

Projet M1 Informatique

Représentation de Données Visuelles

Utilisation d'un descripteur de Fourier pour la reconnaissance de formes

Alaa Eddine BENKARRAD
Walid HAFIANE

1 Introduction

En vue de répondre aux questions de l'énoncé donné, on a décidé d'organiser notre rapport comme suit : Premièrement, nous expliquerons et analyserons la méthode de base décrite dans l'énoncé. Ensuite, nous passerons à l'explication des améliorations effectuées. Finalement, nous détaillerons l'approche suivie pour calibrer les paramètres de l'algorithme.

2 Méthode de base

La méthode basique est décrite dans l'énoncé comme suit :

1. Calculer le barycentre m des pixels blancs
2. calculer l'intersection $p(t)$ entre le contour de l'objet et le rayon partant de m par la méthode suivante :
 - (a) partir du barycentre m ,
 - (b) avancer le long du rayon d'angle t tant que le pixel est blanc
 - (c) Le dernier pixel blanc rencontré le long du rayon correspond à $p(t)$.
3. Soit $r(t)$, profil de la forme, la distance euclidienne entre m et $p(t)$.

Cette méthode nous a permis d'obtenir une précision de 65.43% selon ma mesure définie en ci-après (section 4).

3 Amélioration

La méthode de base est simple à implanter et atteint de bons résultats. Cependant, elle a quelques problèmes dont celui le plus remarquable est le cas où le barycentre m est pixel noir (Figure suivante). Dans ce cas, l'algorithme ne rentre pas dans la boucle et passe aux points suivants qui vont avoir le même résultat, le point de barycentre m .

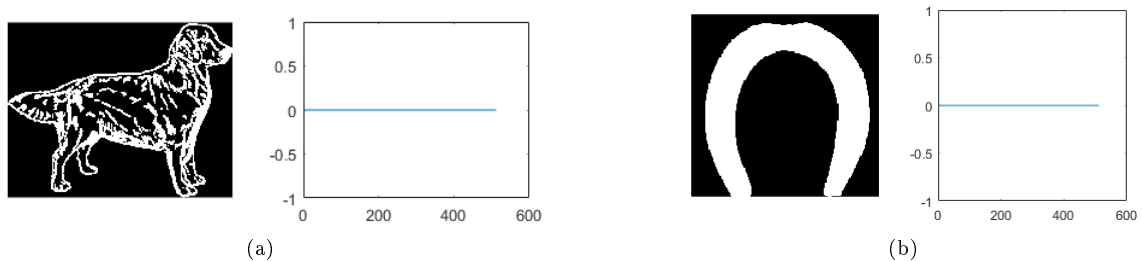


FIGURE 1: Problème du barycentre noir.

Afin de résoudre le problème de barycentre noir, nous proposons une modification au niveau de l'étape 2.b de l'algorithme de base. Donc au lieu d'avancer le long du rayon d'angle t tant que le pixel est blanc, on doit parcourir tous les pixels du l'angle t , de barycentre jusqu'aux extrémités de l'image et prendre le dernier point blanc rencontré. Cela a permis de donner les résultats présents sur la figure ci-dessous avec une précision de 80.29%.

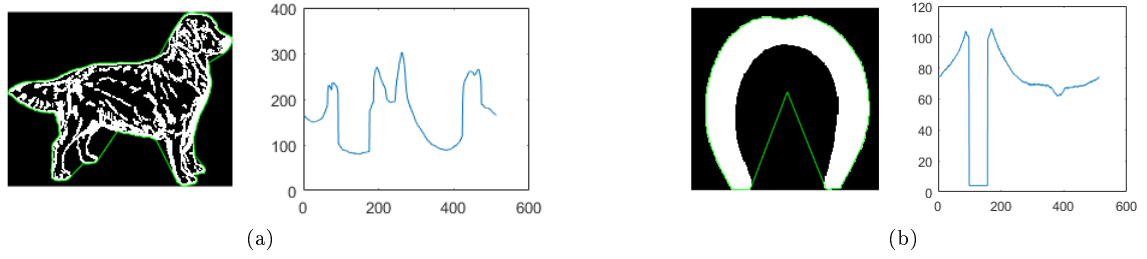
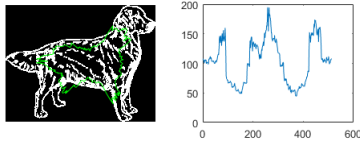


