

Formulation locale du flou optique pour la perception de la profondeur sur des scènes texturées

Abdeljabar Benzougar, Majdi Khoudeir, Michel Leard

Laboratoire IRCOM-SIC, UMR 6615 Université de Poitiers - UFR Sciences - SP2MI

Boulevard 3 Teleport 2, BP 179, 86960 FUTUROSCOPE CEDEX (France)

E-mail: khoudeir@sic.sp2mi.univ-poitiers.fr

Résumé

Dans le cadre des techniques de la perception de la profondeur par exploitation du flou optique, nous proposons une approche locale particulièrement adaptée aux scènes 3D fortement texturées et sans contours facilement identifiables. Nous développons pour cela une nouvelle formulation locale du flou qui exploite les variations du niveau de gris et les variations locales du flou optique. Cette formulation suppose une réponse impulsionnelle gaussienne de l'optique d'acquisition, mais ne requiert aucune modélisation des images. Un algorithme d'estimation du flou utilisant deux images floues acquises avec des paramètres optiques différents est proposé. Les performances de cette méthode sont évaluées d'abord sur des images texturées présentant des flous spatialement variables générés par synthèse, puis sur des scènes réelles contenant des objets 3D fortement texturés.

1 Introduction

La multitude des environnements réels, rencontrés lors d'applications liés à la vision par ordinateur, nécessite de pouvoir disposer de techniques de stéréovision adaptées aux scènes étudiées. Nous développons dans ce cadre une technique de stéréovision monoculaire par exploitation du flou optique, particulièrement adaptée aux environnements fortement texturés, sans contours facilement identifiables incluant des surfaces de profondeur progressive. Ce type de scène, qui exclut les approches par analyse de contours ou par analyse de régions de l'image, conduit à la mise en place d'une analyse locale de la profondeur et donc du flou optique en chaque point de l'image.

L'estimation du flou est généralement basée sur l'utilisation de deux images acquises avec différents paramètres connus de la caméra. Plusieurs approches ont été développées récemment dans ce cadre. Ainsi la méthode STM (S-Transform Method), proposée par Subbarao [10] et basée sur une modélisation par un polynôme cubique de l'image nette dans le domaine spatial, permet d'aboutir à un estimateur local du flou. Cette méthode est adaptée aux

Abstract

Within the context of techniques of depth perception based on the optical blur, we suggest a local approach which is particularly adapted to highly textured 3D scenes which have no easily identifiable contours. For this, we develop a new local formulation of the blur which exploits variations of grey level and local variations of optical blur. This formulation assumes a Gaussian point spread function of the camera, but does not require a preliminary modelling of the image. An algorithm for the estimation of the blur using two blurred images acquired with different optical parameters is suggested. The performance of this method is first assessed on textured images presenting spatially variable blurring generated by synthesis, and then on real scenes containing 3D objects which are highly textured and which include variable depth.

scènes ne contenant qu'une seule profondeur, mais échoue avec des scènes présentant des objets de profondeurs variables et donc des flous spatialement variables.

Plus récemment Rajagopalan et Shaudhuri [6] [7] ont proposé deux méthodes. La première modélise préalablement le système optique de la caméra par un système dit BSV (Block Shift Variant) dans le but de résoudre le problème de repliement de flou entre pixels voisins. Les images sont ensuite subdivisées en sous-images de taille 13×13 où le flou est supposé spatialement invariant; le modèle BSV permet de tenir compte des interactions entre les flous des sous-images voisines. Cette méthode permet d'obtenir des résultats acceptables, mais reste limitée aux cartes de profondeur de faible résolution spatiale tels que des scènes présentant des variations lentes de profondeur.

La seconde exploite pour la détermination du flou deux représentations fréquentielles de l'image, basée pour la première sur le spectrogramme de l'image, et pour la seconde sur sa distribution de Wigner. Cette méthode est certes plus précise que la méthode BSV mais nécessite des temps de calcul importants.

