

Structuration plane d'un nuage de points 3D non structuré et détection des zones d'obstacle

Nicolas Loménie⁽¹⁾

Laurent Gallo⁽²⁾

Nicole Cambou⁽²⁾

Georges Stamon⁽¹⁾

(1) Laboratoire SIP, Université René Descartes - Paris 5,
45 rue des Saints-Pères, 75006, France
lomn@math-info.univ-paris5.fr

(2) Aérospatiale, Service Vision, France

Résumé :

Nous nous intéressons au problème de la reconstruction 3D à partir d'un nuage de points descriptifs 3D issu de la stéréoscopie. L'émergence des obstacles dans une scène suppose notamment que le plan du sol ait été détecté. Pour cela, nous orientons la première phase de reconstruction 3D vers une structuration de l'environnement en zones planes comme les murs ou le sol grâce à un algorithme non supervisé de segmentation floue pilotée par la forme des groupements en cours de création. Les obstacles non plans sont reconstruits par α -formes, qui sont une généralisation de l'enveloppe convexe d'un ensemble de points.

1. Position du problème et contexte

La reconstruction de scènes en 3D est un enjeu pour de nombreuses applications. Le développement des Modèles Numériques de Terrain en constitue la partie la plus visible, au même titre que les techniques de scanner 3D. Mais les deux applications citées précédemment raisonnent au niveau "point". Cet angle de vue est propre au système de vision active où les informations fournies par les capteurs de type lasers offrent un nuage de points 3D dense et directement exploitable en terme de surface d'objet. L'angle que nous adoptons en vision passive, en stéréoscopie typiquement, se veut d'abord moins coûteux et ensuite moins aigu. Il travaille sur des nuages de points 3D désorganisés plus ou moins denses, précis et certains, qui, par leurs propriétés moins agréables, ouvrent la voie à une réflexion plus approfondie sur la notion d'objets dans la scène et sur les techniques de reconstruction d'objets en 3D moins immédiates.

L'objectif de cette étude est de fournir à un robot doté de deux caméras une interprétation en termes d'objets 3D pour l'aider à naviguer de façon autonome dans un environnement totalement inconnu, et par conséquent *sans modèles a priori*. Les techniques actuelles de stéréoscopie fournissent un nuage de points 3D éventuellement

Abstract :

In this paper, the reconstruction of 3D scene based on a cloud of points -obtained by stereoscopy- is addressed. The emergence of obstacles implies the detection of ground among others objets. For this purpose, we have been first interested in structuring environment into flat areas like walls or ground, by the means of a fuzzy unsupervised segmentation algorithm controlled by the shape of current clusters. Obstacles of which morphology is not plane are reconstructed by the use of α -shapes, which are an extension of the convex hull of a set of points.

agrémentés "d'incertitudes" sur les positions des points reconstruits (Fig. 1 et 2). Mais la capacité à démêler cet écheveau de points pour créer les objets constitutifs de la scène fait encore défaut. Pour un robot autonome, il serait intéressant de savoir non seulement qu'une masse de points relativement élevés par rapport à un niveau de sol estimé lui fait obstacle sur sa droite, mais encore que cet obstacle potentiel est constitué d'une base cylindrique surmontée d'une surface sphérique, s'apparente vraisemblablement à un arbre, et que la surface continue de son enveloppe reconstruite lui permet de continuer sa route en frôlant le "tronc" sans être inquiété par le "feuillage", suffisamment élevé.

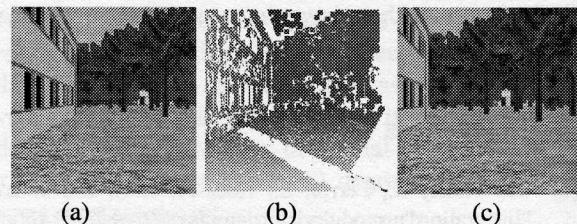


Figure 1. (a) Image de synthèse gauche (b) Carte de disparités (c) Image de synthèse droite