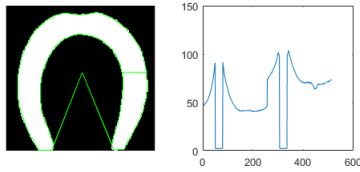
FIGURE 2: Résolution du problème de barycentre noir.

Nous avons essayé d'autres méthodes qui ont apporter des améliorations à la méthode de base, mais pas à la première amélioration, comme :

- Prendre la moyenne des points du rayon d'angle t pour chaque angle (précision : 76.14%).



- Inclure pour chaque rayon d'angle t , le premier et le dernier points blancs (précision : 72.43%).



4 Calibrage des parametres M et N

L'obtention d'un bon modèle ne dépend pas seulement de la méthode choisie, mais aussi des bons paramètres. Par la suite, nous ajustons les paramètres M et N.

Due à l'absence d'une méthode exacte pour le réglage de ces paramètres qui sont dépendants du problème donné, on fait recours à une approche dite « essai et erreur » ou encore, en anglais, « trial and error ». Cette dernière consiste à fixer les paramètres et varier un seul paramètre à la fois.

Avant d'entamer le réglage des paramètres, on a défini une mesure d'évaluation des performances. Les valeurs de cette dernière sont utilisées pour calibrer les paramètres. Elle est définie comme suit :

$$précision = \frac{1}{ReqImg} \sum_i^{ReqImg} \left(\frac{m_i}{top} \right)$$

où :

$ReqImg$ est le nombre d'image requêtes

i le numéro d'image requête

m_i le nombre d'images de la base qui ressemblent à l'image requête i

top est le nombre d'images, ordonnées par leurs score, considérées.

4.1 Paramètre N

On a fixé $M = N$ et fait varier N sur l'ensemble $\{8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024, 2048, 4096\}$. Les résultats sont illustrés sur le tableau suivant.

Précision \ N	8	16	32	64	128	256	512	1024	2048	4096
méthode de base	44.86	47.43	60.29	62.29	65.14	65.14	65.43	65.43	65.43	65.43
amélioration	50.29	58.29	69.43	76.29	79.43	79.43	80.29	80.00	80.00	80.29

TABLE 1: Réglage de valeur de N

On peut remarquer que pour les deux méthodes, jusqu'à $N=512$ la mesure de performance est croissante et elle se stabilise après cette valeur. On conclue donc que la valeur 512 est une valeur raisonnable pour N.

4.2 Paramètre M

Pour ce test, on a fixé la valeur de $N=512$ et fait varier M sur l'ensemble $\{8,16,32,64,128,256,512\}$. Les résultats sont présentés par le tableau suivant.

Précision \ M	8	16	32	64	128	256	512
méthode de base	59.71	64.57	65.43	65.71	65.71	65.14	65.43
amélioration	72.57	79.43	80.29	80.00	80.29	80.29	80.29

TABLE 2: Réglage de valeur de M

En analysant les résultats du tableau, on remarque que la précision atteint sa valeur maximale en $M = 64$, $M = 32$. Ensuite, elle est stable juste après cette dernière. Ce qui nous mène à fixer la valeur de M à 32 et 64.

5 Conclusion

Dans le cadre de ce projet, nous avons implémenté la méthode de base qui possède certains inconvénients. Nous avons, ensuite, proposé une amélioration pour résoudre le problème du barycentre et d'autres améliorations. Enfin, nous avons expliqué l'approche suivie pour le calibrage des paramètres M et N .