

ED SMAER

Sujet de thèses 2014

Laboratoire : Institut de la Vision (IdV) et Institut des Systèmes Intelligents et de Robotique (ISIR)

Etablissement de rattachement : UPMC/CNRS

Directeur de thèse et section CNU ou CNRS : **Ryad Benosman**, MCF HDR à l'UPMC (CNU 61)

Codirection et section CNU ou CNRS : **Stéphane Régnier**, professeur à l'UPMC (CNU 60)

Titre de la thèse : **Suivi stereo d'objets microscopiques à haute fréquence et manipulation ultrarapide par une matrice de micromiroirs et un laser**

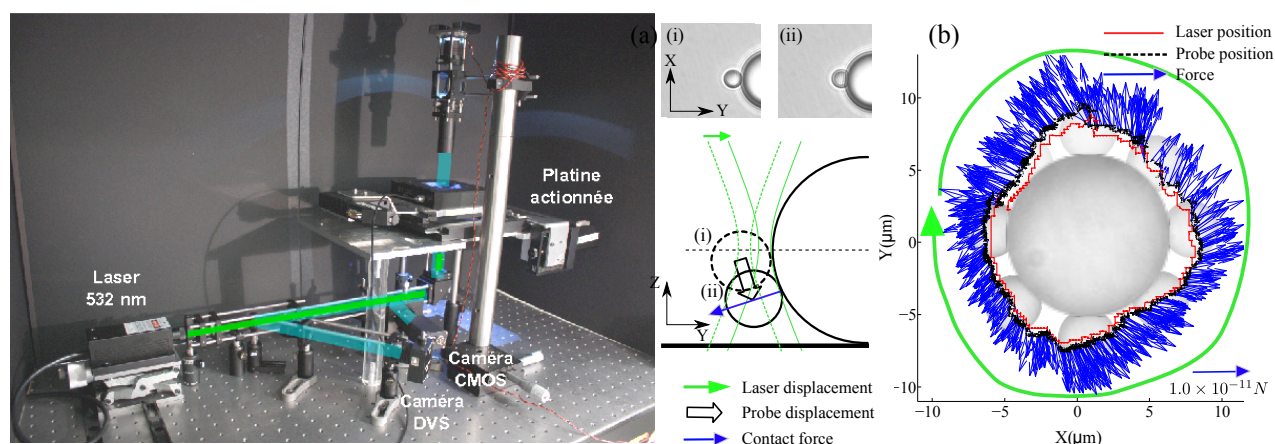
Collaborations dans le cadre de la thèse : ce sujet fera l'objet d'une cotutelle de thèse

Résumé du sujet :

L'un des enjeux majeurs de la micromanipulation à très haute fréquence d'objets petits est la capacité de détecter en temps réel la position et l'orientation de ces objets dans une scène complexe. Le second enjeu est la capacité de piloter un signal émis par un laser dans toutes les directions de l'espace pour déplacer de façon parallèle différents objets piégés. Pour répondre à ces deux défis, l'objectif de cette thèse est d'exploiter de nouvelles caméras asynchrones développées par l'IDV et appelées ATIS qui ont la particularité d'avoir des propriétés intrinsèques de haute dynamique car elles exploitent seulement des changements d'intensité par pixel pour émettre une réponse à très haut cadencement temporel. Celles-ci offrent pour la problématique de la stéréovision à très haute vitesse une alternative nouvelle pour résoudre ce problème majeur. Ce problème a déjà été résolu dans le cadre d'une pince optique 2D et par une collaboration entre l'ISIR et l'IDV. Le second point de recherche s'appuie sur cet asynchronisme pour développer une matrice de micromiroirs exploitant pleinement cette propriété d'asynchronisme pour atteindre des résultats inégalés aujourd'hui et décroître le coût de ces systèmes DMD. L'ensemble formera ainsi un système de tracking et de déplacement d'un spot laser dont les propriétés dans le champ de la microrobotique ouvre une ère nouvelle pour les pinces optiques multipièges.

Sujet développé

L'un des enjeux majeurs de la micromanipulation à très haute fréquence d'objets petits est la capacité de détecter en temps réel la position et l'orientation de ces objets dans une scène complexe. Le second enjeu est la capacité de piloter un signal émis par un laser dans toutes les directions de l'espace pour déplacer de façon parallèle différents objets piégés. Pour répondre à ces deux défis, l'objectif de cette thèse est d'exploiter de nouvelles caméras asynchrones développées par l'IDV et appelées ATIS qui ont la particularité d'avoir des propriétés intrinsèques de haute dynamique car elles exploitent seulement des changements d'intensité par pixel pour émettre une réponse à très haut cadencement temporel. Celles-ci offrent pour la problématique de la stéréovision à très haute vitesse une alternative nouvelle pour résoudre ce problème majeur. Ce problème a déjà été résolu dans le cadre d'une pince optique 2D et par une collaboration entre l'ISIR et l'IDV. Le second point de recherche s'appuie pour cet asynchronisme pour développer une matrice de micromiroirs exploitant pleinement cette propriété d'asynchronisme pour atteindre des résultats inégalés aujourd'hui et décroître le coût de ces systèmes DMD. L'ensemble formera ainsi un système de tracking et de déplacement d'un spot laser dont les propriétés dans le champ de la microrobotique ouvre une ère nouvelle pour les pinces optiques multipièges.



Manipulation par laser et détection d'un objet en temps réel par caméra asynchrone

Références :

- Ni, Z. and Pacoret, C. and Benosman, R. and Régnier, S. (2013). 2D High Speed Force Feedback Teleoperation of Optical Tweezers. IEEE International Conference on Robotics and Automation ICRA'13. Pages 1700-1705.
- Ni, Z. and Bolopion, A. and Agnus, J. and Benosman, R. and Régnier, S. (2012). Asynchronous Event-based Visual Shape Tracking for Stable Haptic Feedback in Microrobotics. IEEE Transactions on Robotics (T-RO). Vol 28 No 5 Pages 1081-1089.
- Ni, Z. and Pacoret, C. and Benosman, R. and Ieng, S.H. and Régnier, S. (2011). Asynchronous Event Based High Speed Vision for Micro-particles Tracking. Journal of microscopy. Vol 245 No 3 Pages 236-244.