

UNIVERSITÉ DE LIMOGES
FACULTÉ DES SCIENCES ET TECHNIQUES

Année Universitaire 2016 - 2017
version du 22 octobre 2017

Mini-projet traitement numérique d'images

Auteur

MOUSSEAU Florian

Master INFORMATIQUE, semestre 2



Responsable Unité d'Enseignement : CRESPIN Benoit

Table des matières

Table des matières	1
1 Présentation du projet	2
2 Solutions envisagées	2
2.1 Détection de la cible	2
2.2 Détection des nombres et des fléchettes	2
3 Solutions apportées	3
3.1 Détection de la cible	3
3.1.1 Détection de l'ellipse	3
3.1.2 Découpe de l'ellipse	3
3.1.3 Détection des couleurs	4
3.2 Détection des nombres et des fléchettes	4
4 Problèmes rencontrés	5
5 Présentation de l'application	5
6 Conclusion	5

1 Présentation du projet

Le but de ce projet est de réussir à détecter, à partir d'une image - dont certaines ont été fournies - une éventuelle cible de jeu de fléchettes qui serait présente dans cette image. Si une cible a été détectée, le but est également de lire les nombres permettant de calculer le score et de détecter les fléchettes qui seraient éventuellement plantées sur la cible.

Pour réussir à atteindre cet objectif, il est nécessaire d'utiliser certains outils qui ont été présentés ou implémentés au cours du semestre, comme la détection de contours, l'amincissement ou encore la détection de lignes et de cercles.

2 Solutions envisagées

2.1 Détection de la cible

Afin de détecter correctement la cible, il est nécessaire d'analyser comment est formée une cible. Bien qu'elles ne sont pas toujours représentées de face, une cible est formée d'un cercle principal à l'intérieur duquel plusieurs cercles sont présents et séparés par des bandes de couleurs vertes et rouges.

Une autre remarque importante est qu'une cible est découpée en sections séparées par des segments qui s'intersectent au centre de la cible si on prolonge ces segments. Cependant sur certaines images des lignes en dehors de la cible peuvent également être observés, ce qui peut fausser des résultats.

Il est également possible de traiter le problème avec des couleurs, en effet il y a sur une cible plusieurs parties vertes et rouges qui ont toujours la même taille.

2.2 Détection des nombres et des fléchettes

Pour détecter les nombres, étant donné que ceux-ci occupent toujours la même place sur une cible, il pourrait être efficace de créer des images avec des nombres "témoins" qui seraient comparés à ceux sur la cible. Pour cela, un amincissement pourrait également être réalisé afin de ne garder que des formes d'une largeur d'un pixel. À noter qu'il sera nécessaire de leur appliquer une rotation suivant leur placement.

Pour détecter les fléchettes, on remarque que celles-ci peuvent être détectées par une détection de ligne en faisant attention à ne pas créer de problèmes avec la détection de la cible. Les fléchettes ayant également une forme plus évasée à leur extrémité, il est peut-être possible de détecter cette extrémité.

3 Solutions apportées

3.1 Détection de la cible

3.1.1 Détection de l'ellipse

La première étape pour détecter la cible consiste à faire en sorte que des cercles d'un diamètre quelconque soient répartis tout le long de la cible. Ces cercles sont détectés via la transformée de Hough pour les cercles.



FIGURE 1 – Détection de l'ellipse

À partir de ces cercles, l'image va être balayée sur tous ses pixels afin de détecter les pixels complètement rouges (correspondant à un cercle). Le pixel rouge le plus en haut et celui le plus en bas vont permettre de calculer un rayon, tandis que celui le plus à gauche et celui le plus à droite vont permettre de calculer un second rayon. Le centre potentiel est également calculé.

3.1.2 Découpe de l'ellipse

À partir de ces deux rayons et de ce centre sont calculés les différents points d'une ellipse. Une fois que cette ellipse est calculée, on passe les pixels extérieurs de cette ellipse à une couleur verte. Grâce à cette couleur verte, les pixels à l'intérieur du contour vert vont être extraits de l'image source pour isoler uniquement l'ellipse qui a été calculée.



FIGURE 2 – Découpe de l'ellipse

3.1.3 Détection des couleurs

Afin de confirmer que l'ellipse isolée est bien une cible, les pixels verts et rouges vont être comptés. Pour cela, les pixels sont définis de la manière suivante :

- Pixels rouges : la composante rouge doit être supérieure à 70, supérieure à $1.5 \times$ la composante verte et supérieure à $1.5 \times$ la composante bleue
- Pixels verts : la composante verte doit être supérieure à 70, supérieur à $1.2 \times$ la composante rouge et supérieure ou égale à la composante bleue - 10

À noter que ces conditions ont été obtenues à la suite d'observations, affinées après avoir obtenus plusieurs résultats et peuvent parfois détecter des écritures ou des formes ne représentant pas la cible.

