

Soutenance de thèse de Vadim Litvinov

Nom : M. Vadim Litvinov

Laboratoire : Institut Pascal

Directeur de thèse : M. Maxime Lhuillier

Date de soutenance : 13 janvier 2015

Personnes composant le jury :

- M. Maxime Lhuillier
- Mme. Sylvie Treuillet
- Dr. George Vogiatzis
- M. El Moustapha Mouaddib
- M. Marc Daniel
- M. Thierry Chateau

Titre : Reconstruction incrémentale d'une scène complexe à l'aide d'une caméra omnidirectionnelle

Résumé :

Un problème toujours d'actualité est la reconstruction automatique de la surface d'une scène à partir du flot d'images prises par une caméra en mouvement. Il se résout en général en deux étapes: le calcul de la géométrie où les poses de la caméra et un nuage épars de points 3D de la scène sont simultanément estimés, et un calcul de stéréo dense qui permet d'obtenir une surface en estimant la profondeur de tous les pixels.

L'approche que nous proposons se distingue des précédentes en cumulant les caractéristiques suivantes. La surface est une 2-variété, ce qui est utile pour les traitements ou utilisations ultérieurs. Elle est calculée directement à partir du nuage épars donné par la première étape, afin d'éviter la seconde étape coûteuse et pour obtenir une modélisation compacte d'une scène complexe. Le calcul est incrémental afin d'avoir un résultat pendant la lecture de la vidéo.

Le principe est le suivant. A chaque itération, de nouveaux points 3D sont estimés et insérés dans une triangulation de Delaunay 3D. Celle-ci partitionne l'espace en tétraèdres vides et pleins grâce à l'information de visibilité également fournie par la première étape. On met aussi à jour une seconde partition en tétraèdres intérieurs et extérieurs dont le bord est la 2-variété recherchée. Sous certaines hypothèses, et contrairement à la seule méthode précédente ayant les mêmes propriétés et hypothèses, la complexité d'une itération est bornée.

Notre méthode a été expérimentée sur des séquences synthétiques et réelles, dont une séquence longue de 2,5km prise en milieu urbain avec une caméra omnidirectionnelle. La qualité du résultat est proche de celle obtenue par la méthode globale (non incrémentale) qui a servi d'inspiration, mais le temps de calcul ne permet pas actuellement une utilisation en-ligne sur un PC standard. On a aussi étudié l'intérêt d'ajouter des contours dans le processus de reconstruction.