

Segmentation automatique et détection de tombes

Avancement

Louis Tribouillard

LIRMM

3 juin 2013



- Contrat avec Berger-Levrault
- Encadrants : Marc Chaumont, Gérard Subsol
- Durée : 6 mois

- Le stage
- Présentation de la méthode :
 - Extraction des descripteurs
 - Génération du dictionnaire
 - Classification
- Résultats actuels
- À venir

Le stage

- Dans la continuité du stage de l'année dernière (F.Courtade)
- Faciliter la réalisation de cadastres pour l'entreprise Berger-Levrault



Détection de tombes dans un cimetière à partir d'images aériennes



Deux approches :

- Lignes de partage des eaux :
Précision : 0.23 Rappel : 0.24 F-score : 0.24
- Viola & Jones :
Précision : 0.72 Rappel : 0.49 F-score : 0.53
- Résultats trop faibles pour une automatisation

Méthode d'Aldavert et al. :

- plus rapide (apprentissage)
- plus performante (détection)

<http://www.cvc.uab.cat/~aldavert/plor/>

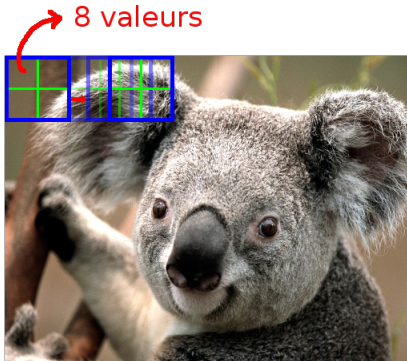
Extraction des descripteurs

Descripteur IHOG

- Integral Histogram Of Gradients
- Vecteurs de 32 scalaires (8×4)
- Extraits d'une grille dense

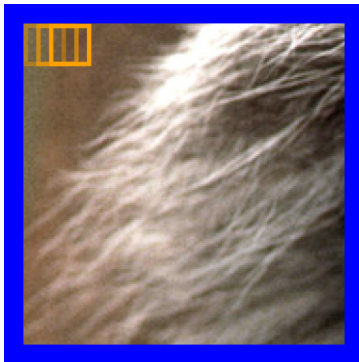
HOG

Obtention des descripteurs



- Découpage selon une "grille" dense.
(Chaque cellule est superposée avec ses voisines)
- 4 sous-zones spatiales

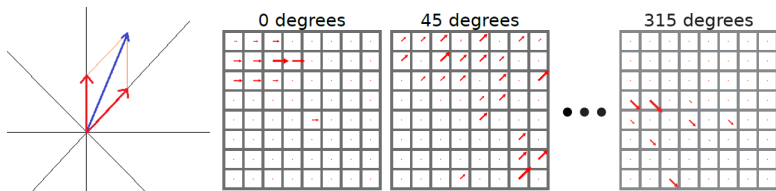
Obtentions des gradients en X et en Y :



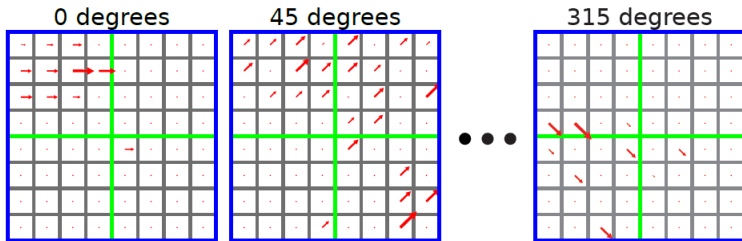
Sous-images parcourues par des ondelettes de Haar.



- Obtention du module du gradient et de la dérivée directionnelle
- Projection selon les deux orientations principales
- Ajout dans deux des 8 "images" de gradients

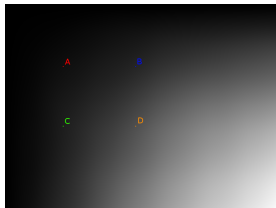


On somme les modules des gradients pour chaque orientations (8)
dans chaque sous zones spatiales (4)



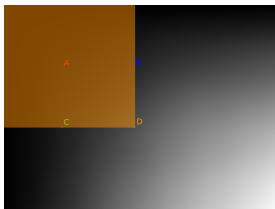
On obtient notre descripteur de 32 valeurs scalaires.

- Utilisation d'image intégrale : extraction plus rapide
- Image intégrale : c'est une image qui représente en chaque point la somme des pixels situés au dessus et à gauche du point de l'image d'origine.

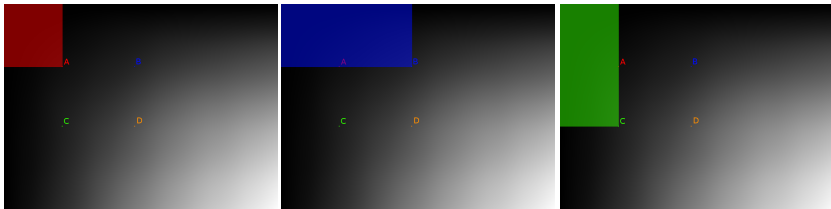


Par exemple : on veut calculer la somme des pixels dans le rectangle ABDC.

La valeur du point D est égale à la somme de tous les pixels situés en haut et à gauche.



