

Traitement et analyse d'images combinés à des outils statistiques afin de classer des objets en catégories

Ronan Danno, Hélène Burdin, Bruno Laÿ

ADCIS S.A., Saint-Contest – www.adcis.net

Introduction

Le but du projet est de développer et d'intégrer un algorithme capable d'assister un opérateur humain à la reconnaissance d'une plaque d'immatriculation à l'aide d'un matériel de type PDA professionnel. Les contraintes techniques sont de reconnaître un numéro d'immatriculation avec un taux de lecture satisfaisant en moins de 5 secondes, à partir d'une image monochrome de 752x480 pixels et en utilisant un système équipé d'un processeur 624 MHz et de 256 Moctets de mémoire fonctionnant sous Windows Mobile 2003. Les plaques devant être "lues" proviennent de plusieurs pays (Allemagne, Espagne, France, Hollande, Italie, Royaume-Uni, USA).



Figure 1 : Exemples d'images de plaques californiennes illustrant, pour un seul état, la variété des cas à gérer

Extraction des caractères

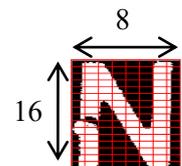
L'interprétation d'une image de plaque d'immatriculation, i.e. la lecture du numéro, nécessite d'extraire les caractères alphanumériques composant le numéro. La variabilité des images de plaques d'immatriculation nous a obligé à mettre au point un algorithme capable de prendre en compte les divers cas. L'algorithme d'extraction des caractères comprend une opération de segmentation afin d'obtenir une image binaire, des opérations de reconstruction et d'orientation des caractères. Un redimensionnement de la boîte d'encombrement (BE) de chaque caractère à 128x128 pixels est également effectué afin d'obtenir des caractères comparables dans un même référentiel.

Choix du classifieur pour la reconnaissance de caractères

Nous avons initialement envisagé d'intégrer un logiciel de reconnaissance optique de caractères (OCR) du marché, mais les tests effectués ont montré que la reconnaissance des caractères était insuffisamment fiable (environ 80%). Parmi les méthodes de classification connues, nous avons testé les réseaux de neurones, la logique floue et les forêts aléatoires. Nous avons finalement opté pour des réseaux de neurones binaires à une seule couche, considérant en entrée un ensemble de mesures associées aux caractères à classer et retournant en sortie la classe la plus probable parmi les deux classes considérées par chaque classifieur.

Application à la reconnaissance de plaques d'immatriculation

Pour chaque caractère détecté puis normalisé en taille, nous avons calculé des mesures de répartition (nombres de pixels appartenant au caractère dans les 8x16 cases composant la BE du caractère – voir figure ci-contre). En effet, l'évaluation du classifieur a montré que les paramètres de forme étaient peu voire pas du tout discriminants. Nous avons ajouté à ces 128 paramètres de répartition les surfaces des deux trous inclus dans le caractère (mises à 0 lorsqu'il n'y a pas de trou).



La base d'apprentissage a été constituée à partir de caractères simulés, en utilisant les polices officielles des plaques d'immatriculation, auxquels des transformations de type rotation et perspective ont été appliquées afin de prendre en compte les conditions d'acquisition. Pour chaque caractère alphanumérique, 90 images ont été générées. Le logiciel Classifier Builder de la société ADCIS a été utilisé afin de réaliser très rapidement la partie apprentissage, détermination des paramètres du classifieur, et évaluation sur la base de caractères à analyser,

Conclusion

La reconnaissance de caractères donne des résultats extrêmement satisfaisants (plus de 98% de réussite sur les images de bonne qualité). Le taux de reconnaissance plus faible des plaques s'explique par des imperfections dans la segmentation des caractères. Pour l'application prévue, les résultats étaient cependant satisfaisants, l'opérateur ayant la possibilité de recapterer l'image de la plaque si la qualité de l'image est en cause, et de sélectionner une autre proposition pour chaque caractère détecté.

Le temps moyen de lecture d'une plaque est de 2,3 secondes (1,4 secondes pour la détection des caractères et 0,9 seconde pour la reconnaissance des caractères détectés) avec un processeur cadencé à seulement 624 MHz, ce qui est nettement mieux que les contraintes fixées au départ de l'étude par le client.