

Atelier 2

Reconnaissance faciale basée sur le descripteur HOG

Tâche 1 :

Etudier le descripteur HOG et implémenter son calcul pour les pixels d'une région donnée de l'image. Calculer et afficher l'histogramme d'orientation du gradient de cette région.

HoG sont introduits par Navneet Dalal et Bill Triggs, chercheurs à l'INRIA de Grenoble, à la conférence CVPR de juin 2005 dans leurs travaux de détection des piétons

L'image est divisée en régions adjacentes de petite taille (cellules). Pour chaque cellule, l'histogramme des directions du gradient et des orientations des contours pour les pixels à l'intérieur de cette cellule est calculé. La combinaison des histogrammes forme le descripteur HOG.

Pour une meilleure résistance aux changements d'illuminations et aux ombres, les histogrammes locaux sont normalisés en contraste. L'intensité des zones plus larges que les cellules est utilisée pour normaliser toutes les intensités des cellules.

Calcul du gradient

Pour un pixel $p(x,y)$ le gradient G_p est défini par :

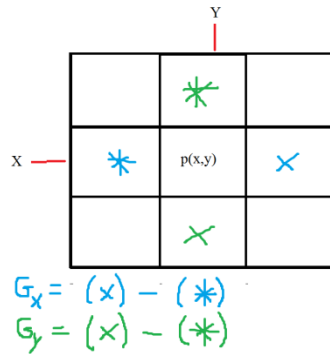
$$G_p = \sqrt{G_x^2 + G_y^2}$$

Appliquer un filtre dérivatif 1-D centré, dans les directions horizontales et verticales.

Les masques suivants sont utilisés:

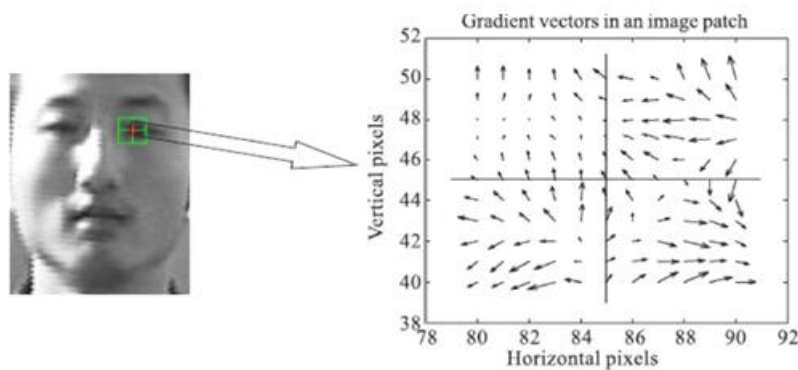
$$(-1,0,1) \text{ et } (-1,0,1)^T$$

Dans le cas des images couleurs, le gradient est calculé séparément pour chaque composante, et on retient pour chaque pixel le gradient de plus grande norme.



Calcul de l'orientation du gradient

$$\theta(x, y) = \arctan \left(\frac{G_y(x, y)}{G_x(x, y)} \right)$$

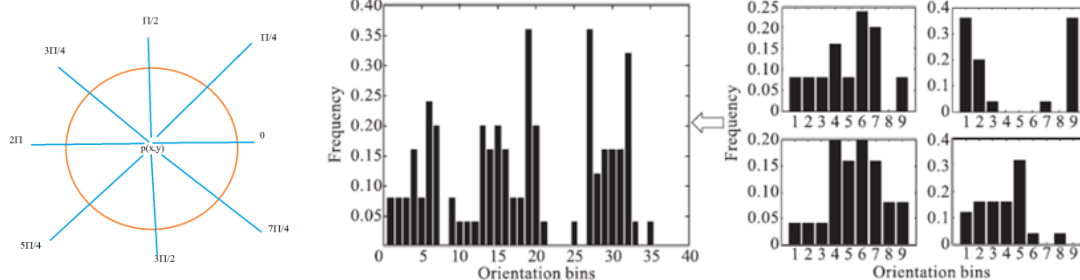


Construction de l'histogramme

Pour chaque cellule carrée de petite taille (de 4x4 à 12x12 pixels), chaque pixel vote pour une classe de l'histogramme, en fonction de l'orientation du gradient à ce point. Pour 8 classes, 45° est l'intervalle entre deux classes, pour 9 classes, 40° est la valeur de l'intervalle.

Le vote du pixel est pondéré par l'intensité du gradient en ce point.

Les histogrammes sont uniformes de 0 à 180° (cas non signé) ou de 0 à 360° (cas signé).



Tâche 2 :

Acquisition de l'image de scène avec personnes.

Décomposer chaque rectangle en régions de dimensions (8x8) et calculer les histogrammes HOG pour chacune de ces régions. Les sauvegarder pour une utilisation ultérieure.

Tâche 3 :

Acquisition d'une nouvelle image. Refaire les mêmes traitements définis par la tâche 2 pour obtenir les histogrammes des régions.

Tâche 4 :

Proposer une solution pour la comparaison des deux groupes d'histogrammes pour décider de la ressemblance des deux rectangles dans les images successives.