

Analyse d'images

Rattrapage 2023

Problème

On se propose d'écrire un code permettant de compter les 'pétales' (appelés en l'occurrence bractées car ce ne sont pas de vrais pétales mais des pièces florales intermédiaires entre feuille et pétale) d'une plante : *Ursinia Abrotanifolia*.

Cet objectif sera atteint en deux temps. On va d'abord identifier une partie de l'image à l'intérieur de laquelle les 'pétales' sont bien séparés. On effectuera ensuite une analyse de cette partie de l'image pour les compter.

1. On commencera par identifier le centre de la fleur. Pour cela on va s'aider du capitule ('petite tête'), la grosse touffe de différentes petites fleurs qui occupe tout le centre de la corolle. La forme du capitule est relativement circulaire. Ouvrez l'image et notez les coordonnées de trois pixels situés approximativement à la périphérie de ce capitule.
2. Vous pouvez alors calculer le centre du cercle en utilisant les coordonnées de ces trois points et les équations :

$$\begin{bmatrix} 2(x_1 - x_2) & 2(y_1 - y_2) \\ 2(x_2 - x_3) & 2(y_2 - y_3) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} c_1 \\ c_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x_1^2 + y_1^2 - x_2^2 - y_2^2 \\ x_2^2 + y_2^2 - x_3^2 - y_3^2 \end{bmatrix},$$

où c_1 et c_2 sont les coordonnées du centre du cercle, et $x_1, y_1, x_2, y_2, x_3, y_3$ sont les coordonnées des points identifiés à la périphérie. Conservez les valeurs *réelles* de ces coordonnées pour la détermination des cercles centrés en ce point dans la suite.

3. Déterminez le rayon du capitule, et construisez pour vérification un masque binaire circulaire similaire à celui appliqué sur la seconde image de la figure.
4. Grâce à des masques concentriques, obtenez un résultat comparable à la troisième image de la figure. Voyez-vous l'intérêt d'en venir à ce masquage ?



FIGURE 1 – La fleur *Ursinia Abrotanifolia*, le masquage du capitule, et notre image de travail finale pour le décompte

5. En vous appuyant sur vos connaissances issues de la feuille de TP numéro 2, passez l'image obtenue dans l'espace de couleurs *Lab*.
6. Effectuez un seuillage approprié sur celui des trois canaux *L*, *a* ou *b* qui vous paraîtra approprié. Pouvez-vous bien isoler les 'pétales'? Vous aurez sans doute besoin d'accompagner ce seuillage d'une ouverture de l'image (voir feuille de TP 1) pour supprimer de petites régions parasites autour des 'pétales'.
7. Une fois une image binaire obtenue séparant bien les 'pétales', appliquez un algorithme de comptage à cette image pour obtenir le nombre de régions séparées, et donc de 'pétales'.