

Harris corner detector, Adaptative non maxima suppression

Alexandre THIS

October 19, 2014

Contents

1	Travail réalisé	2
2	Étude des résultats	2

1 Travail réalisé

Le code fournis dans l'archive de rendu utilise la librairie Imagine++.

L'algorithme de Harris Corner Detector a été implémenté. Pour cet algorithme, les deux types de réponses ($\det(A) - \lambda \text{tr}(A)^2$, $\det(A)/\text{tr}(A)$) ont été introduites. D'autre part, les convolutions avec filtres dérivateurs et filtres gaussiens utilise les propriétés de séparabilité.

Enfin, les deux types de Non-Maxima Suppression ont été implémentées (Standard Non-Maxima Suppression sur un voisinage de 8 pixels, et Adaptative Non-Maxima Suppression). L'implémentation de l'algorithme ANMS est cependant malheureusement assez peu optimisé et peut être assez chronophage.

2 Étude des résultats

La réponse du détecteur de Harris est très variable selon la scène. Les variations d'illuminations, les reflets, ombres, et les contours naturels que l'on cherche à détecter font varier les réponses du détecteur, comme le montre l'image 1

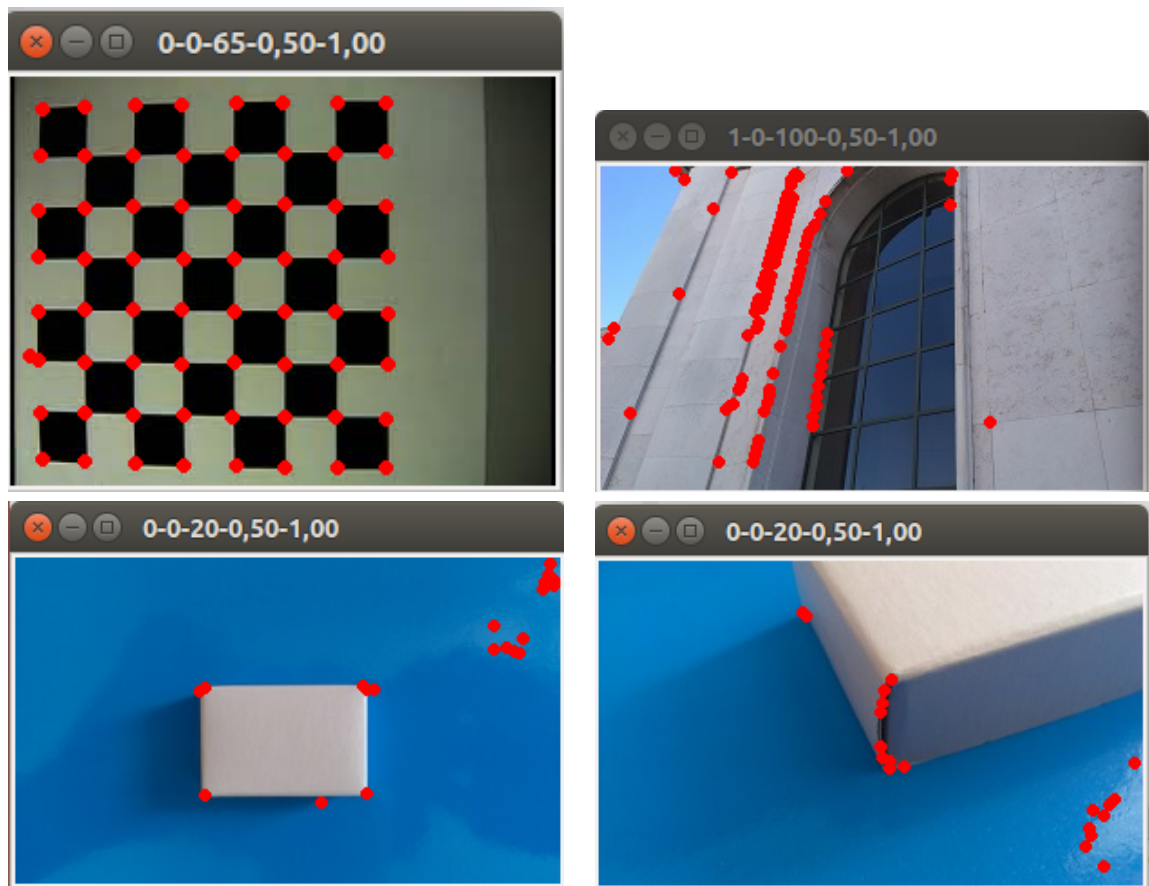


Figure 1: 4 scènes différentes, dans laquelle on retrouve des différences de point de vue, d'illumination, de contours, et d'ombres

D'autre part, sur une scène qui ne contient pas beaucoup de points d'intérêts, on peut remarquer que le nombre de points qui ne sont pas des coins, peut être très élevé par rapport aux coins réels :

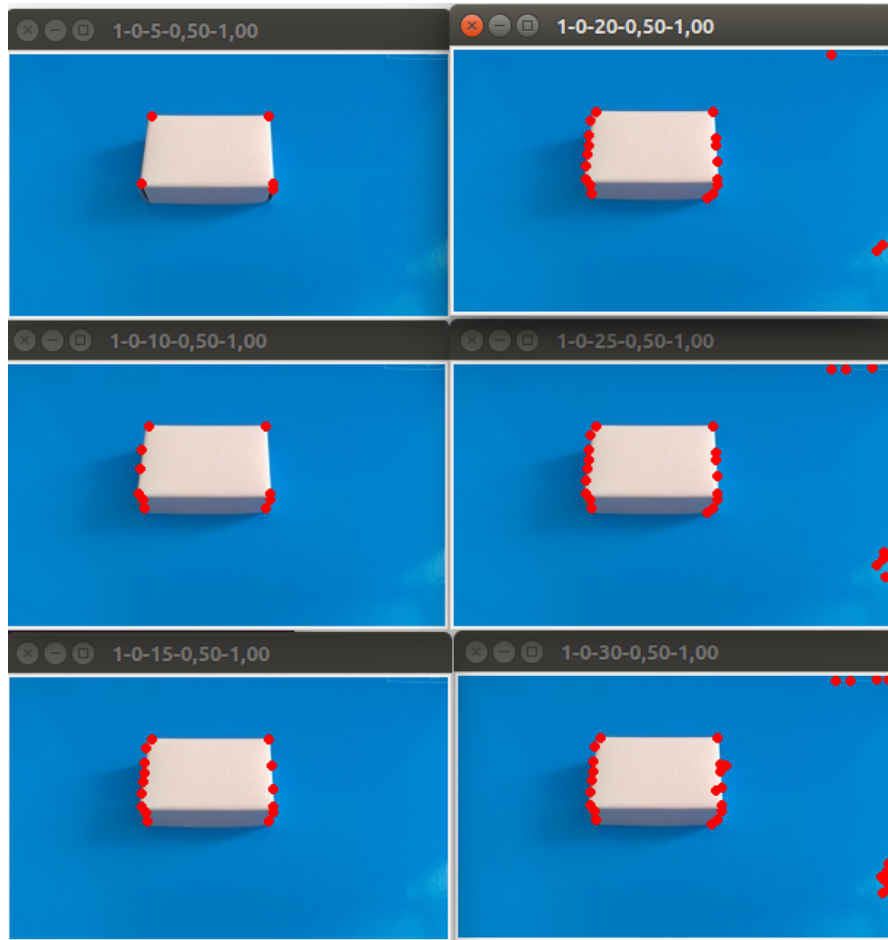
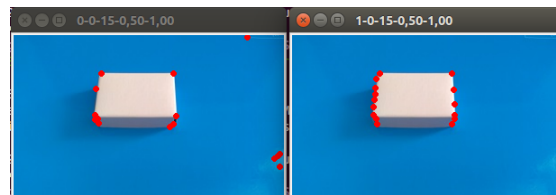


