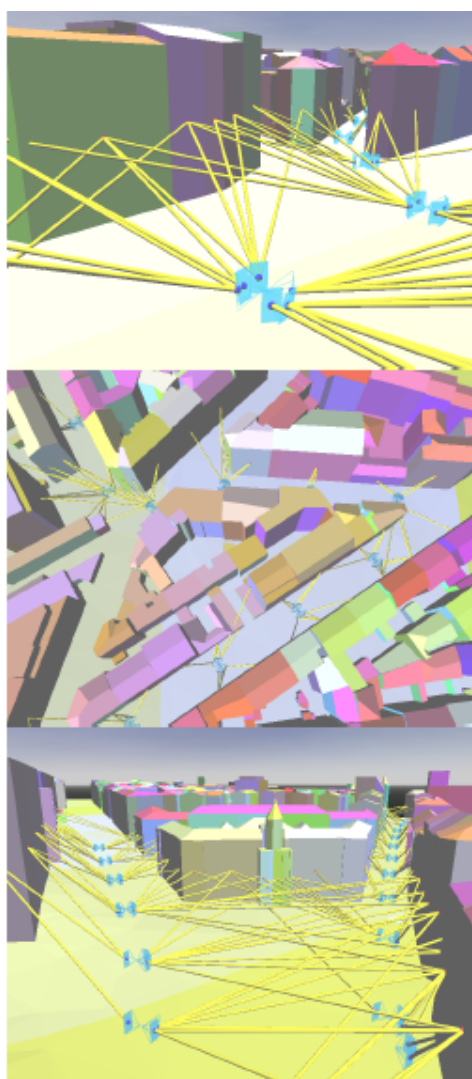
LASTIG, IGN/ENSG, Champs sur Marne, France

Durée: 18 mois à partir de fin 2024

Contexte

L'intervisibilité est l'un des domaines applicatifs de la modélisation de scènes en 3D, qui consiste à répondre à la question "Quels points, quels objets peuvent être vus depuis tel point ?". C'est une technique utile dans des domaines applicatifs comme la sécurité et la défense, l'immobilier, la simulation de phénomènes physiques, le placement d'antennes, ...

La modélisation de scènes en 3D à partir de diverses sources de données est un sujet très étudié par la communauté scientifique. A l'IGN, les principales sources de données utilisées sont l'imagerie optique et Lidar, acquise à partir de plateformes terrestres, aériennes et spatiales. En fonction des données utilisées et des techniques de reconstruction, la qualité de la modélisation varie beaucoup. Dans le meilleur des cas, la méthode de reconstruction permet d'avoir une indication plus ou moins fiable sur la qualité géométrique. Dans tous les cas, on peut évaluer la qualité de façon externe en confrontant la reconstruction à une vérité terrain réputée de bien meilleure qualité. Cependant, ces évaluations se basent sur des mesures génériques pas toujours adaptées à l'usage concret des modèles 3D.



Calcul d'intervisibilité entre des images de cartographie mobile et des façades d'un modèle 3D

Objectifs

L'objectif de ce post doc thèse est donc de développer une méthodologie pour évaluer la sensibilité de l'intervisibilité à la qualité de la représentation géométrique 3D utilisée pour la calculer. Les représentations géométriques que nous pourrions utiliser seront :

- Des modèles numériques de surface, où la géométrie est représentée par une hauteur donnée par pixel 'une grille régulière couvrant la zone d'intérêt
- Des maillages 3D, où la géométrie est représentée par un ensemble de triangles jointifs, et dans l'idéal étanche.
- Des modèles structurés comme les LoD1 ou 2 de la norme CityGML où chaque objet de la scène a sa propre représentation.

Description des travaux

Les travaux à réaliser dans le cadre du post doc seront:

- Etude de besoins pratiques liés à l'intervisibilité
- Etat de l'art sur l'intervisibilité à partir d'informations géospatiales
- Mise en place d'un outil de calcul d'intervisibilité permettant de calculer l'ensemble des points/ triangles d'où l'on peut voir un point donné
- Extension à des linéaires, surfaces ou volumes d'intérêt.
- Développement d'un outil d'interaction permettant à un utilisateur de définir le problème d'intervisibilité qu'il souhaite résoudre
- Développement d'un outil de visualisation et d'export des résultats du calcul d'intervisibilité
- Validation opérationnelle de l'outil
- Evaluation de la sensibilité aux qualités de la représentation géométrique et en particulier définition d'un protocole d'évaluation adapté.

Profil du candidat

- Thèse en géométrie algorithmique, infographie, vision par ordinateur, photogrammétrie...
- Maîtrise de C++ et Python
- Anglais courant

Pour candidater

Envoyez un mail à bruno.vallet@ign.fr et teng.wu@ign.fr avec:

- Votre curriculum vitae, incluant une liste de publications
- Une lettre de motivation
- Un résumé de votre thèse

- Une ou plusieurs lettres de recommandation de votre direction/encadrement de thèse