

## **Post-Doctorat ULCO/LISIC 2016**

### **Reconnaissance d'éléments caractéristiques du corps humain dans des images stylisées**

#### **Encadrants :**

- A. Bigand (bigand@lisic.univ-littoral.fr)
- C. Renaud (renaud@lisic.univ-littoral.fr)

**Lieu :** Calais

**Durée :** 01/01/2017 – 31/12/2017

**Salaire :** 2.500 € bruts (environ 2000 € nets)

#### **Introduction**

La reconnaissance d'attributs humains (visages, yeux, membres, etc.) dans les images issues de photographies et/ou de vidéos, est un sujet largement exploré dans la communauté d'analyse d'images. Les travaux correspondant trouvent leur application dans de nombreux domaines tels que la vidéo-surveillance, la reconnaissance faciale, l'analyse d'émotions, ou plus pragmatiquement le réglage des zones de focus sur les appareils photos modernes. De nombreux outils sont ainsi disponibles et permettent d'obtenir des résultats relativement corrects rapidement. Par exemple la méthode de détection de visages la plus utilisée repose sur l'algorithme de « Viola-Jones », [1-4], qui permet la détection de visages de face, de profil, du haut du corps,... Il repose sur des attributs comme les attributs de Haar et une base d'apprentissage conséquente. Dans le cas de prises de vue en éclairage naturel, les effets de cet éclairage peuvent induire des problèmes de détection d'attributs (les attributs disparaissent sous l'effet d'un éclairage médiocre), et la distribution de l'histogramme de l'image devient asymétrique. Cette problématique a été bien étudiée [5], mais reste un challenge important.

Néanmoins, le principal obstacle à l'utilisation des techniques et outils existants est qu'ils ont été étudiés et conçus pour des classes de problèmes ciblant des caractéristiques humaines réelles, issues de photographies (ou de vidéo). Leur utilisation dans le cadre de représentations stylisées, telles que des dessins et tableaux, rend cependant leur utilisation problématique : le style utilisé par le peintre éloigne considérablement les sujets rendus d'une scène réelle qui serait photographiée ; les techniques de restitution diffèrent également de celle de la photographie, avec des gammes de couleur par exemple très différentes ; enfin, les volumes de données disponibles pour le calibrage des algorithmes (par exemple des bases de données de plusieurs milliers de photos de visages) sont en nombre bien moindre pour le domaine pictural et leur organisation bien moins

normalisée (séries de photos de visage de face, de profil, de 3/4, etc.). Cet obstacle peut être rapproché de la problématique de la variation d'éclairage naturel évoquée précédemment pour les méthodes classiques de reconnaissance de visages. Deux catégories de méthodes ont été proposées dans ce cadre ([5]). La première catégorie consiste à extraire des attributs invariants par rapport à l'illumination, tandis que la deuxième catégorie consiste à utiliser les outils classiques du traitement d'images (égalisation d'histogramme, correction gamma, ...). Cette seconde catégorie d'outils semble bien adaptée au traitement d'informations issues de tableaux, car ces informations sont limitées (une base de données d'apprentissage serait ici très pauvre) et d'autre part elles peuvent apporter des informations factuelles intéressantes sur le style de peinture (comme cela a été fait pour d'autres styles de peinture [6]).

## Objectif

Le sujet de ce post-doc vise à développer des algorithmes permettant de reconnaître certains éléments caractéristiques du corps humain, tels que les visages (et ses propres éléments), les mains ou encore les membres, dans des œuvres picturales du XVIII<sup>e</sup> siècle, principalement de style ténébriste.



Georges de la Tour, Saint Joseph Charpentier  
Paris, Musée du Louvre, © Tous droits réservés



Le Caravage, Les disciples d'Emmaüs  
Milan, Bréra, © Tous droits réservés

Le candidat recruté aura ainsi en charge d'étudier de manière exhaustive les méthodes de localisation d'attributs humains génériques dans les photographies. Une seconde phase du travail consistera à tester ces méthodes au regard des œuvres picturales ciblées, afin d'identifier les points qui posent problème et envisager des moyens de les contourner. La dernière et principale partie du programme de travail consistera à étudier et proposer un nombre restreint de méthodes, éventuellement différentes selon les attributs à localiser, adaptées à la tâche assignée et à calibrer celles-ci afin qu'elles soient à même d'identifier de manière précise les éléments morphologiques recherchés.

Les algorithmes mis au point serviront de base à des applications plus ambitieuses, visant à classifier le style de différents artistes ou encore d'envisager la reconstitution en 3 dimensions des œuvres analysées.

## Profil recherché

Le candidat, titulaire d'un doctorat en informatique ou traitement du signal, devra disposer de bonnes connaissances théoriques et pratiques en analyse d'images. Les outils à développer pourront être étudiés sous matlab ,mais devront donner lieu à une implantation en C++.

## Éléments de Bibliographie

- [1] Viola, P., and M. J. Jones, "Rapid Object Detection using a Boosted Cascade of Simple Features". Proceedings of the 2001 IEEE Computer Society Conference. Volume 1, 15 April 2001, pp. I-511-I-518.
- [2] Ojala, T., M. Pietikainen, and T. Maenpaa, "Multiresolution Gray-scale and Rotation Invariant Texture Classification With Local Binary Patterns". IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence. Volume 24, No. 7 July 2002, pp. 971-987.
- [3] Dalal, N., and B. Triggs, "Histograms of Oriented Gradients for Human Detection". IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition. Volume 1, (2005), pp. 886-893.
- [4] Zhang, C., and Z. Zhang, "A survey of Recent advances in Face Detection". Technical Report MSR-TR-2010-66, 2010.
- [5] P.H.Lee, S.W.Wu, Y.P.Hung, 'Illumination compensation using oriented local histogram equalization and its application to face recognition' IEEE Trans. Image Process, 21 (2012) 4280-4289.
- [6] I.Berezhnoy, E.Postma, J.van den Herik, « Computer analysis of Van Gogh's complementary colours », Pattern Recognition Letters 28 (2007) 703-709.