

Compte rendu n°4 du projet harmonisation

Aloys TETENOIRE et Adrien PAPIN

19 mars 2023

1 Cohérence spatiale

Dans la continuité de la semaine dernière, nous avons cherché à corriger les erreurs de débordement lors des shifts des couleurs. Nous avons donc commencé à chercher comment segmenter l'image pour permettre à l'ensemble des pixels d'un objet de l'image d'avoir un déplacement cohérent sans qu'ils ne soient divisés dans plusieurs zones lors de l'harmonisation.

Nous avons alors mis en place une segmentation par croissance de région. Le principe de la technique est de choisir un pixel d'un objet (seed), ce pixel sera alors le point de départ de la croissance de la région.

On met alors en place une pile avec comme seul élément la seed, et une image binaire de sortie qui sera le masque pour l'objet en question. Pour chaque élément de la pile, on teste la distance des valeurs HSV avec celles de la seed, si la distance est inférieure à un seuil prédéfini on ajoute tous les voisins du pixel à la pile et on passe la valeur du pixel à 255 sur le masque. On parcourt la pile jusqu'à ce qu'elle soit vide, et on obtient alors une image binaire de sortie avec en blanc l'objet que l'on souhaite séparer.

2 Choix automatique de distributions

Nous avons commencé l'implémentation d'un système de choix automatique de distribution de couleurs. Pour ce faire, on ramène le problème à une minimisation d'une fonction. On utilise la fonction distance du CR précédent :

$$F(X, (m, \alpha)) = \sum_{p \in X} \|H(p) - E_{T_m(\alpha)}(p)\| \quad (1)$$

Avec :

- X l'image originale ;
- $H(p)$ la teinte du pixel ;
- $S(p)$ la saturation du pixel ;
- $E_{T_m(\alpha)}(p)$ la teinte centrale du pixel dans l'image harmonisée ;
- α l'angle de rotation de la distribution ;

On définit alors une fonction qui harmonise les couleurs avec une distribution, dont l'unique paramètre est l'angle de rotation de la distribution. Cette fonction calcule et retourne ensuite la distance. On peut alors minimiser cette fonction [1], mais il n'est pas possible de la dériver.

Il faut alors déterminer un intervalle dans lequel se situe le minimum de la fonction. Dans notre cas, comme la rotation maximum est de 360° , l'intervalle est de $[0, 360]$. On utilise la méthode décrite dans [2]. Pour trouver un intervalle plus précis, on place un 3ème point, pour lequel la valeur de la fonction est plus basse que les deux autres. On peut alors déplacer les 2 premiers points, en s'assurant que leur valeur évaluée baisse.



Il est possible de continuer cette méthode jusqu'à trouver un minimum (à la manière d'une recherche dichotomique pour un passage par 0), mais cela coûterait beaucoup d'évaluations de la fonction. On utilise alors une interpolation parabolique afin d'estimer une valeur minimum à partir des 3 points calculés précédemment. Le minimum de cette parabole permet alors de trouver un nouveau point, qui peut alors remplacer le point dont la valeur est la plus élevée. On peut alors répéter cette opération jusqu'à atteindre la précision désirée.

Nous avons implémenté cette méthode, mais elle n'est pas encore parfaitement fonctionnelle.

3 Objectifs

Cette semaine, nous allons corriger les quelques problèmes du choix automatique de distribution, et finir le travail sur la cohérence spatiale.

Références

- [1] Daniel COHEN-OR et al. « Color Harmonization ». In : *ACM Transactions on Graphics (Proceedings of ACM SIGGRAPH)* 25.3 (2006), p. 624-630.
- [2] William T. Vetterling WILLIAM H. PRESS Saul A. Teukolsky et Brian P. FLANNERY. *Numerical Recipes in C : The Art of Scientific Computing*. Cambridge University Press, 1992.