Figure 2: 5 à 50 points avec les plus fortes réponses au détecteur (Incrément de haut en bas, colonne de gauche puis colonne de droite)

On peut aussi remarquer que l'utilisation pour la mesure de Harris de la formule $\det(A)/\text{tr}(A)$ introduit un certain nombre de fausses détections sur des bords de la boîte d'allumette. Cependant cette mesure permet de s'affranchir du paramètre λ de la mesure $\det(A) - \lambda(\text{tr}(A))^2$



L'utilisation de différent noyaux de lissage influe aussi beaucoup sur la réponse du détecteur. Ces noyaux de lissages sont d'ailleurs intimement liés avec la sensibilité du détecteur à la rotation, au bruit et aux changement d'échelles.

Sur l'image 3, on peut remarquer que le tuning de ces noyaux permet de réduire le nombre de points détectés dans un voisinage proche (le lissage modifie le comportement de la NMS). D'autre part, il permet aussi de détecter de "coins" moins visibles, comme ceux créés par l'ombre de la boîte.

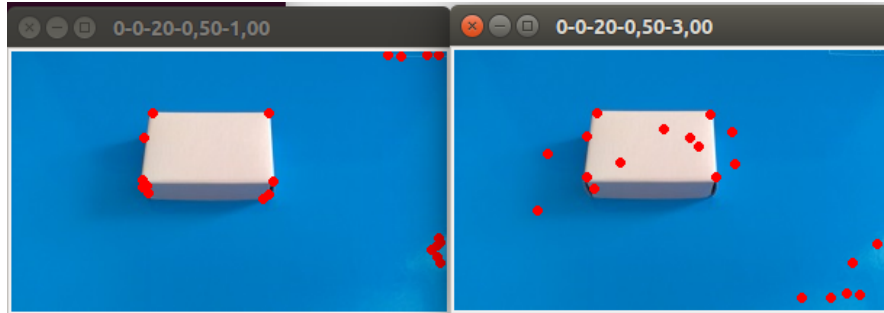


Figure 3: Modification des noyaux de lissage