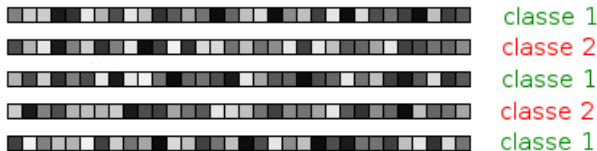
De même pour A, B et C



- somme ABDC : $D + A - B - C$
- Calculs plus rapides (ex : ondelette de Haar)

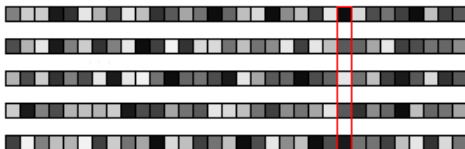
- Quantification : utilisation d'un dictionnaire
- Extremely Randomized Forest
- Forêt d'arbres dont seront extraits les mots visuel

Soit un ensemble de N descripteurs (vecteurs de 32 valeurs caractéristiques) dont on connaît la classe.



Un vecteur contient 32 valeurs scalaires : $\mathbf{v} = (c_1, c_2, \dots, c_{32})$

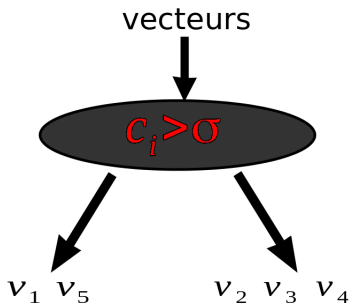
On va choisir au hasard la i^{e} valeur : c_i



On effectue pour chaque c_i un test booléen $T : \{c_i > \sigma\}$ avec σ un scalaire choisi au hasard, par exemple 20 :



On obtient une partition selon le test booléen



On va vérifier si la partition est convenable en utilisant une formule basée sur l'entropie de Shannon.

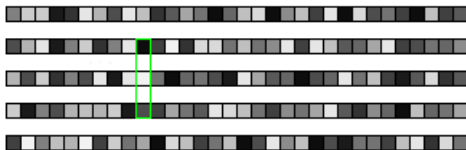
Si la partition n'est pas satisfaisante on recommence la découpe selon un autre test booléen (valeur choisie au hasard)

- Partition convenable : Application de l'algorithme sur chacun des deux sous-ensembles.
- Condition d'arrêt :
 - Tous les éléments d'un sous-ensemble appartiennent à la même classe
 - Profondeur maximale atteinte

Dans notre cas :

- v_1 et v_5 sont de la même classe, première feuille obtenue
- v_2 , v_3 et v_4 ne sont pas tous de la même classe, on continue

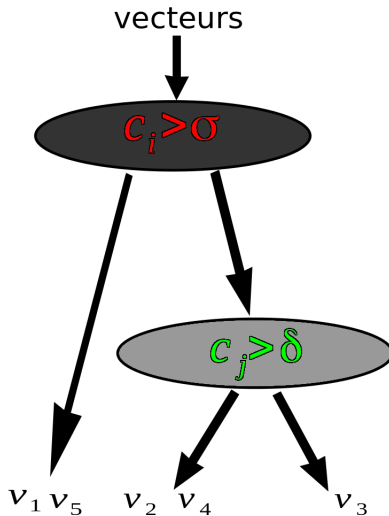
On prend la j^{e} valeur des 3 vecteurs du sous-ensemble



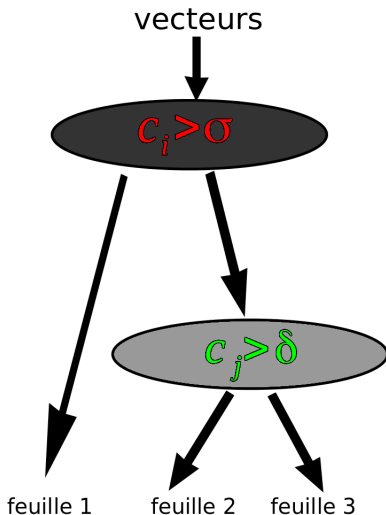
On choisit un seuil δ au hasard, par exemple 60



On obtient une partition pour notre sous-ensemble



Les nouveaux sous-ensembles sont convenables, on a notre arbre :



- Parcours de la forêt (racine jusqu'aux feuilles)
- Mot visuel : index de la feuille atteinte
- N mots visuel par descripteur

Histogramme obtenu à chaque pixel :

- Taille : taille de la forêt (ensemble de toutes les feuilles)
- Construit à partir de tous les mots visuel contenu dans le voisinage du pixel

Classifieur linéaire :

- Classe les histogrammes de mots visuel
- Entraînement : histogramme des pixels dont on connaît la classe

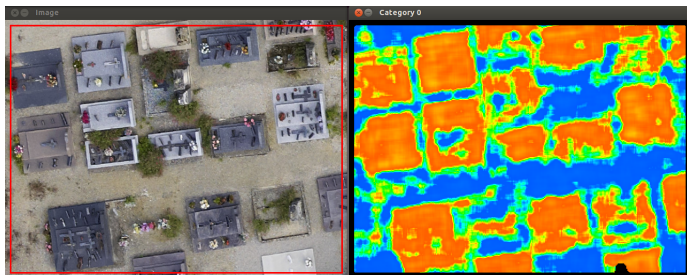
Pour la phase de test, la classification des pixels d'une image est accélérée en réutilisant le principe de l'image intégrale.

Première version du code d'Aldavert

- Reconnaissance globale fonctionne
- Segmentation pixel ne fonctionne pas

Deuxième version du code d'Aldavert

- Reconnaissance pixel fonctionne.



- Méthode comprise
- Résultats satisfaisants pour les premiers tests

- Tests plus approfondis
- Implémentation d'un mean-shift
- Comparaisons avec les méthodes de F. Courtade
- Amélioration