RdF : TD sur le codage des contours

1 Réduction d'une chaîne de Freeman

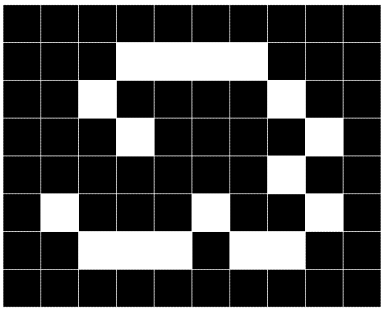
Dans cet exercice, nous allons étudier l'opération de réduction, qui peut être appliquée sur la chaîne de Freeman qui décrit un contour. Elle consiste à éliminer de la chaîne des paires de codes correspondant à des directions "inverses", et à les remplacer par un seul code équivalent.

Par exemple, dans la chaîne "7107542", les codes "0" et "4" correspondent à des directions opposées, comme les directions "1" et "5". Une première étape de réduction fournit donc la chaîne "772". Il n'est pas nécessaire que les codes de directions inverses soient successifs dans la chaîne pour qu'on puisse les enlever.

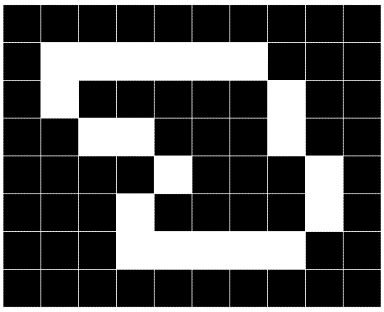
On peut également remplacer des paires de codes par un seul code équivalent. Dans la chaîne "772", la combinaison "72" peut être remplacée par le seul code "0", du fait qu'un déplacement "bas-droite" associé à un déplacement "haut" peut être ramené à un seul déplacement "droite". Il n'est pas non plus nécessaire que les codes soient consécutifs pour appliquer l'opération de réduction.

Quand la chaîne ne peut plus être transformée ni par suppression de codes opposés, ni par remplacement de paires de codes, on obtient la *chaîne réduite* associée au contour.

1. Déterminez les chaînes de Freeman décrivant les contours représentés sur les deux images de la figure 1. Dans les deux cas, le contour est parcouru dans le sens horaire, et le pixel origine est marqué par une croix dans l'image.
2. Réduisez les chaînes associées à ces deux contours ; Quel autre contour décrit la chaîne réduite obtenue pour le premier contour ?
3. Proposer une méthode permettant de compléter la chaîne de Freeman d'un contour ouvert afin d'obtenir une chaîne décrivant ce même contour une fois fermé par un segment de longueur minimale.



contour 1



contour 2

FIGURE 1 – contours dans une image binaire

2 Transformée de Hough d'une image binaire

On considère l'image binaire de la figure 2, dans laquelle la valeur 0 est associée aux pixels noirs et la valeur 1 aux pixels blancs.

On va calculer sa transformée de Hough pour une paramétrisation polaire des droites, dans laquelle l'angle θ peut prendre quatre valeurs distinctes correspondant aux axes et aux diagonales (0, $\pi/4$, $\pi/2$ et $3\pi/4$).

1. Combien de valeurs discrètes de la distance ρ faut-il définir pour obtenir un espace de Hough pouvant représenter toutes les droites passant par au moins un pixel de l'image de la figure 2 ?
2. Calculer la transformée de Hough de cette image ;

3. En recherchant le maximum de cette transformée, déterminer l'équation paramétrique de la droite passant par les trois pixels blancs.

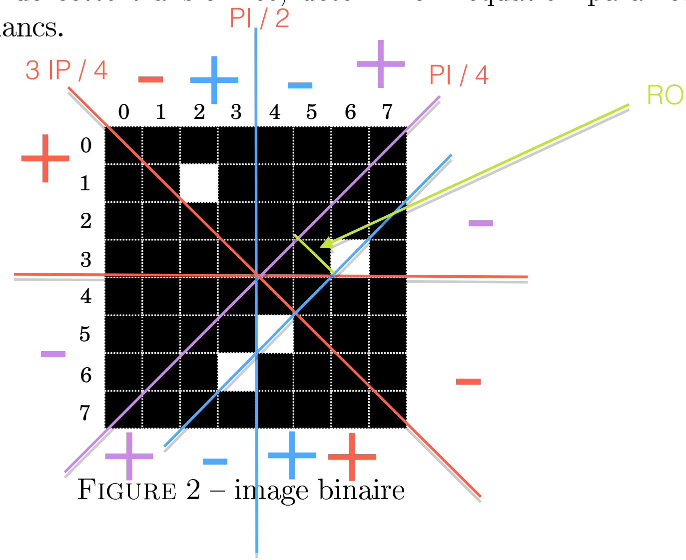


FIGURE 2 – image binaire