

TP

Morphologie mathématique des images à niveau de gris

1. Gradient morphologique

Dans cet exercice, nous allons étudier une image d'ampoule en niveaux de gris. La particularité de cette image est le reflet blanc présent sur l'ampoule que nous chercherons à retirer et pour cela nous allons analyser les différents gradients morphologiques. Les gradients morphologiques intérieur, extérieur et symétrisé seront mis en place ici. Afin de supprimer totalement le reflet blanc de l'ampoule, nous allons utiliser la méthode « white top hat ». Cette méthode se définit par la différence entre l'image de base et son ouverture à partir d'un élément structurant adéquat.

Le résultat obtenu montre une disparition totale du reflet blanc dans l'ampoule en contrepartie d'une image plus sombre.

2. Chapeau-haut-de-forme

Dans cet exercice, nous allons étudier deux impacts différents de l'opérateur « tophat » par la commande « imtophat » sur une image.

a. Rehaussement de contraste

Dans un premier temps, cette commande est utilisée afin de rehausser le contraste de l'image de par son influence sur les valeurs extrêmes que peuvent prendre les pixels de l'image. Nous allons étudier une image d'angiogramme et analyser les résultats obtenus.

On constate alors la présence de petites lignes blanches que l'on ne pouvait pas constater avant le traitement de l'image. Il y a eu en effet une modification du contraste qui permet d'ajuster les valeurs des pixels afin de pouvoir visualiser les détails.

b. Correction dérive d'éclairement

Dans un second temps, cette commande est utilisée afin de corriger les dérives d'éclairement, c'est-à-dire une luminosité ou un éclairage trop important et non nécessaire à l'image. Nous allons étudier une image en niveaux de gris mettant en œuvre des grains de riz avec un fort éclairage sur la quasi-totalité de cette dernière.

Nous pouvons constater qu'avec cette utilisation de l'opérateur « tophat », on agit sur le background de l'image en le rendant uniforme, et donc sans qu'il y ait de modification de contraste par l'éclairage. Nous obtenons alors un fond uniforme grâce au choix du bon marqueur associé à la commande « imtophat » et nous pouvons observer ce résultat par une visualisation en 3 dimensions de la valeur des pixels de l'image.

3. Recherche des extrema

Dans cet exercice, nous allons étudier une image composée de ronds noirs sur un fond blanc. Le but de cet exercice est de manipuler la carte des distances, les maxima d'une image ainsi que la reconstruction par marqueur. Nous obtenons alors grâce à la carte des distances un fond noir et des ronds blancs qui sont de plus en plus clairs lorsque l'on se rapproche du centre. Nous pouvons alors, grâce à ces différentes valeurs d'intensités des pixels, rechercher les maxima qui sont a fortiori au centre de ces ronds. Nous avons réalisé par la suite une reconstruction par un marqueur en forme de disque des maxima.

5. Reconstruction par ouverture

a. Sur image binaire

Dans cette première partie, nous allons utiliser la reconstruction par ouverture dans le cas d'une image binaire afin de retirer les lettres h, d et l présentant une grande barre verticale de l'image. Cette dernière est constituée de quatre phrases écrites dans quatre polices différentes. Nous allons tout d'abord effectuer une érosion avec un marqueur permettant de repérer ces trois lettres. Une fois ces trois lettres isolées, nous procédons à une ouverture afin d'isoler ces trois lettres et enfin faire la reconstruction à partir de l'image de base et de l'ouverture précédente. Nous obtenons bien le résultat attendu avec les quatre phrases sans les lettres h, d et l.

b. Sur image à niveaux de gris

Dans cette deuxième partie, nous allons utiliser la reconstruction par ouverture dans le cas d'une image à niveaux de gris. L'image met en œuvre trois dés blancs ainsi que deux dés noirs sur un fond sombre. Les points représentant les valeurs des nombres sur les dés sont de la couleur inverse de celles des dés. L'objectif est de faire disparaître les dés noirs en les faisant se confondre avec le fond de l'image, ce qui revient alors à faire disparaître les points blancs sur ces derniers. Le principe est le même que pour la première partie, mais avec un marqueur différent. Nous mettons alors en place un marqueur en forme de disque d'une taille suffisante (plus grande que celle des points blancs) afin de procéder à une érosion, puis enfin par une reconstruction par ouverture. Nous obtenons alors le résultat souhaité avec une mise en évidence des dés blancs par rapport aux dés noirs.