Dans le cas d'une image très bruitée, on peut se rendre compte

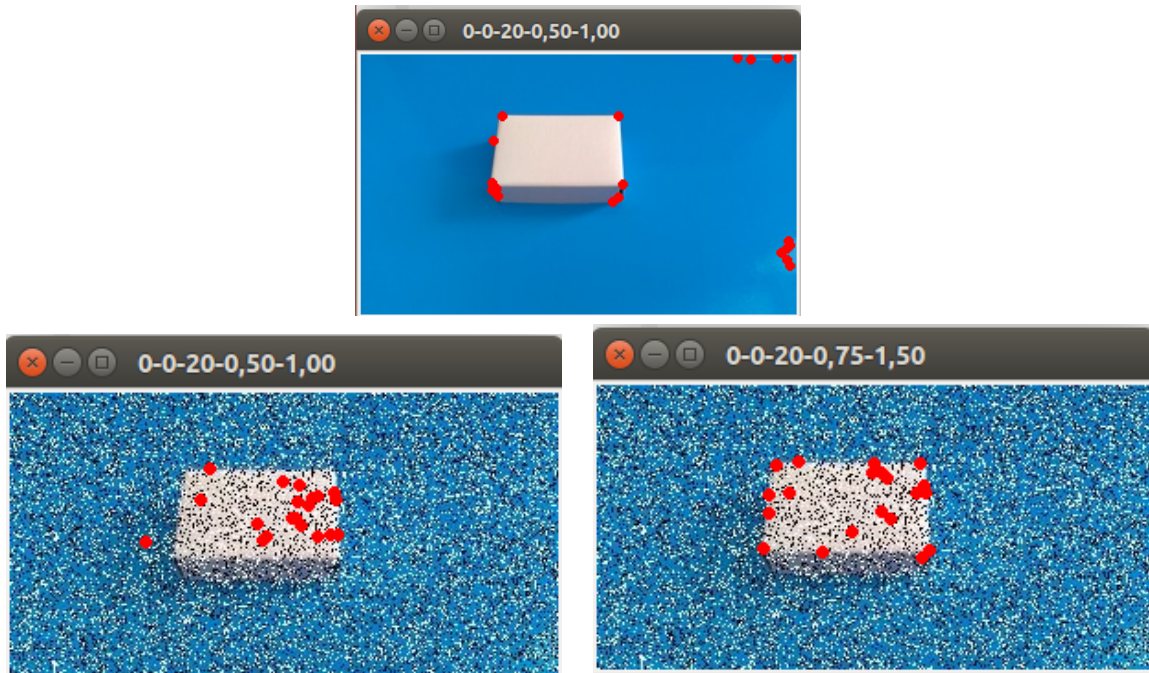


Figure 4: En haut : Image sans bruit. En bas : avec beaucoup de bruit, différents noyaux σ_d et σ_i

La variabilité de la détection, en ce qui concerne les changements de point de vue est cependant importante. Les angles des coins changent dans les images, ce qui impacte le détecteur. D'autre part, Le changement de point de vue peut aussi impacter la présence d'ombre, ou de reflets dans l'image. On peut le remarquer sur l'image 5.

Enfin, l'algorithme ANMS a été mis en pratique. Si, sur des images réelles, on peut observer un gain sur la détection de coins (image 6, sur une image "synthétique", l'intérêt est bien moindre (image 7). En effet, on ne cherche pas forcément des coins dans toute l'image. Certaines zones de l'image peuvent être homogènes, et rechercher des coins dans ces zones là semble non pertinent.

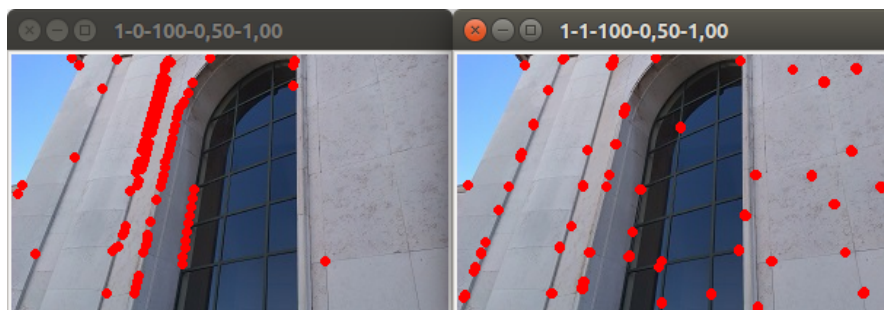


Figure 6: NMS vs ANMS, image "réelle"

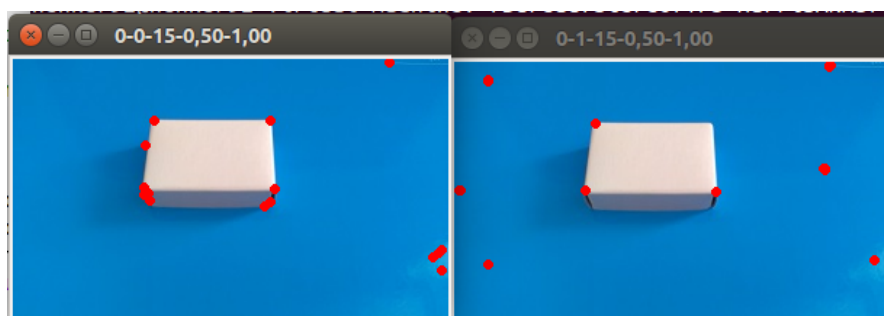


Figure 7: NMS vs ANMS, image "synthétique"