Après avoir compté le nombre de pixels verts et rouge, la valeur absolue de la différence entre ces deux nombres va être calculée. C'est à partir de ce résultat et après analyse de plusieurs résultats que l'on va pouvoir conclure s'il s'agit bien d'une cible ou non :

- si le nombre de pixels vert est inférieur à 300 et le nombre de pixels rouge est inférieur à 300 : il ne s'agit pas d'une cible ou celle-ci n'est pas reconnaissable (elle est peut-être trop petite)
- résultat inférieur ou égal à 300 : il y a de grandes chances qu'il s'agisse d'une cible
- résultat inférieur ou égal à 500 : il y a des chances qu'ils s'agisse d'une cible
- résultat inférieur ou égal à 700 : il y a peu de chances qu'il s'agisse d'une cible
- résultat inférieur ou égal à 1000 : il y a très peu de chances qu'il s'agisse d'une cible, cette dernière est peut-être mal isolée.
- résultat supérieur à 1000 : il ne s'agit pas d'une cible

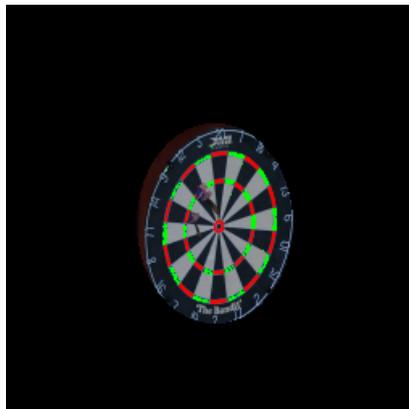


FIGURE 3 – Détection des couleurs

3.2 Détection des nombres et des fléchettes

Les solutions permettant de traiter les nombres et les fléchettes n'ont pas été implémentées, seules des recherches ont été effectuées afin d'essayer de résoudre ces deux problèmes. Les solutions proposées sont visibles dans la partie Solutions envisagées.

4 Problèmes rencontrés

Les principaux problèmes rencontrés ont été liés à l'utilisation et la compréhension des applications de la transformée de Hough. Plusieurs autres solutions ont été envisagées, comme par exemple la détection des intersections pour définir le centre de la cible, mais elles n'ont pas donné un résultat assez précis ou convaincant pour être utilisée dans l'application finale, par exemple la détection des intersections n'apportait pas plus de précision pour calculer le centre et une mauvaise détection aurait pu troubler les résultats, avec une roue de vélo notamment.

5 Présentation de l'application

L'application se présente sous la même forme que l'application de la transformée de Hough pour les cercles, en effet celle-ci a été adaptée en ajoutant deux images et un message pour la détection de la cible. L'utilisateur n'a donc qu'à modifier le rayon des cercles afin que ceux-ci soient bien répartis dans tout le cercle. Il peut également modifier le nombre de cercles affichés, mais le nombre par défaut (51) est amplement suffisant pour correctement détecter la cible.

Les étapes expliquées ci-dessus sont affichées sous la forme d'images dans l'application et un message est affiché en bas afin d'afficher la présence d'une cible ou non.

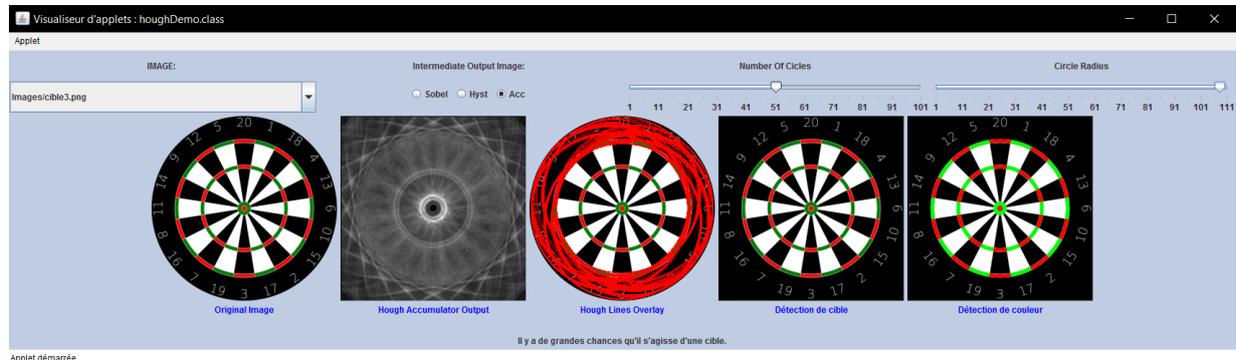


FIGURE 4 – Application

6 Conclusion

Ce projet, bien qu'il ne soit pas terminé à 100%, aura permis de mieux utiliser différents traitements qu'il est possible d'utiliser sur une image et également de comprendre comment les combiner pour atteindre un objectif qui peut paraître compliqué à atteindre. La phase de recherche de solutions, bien que celle-ci fut parfois inutile, a également été très intéressante pour analyser les points communs entre chaque image représentant une cible et les points qui ne représentent pas forcément une cible.