Université Paris 8
Master 2 Technologie et Handicap
Sous la direction de : Jaime Lopez Krahe et Pascale Pousset

Reconnaissance de la marque d'une canette à partir d'une photo numérisée pour déficients visuels

Catherine SAUVAGET et Bounkong KHAMPHOUSONE
<catherine.sauvaget@gmail.com>

Saint Denis Université, vendredi 23 fevrier 2007

Résumé

Le projet

Nous avons développé un système permettant d'identifier, à partir d'une photo prise par un PDA, la marque et la nature d'une canette. Cette application est destinée à être portée sur PDA afin que la population ciblée puisse s'en servir à l'endroit où elle se trouve.

Le principe est le suivant : l'utilisateur prend une photo à partir de son PDA et le système lui indique la marque de la canette (par exemple Oasis) ainsi que la nature (par exemple Tropical).

FIG. 1 – Exemples de photos des marques de canettes de la base de données

Le but de ce projet est de valider les méthodes par lesquelles nous ferons la reconnaissance de la canette car le temps imparti est trop court afin de pouvoir l'embarquer sur PDA. En effet, la problématique de ce sujet réside dans le fait que le futur utilisateur, lorsqu'il prendra la photo de la canette, ne pourra pas cadrer aisément. D'autres pro-

blèmes que celui du cadrage se posent. Par exemple, l'utilisateur étant déficient visuel, il ne peut pas concevoir l'influence qu'aura la lumière environnante sur la canette. Notre sujet d'étude porte sur des objets qui peuvent parfois avoir de forts reflets sur leur surface. Notre travail consistera donc à trouver et implémenter les méthodes qui semblent les meilleures afin d'obtenir de bons taux de reconnaissance.

Population visée

Cette application a été créée pour rendre service aux déficients visuels qui ne peuvent pas discerner les diverses marques et natures de canettes puisque celles-ci ont une forme standard. Ainsi, ces personnes peuvent choisir de façon autonome une canette dans un réfrigirateur à domicile, ou dans tout autre commerce : épicerie, grande surface, etc.

Méthodes employées

Pour réaliser cette application, nous avons utilisé le logiciel Matlab, qui nous a permis un gain de temps précieux car beaucoup de fonctions dont nous nous servons sont déjà implémentées. Après une courte phase d'initiation à Matlab, nous avons pu implémenter nos algorithmes.

Avant toute implémentation, il a été nécessaire de créer une base de données avec des canettes collectées qui *in fine* sont au nombre de 25. Pour chacune de ces canettes, l'image gravée sur le tour du cylindre est représentée dans la base de données par dix vues différentes.

Par la suite, nous avons codé les algorithmes permettant de parcourir la base de données. Un algorithme permet de mettre toutes ces photos, ainsi que celle prise par l'utilisateur, sous une taille donnée qui est de 32x32. Ceci permet de parcourir moins de pixels lors de la phase de corrélation entre la photo prise par l'utilisateur et les photos de la base de données. Cette taille est celle qui permet les meilleurs résultats, elle a été déterminée suite à une batterie de tests. En effet, il ne faut pas que l'image soit trop petite sinon la corrélation est mauvaise et il ne faut pas que l'image soit trop grande non plus, sinon la corrélation met trop de temps.

Une fois cette étape réalisée, nous nous sommes attelés à extraire la canette du reste de l'image. Pour ce faire, nous avons utilisé la méthode de la transformée de Hough qui permet de détecter des lignes droites dans l'image. Sur une photo, une canette étant presque rectangulaire, nous avons essayé de détecter les lignes composant le rectangle qui entoure la canette. Cette étape est difficile à réaliser car nous détectons beaucoup plus

de lignes que nécessaire et parfois pas les bonnes. Nous avons alors opté pour une autre méthode plus simple et plus rapide. Faute de temps, nous avons posé comme restrictions que nos photos soient cadrées et que la luminosité soit correcte pour ne pas avoir trop de reflets. Nous nous sommes servi de ceci afin de sélectionner une fenêtre centrée dans l'image, ce qui nous permet d'extraire une partie de l'image de la canette.

