

Super-Pixels Compte Rendu 4

Souvignet Nathan, Vaillant Hugo

Mars 2025

Contents

1	SLIC	2
1.1	Implémentation	2
1.2	Résultats	3

1 SLIC

1.1 Implémentation

Pour l'implémentation, je me suis inspiré de cet article [1]. SNIC étant une variante de SLIC, ils partagent plusieurs similitudes. Notamment, ils utilisent l'espace CIELAB combiné aux coordonnées (x, y) des pixels pour évaluer leurs distances aux centroids.

Afin d'améliorer la répartition initiale des centroids, la grille de départ a été ajustée en prenant en compte le gradient de l'image. Cette approche permet de déplacer légèrement les centroids pour les positionner dans des zones plus homogènes, optimisant ainsi la segmentation en super-pixels.

À l'exception des pixels choisis comme centroids initiaux, tous les autres sont initialement rattachés au premier super-pixel, avec la distance correspondante.

Une fois cette grille définie, l'algorithme s'exécute sur environ dix itérations. À chaque itération, pour chaque super-pixel, on analyse les pixels situés dans un rayon de $2s^2$ autour de son centroid. Si un pixel est plus proche de ce centroid que de son précédent, il est réassigné au super-pixel en cours et sa distance est mise à jour.

Le calcul de la distance pour SNIC était:

$$D = \sqrt{\frac{(xy_A - xy_B)^2}{s} + \frac{(lab_A - lab_B)^2}{m}} \quad (1)$$

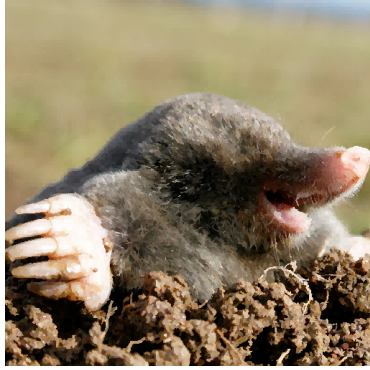
Tandis que pour SLIC on a:

$$D = \sqrt{(xy_A - xy_B)^2 + \frac{m}{s}(lab_A - lab_B)^2} \quad (2)$$

Après une dizaine d'itérations, les réassignations deviennent rares, indiquant une convergence du processus. Le reste du fonctionnement suit les principes de SNIC.

1.2 Résultats

SLIC présente de bien meilleurs résultats que SNIC en termes de PSNR.



(a) SNIC (PSNR = 25.5)



(b) SLIC (PSNR = 29.45)

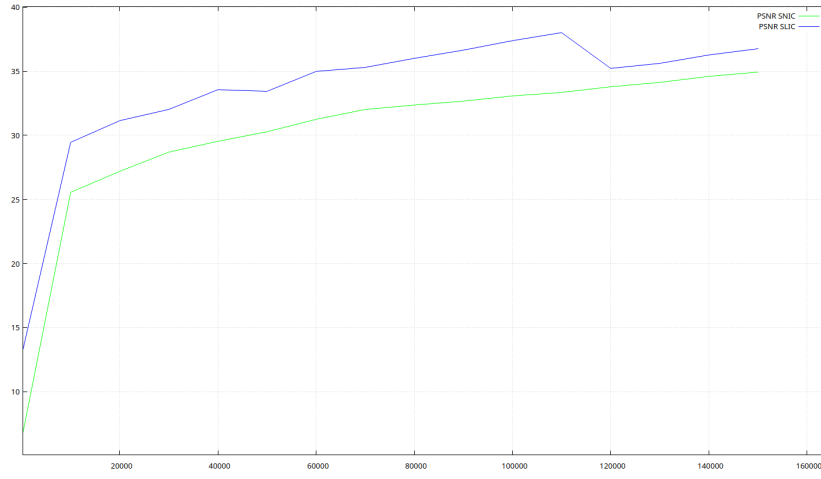


(c) SNIC, zoom sur la fourrure

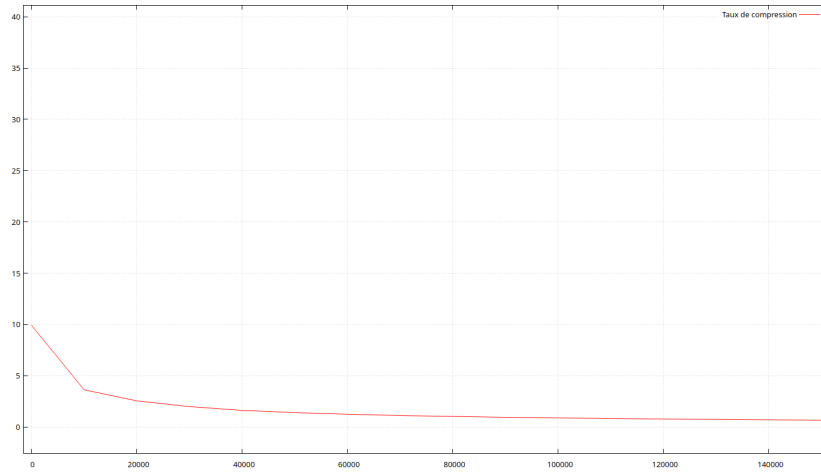


(d) SLIC, zoom sur la fourrure

Figure 1: Comparaison entre SLIC et SNIC pour $k = 10000$. On atteint un meilleur PSNR avec un k plus petit pour SLIC, ce qui signifie qu'on peut obtenir un meilleur taux de compression, car la palette sera plus petite. En observant la fourrure agrandie, on constate que SLIC préserve bien mieux l'apparence des poils grâce à une meilleure cohérence des régions.



(a) Évolution du PSNR en fonction de k .



(b) Évolution du taux de compression en fonction de k .

Figure 2: En termes de qualité de compression, SLIC apparaît comme plus performant. SNIC ne dépasse la barre des 30 dB de PSNR que pour un k entre 40 000 et 50 000, tandis que SLIC l'atteint entre 10 000 et 20 000. Puisque la taille de la palette est directement liée au nombre de super-pixels, un k plus petit permet un meilleur taux de compression. Par exemple, pour $k = 20000$, SLIC permet un taux de compression de 2.5, contre seulement 1.4 pour $k = 50000$ avec SNIC, tout en dépassant le seuil de 30 dB de PSNR.

References

- [1] Darshita Jain (2019). *Superpixels and SLIC* <https://darshita1405.medium.com/superpixels-and-slic-6b2d8a6e4f08>