

Reconnaissance automatique de logotypes par recalage d'image

Ronan Danno et Gervais Gauthier

ADCIS S.A., Saint-Contest (France)

Présentation du problème

Comment reconnaître automatiquement un logotype présent dans une image numérique ? Pour cela, nous disposons d'une base d'images de référence contenant des logotypes à reconnaître. Les images à analyser ont été acquises avec différents types d'appareils (reflex, compact, téléphone), dans des conditions d'éclairage variables et sous un angle de vue quelconque.



Figure 1 : exemples de logotype à reconnaître

Choix et description de la méthode

Etant donné le contexte, le choix de la méthode de mise en correspondance de points caractéristiques de l'image en fonction de descripteurs s'est imposé. Nous avons expérimenté ce type de méthode dans le passé pour le recalage d'images du fond d'œil acquises selon différentes modalités lors de visites successives de patients. Ceci avait été réalisé dans le cadre de plusieurs projets de recherche en ophtalmologie en collaboration avec le Centre de Morphologie Mathématique et le LATIM.

La méthode de mise en correspondance de points caractéristiques se décompose ainsi :

- Détection des points clés (plusieurs méthodes sont décrites dans la littérature: FAST, ORB, etc.) ;
- Calcul de descripteurs (plusieurs méthodes sont décrites dans la littérature: SIFT, SURF, etc.) ;
- Mise en correspondance des points clés par minimisation des distances calculées à partir des descripteurs ;
- Calcul de la matrice de transformation à partir des positions des points clés appariés.

Cette méthode a été mise en œuvre en utilisant toutes les méthodes de détection de points clés et de calcul de descripteurs proposées dans OpenCV. Ces fonctions d'OpenCV ont été interfacées dans Aphelion pour un prototypage rapide.

Analyse des résultats obtenus avec cette méthode

La méthode décrite ci-dessus a montré sa capacité à recalcer les logotypes de la base de référence dans les images à analyser dans le cas où le logotype est visible sous un angle de vue différent du logotype de référence ou lorsqu'il est incomplet. En revanche, de nombreux faux positifs sont également détectés. Cette méthode nécessite donc une amélioration en aval.

Amélioration de la méthode

L'analyse des faux positifs a permis de mettre en évidence certains problèmes. Notamment, les points clés utilisés sont parfois non significatifs, aussi bien dans les logotypes de référence que dans les images à analyser. Les points clés des images de référence ont été filtrés manuellement après analyse visuelle de leur localisation dans l'image. Les points clés des images à analyser ont été filtrés automatiquement selon les critères suivants :

- en fonction de la qualité d'appariement ;
- en fonction de la distance entre les points appariés après recalage.

Un contrôle de qualité du résultat du recalage a été ensuite appliqué. Un coefficient a tout d'abord été calculé : le rapport Nombre de points recalés / Nombre de points appariés (Veto si ce rapport est inférieur à 0,5).

Ensuite, nous avons utilisé une méthode de régression supervisée pour calculer le paramètre de contrôle de qualité. Cette régression est définie par :

- 12 attributs en entrée: nombre de points appariés PA, nombre de points recalés PR, rapport PR/PA, valeurs de la matrice de recalage, valeur de corrélation de la partie de l'image recalée et de l'image de référence, surface de la zone recalée, surface zone recalée/surface de l'image à recalcer ;
- une valeur de sortie comprise entre 0 (résultat incorrect) et 2 (résultat correct parfaitement recalé).

Les données utilisées pour l'apprentissage sont issues du recalage de 14 photographies incluant l'un de ces logotypes avec 18 logotypes de référence à l'aide de 11 détecteurs (3 variantes de chaque) et 6 descripteurs (2 variantes de chaque). Après filtrage des points clés, seules 889 résultats ont été retenus parmi les 99792 combinaisons possibles. A l'issue de la classification manuelle :

- 155 résultats correspondaient à une bonne reconnaissance (valeur de sortie à 2) ;
- 51 correspondaient à une bonne reconnaissance mais le recalage était incorrect (valeur de sortie à 1) ;
- 683 correspondaient à une mauvaise reconnaissance (valeur de sortie à 0).



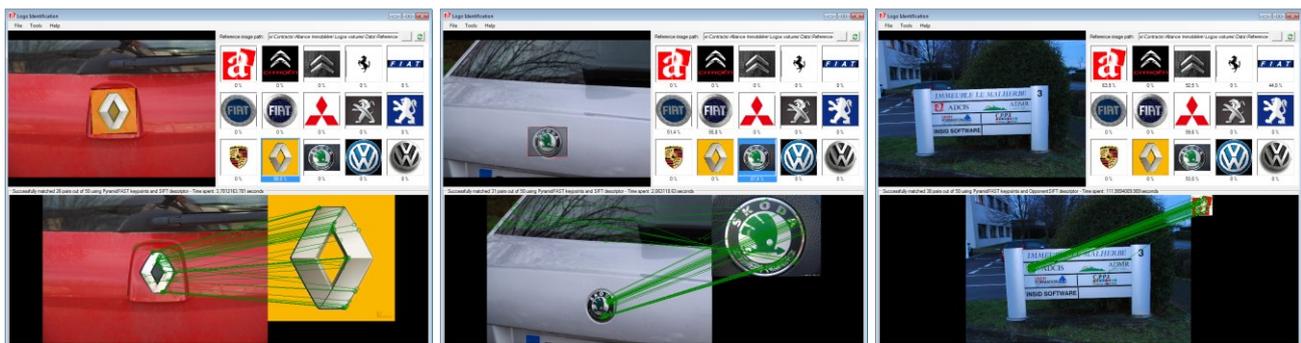
Optimisation de la méthode

Afin d'améliorer le temps de traitement qui peut être parfois important selon la taille de la base de données initiale, une analyse des résultats retournés par les combinaisons détecteur-descripteur a permis de :

- Supprimer les détecteurs et descripteurs ne fournissant aucun bon résultat ;
- Sélectionner les 7 paires de détecteur-descripteur (sur 59 paires) permettant de trouver le bon résultat au moins une fois pour toutes les images de la base de test : PyramidFAST-SIFT, PyramidFAST-OpponentSIFT, PyramidORB-SIFT, etc.

La réduction du nombre de détecteurs et de descripteurs a réduit de manière importante le temps de calcul sans perte d'efficacité.

Résultats en images



Conclusion

La méthode, après amélioration, a montré qu'elle est bien adaptée à la reconnaissance d'un motif dans un environnement très variable et non normalisé. Elle est à la fois robuste (fonctionne même lorsque le logotype est incomplet ou lorsque les conditions d'éclairage sont très différentes) et adaptative (capable de reconnaître un nouveau logotype sans avoir à refaire l'apprentissage). Le filtrage des points clés a permis d'optimiser la vitesse de traitement et d'améliorer le taux de reconnaissance. Réduire le nombre de détecteurs et de descripteurs utilisés en sélectionnant les seuls couples détecteur-descripteur produisant les meilleurs résultats a amélioré de manière importante les performances en terme de vitesse de traitement.

Cette méthode est maintenant disponible dans un environnement commercial : la suite logicielle Aphelion avec l'extension optionnelle Image Signature.

Une vidéo présentant l'identification de logotypes est disponible depuis [ce lien](#).