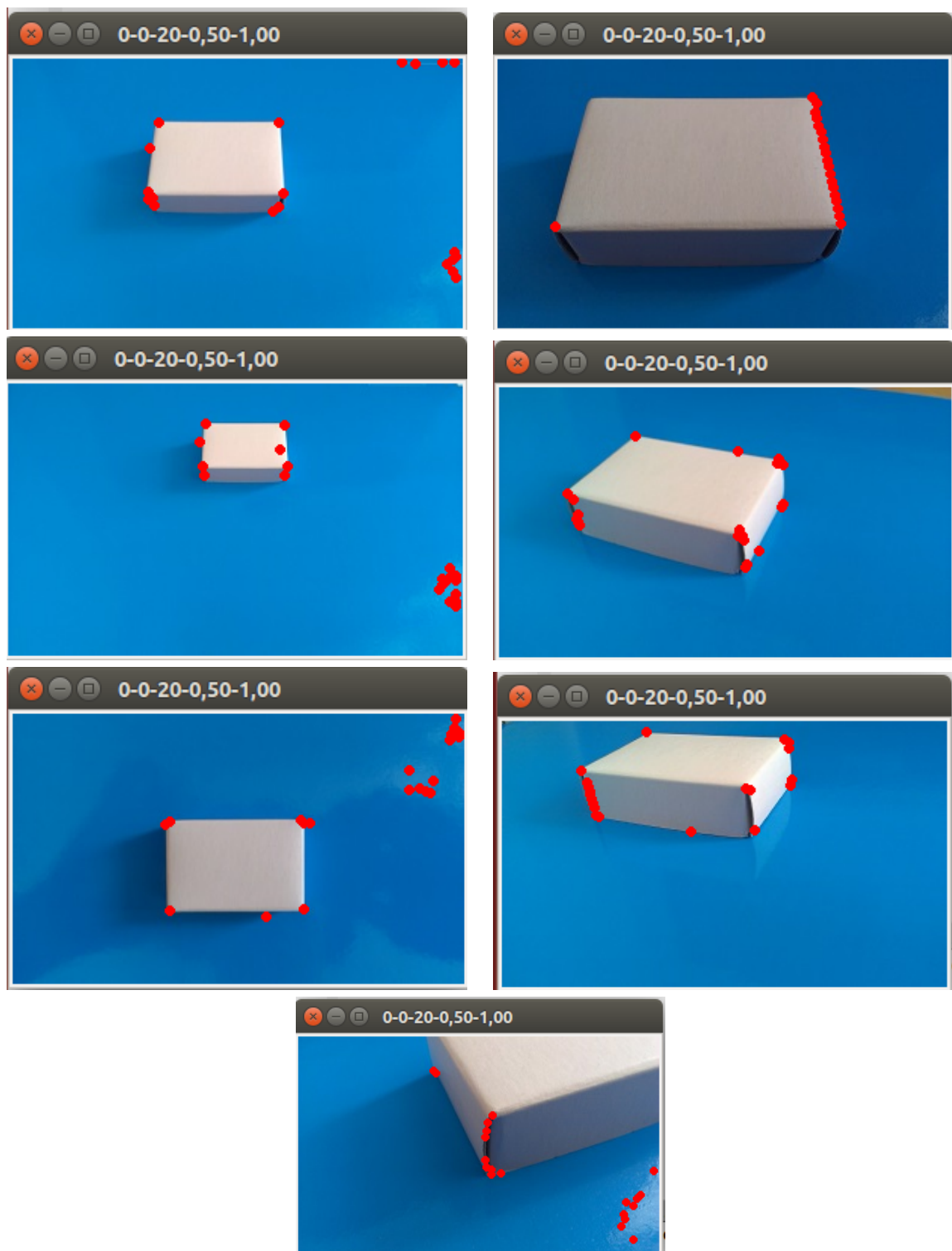


Figure 5: Différents point de vue pour la même boîte