FIG. 2 – Une bonne et une mauvaise détection par la transformée de Hough

La fenêtre extraite vaut 1/3 en longueur et 1/3 en largeur d'une image 32x32. Cette valeur a été obtenue suite à des tests. Elle est celle avec laquelle nous obtenons les meilleurs résultats. Nous la corrélons avec les photos en 32x32 de la base de données. Cette fenêtre est donc décalée sur toute la longueur et sur toute la largeur de chaque image 32x32 de la base de données. Nous fixons un seuil manuellement et gardons la photo courante dans notre liste de résultats si à un temps t donné, la corrélation a été supérieure au seuil.

Nous testons la corrélation sur deux types de matrices. La première méthode est appliquée sur une matrice dont les couleurs RGB ont été mises au système HSL. Nous utilisons simplement la valeur de luminance pour faire la corrélation. La deuxième méthode est appliquée sur chaque filtre R, G et B de l'image couleur. On dénombre donc, trois corrélations pour cette méthode au lieu d'une pour la première. Par conséquent, cette dernière met trois fois plus de temps à être réalisée.

Cette liste de résultats est classée par ordre décroissant. Les 5 meilleurs résultats sont gardés afin d'être réexaminés à une échelle plus grande (64x64) pour les affiner.

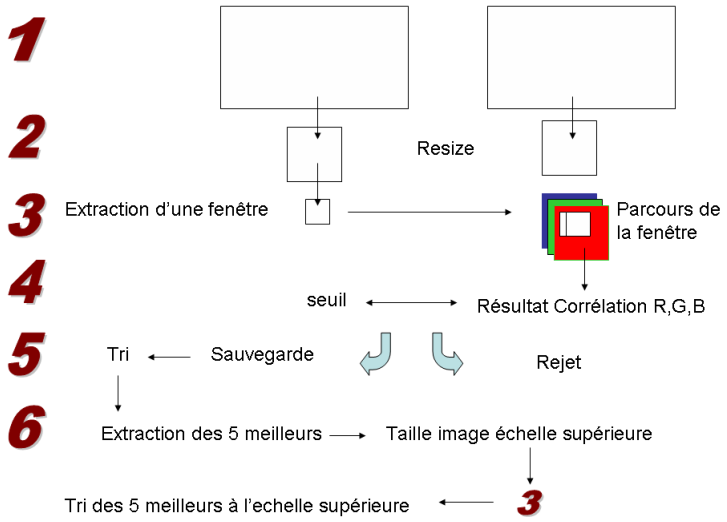

FIG. 3 – Modélisation globale du système

Résultats

Les résultats montrent que la méthode par couleurs RGB donne de meilleurs résultats que la méthode par luminance. Pour presque toutes les canettes ayant un résultat avec le système par luminance, un résultat supérieur est obtenu avec la méthode par crominance (couleurs). La réciproque est fausse. Il arrive que l'on obtienne un résultat avec la méthode couleurs et alors qu'il n'y a pas de canette reconnue avec la méthode par luminance.

Malgré les meilleurs résultats de la méthodes RGB, celle-ci met trois fois plus de temps que la méthode par luminance qui ne nécessite qu'une seule corrélation. La meilleure méthode prend trois minutes pour une base de données de 250 images. Avec la méthode par luminance, le temps de calcul est seulement d'une minute.

Le taux d'échec avec la méthode couleur est très faible : seulement 9 canettes ne sont pas reconnues contre 21 canettes avec la luminance sur un total de 75 canettes. Les canettes non reconnues sont souvent celles qui permettent de forts reflets comme schweppes light, Kas light, Heineken, ou encore Coca light Lemon.

Nous avons calculé le taux de reconnaissance pour lequel la canette recherchée se trouve dans la liste des résultats. Le taux de cette reconnaissance est de 72% pour la luminance et de 88% pour la méthode couleurs.

Nous avons également cherché à savoir combien de fois la marque de la canette recherchée arrive en première position dans notre liste de résultats. En luminance, le type de canette recherché arrive dans 62,66% des cas en première position contre 76% des cas avec la méthode RGB. Le fait de retraiter les images à l'échelle supérieure permet d'améliorer le taux de reconnaissance d'environ 3%.