

Développement d'un outil de traitement d'images par filtrage bilatéral

Le filtre bilatéral, proposé par Tomasi et Manduchi dans [4], est souvent utilisé pour décomposer une image en une couche de base, qui lisse les petites variations d'intensité tout en préservant les contours des objets, et une couche de détail qui est la différence de l'image originale et de la base lisse. Cette décomposition à deux échelles peut être généralisée en une décomposition à plusieurs échelles en itérant le filtre bilatéral avec des gaussiennes dont le support est de plus en plus large.

Les décompositions que l'on obtient ainsi sont souvent utilisées pour des applications en traitement d'images, notamment pour la manipulation de détails. Le principe est très simple : on calcule une décomposition de l'image que l'on souhaite traiter, puis on modifie la contributions des différentes couches extraites. L'image finale correspond donc à une nouvelle combinaison linéaire des différentes couches. Les articles [1] et [2] donnent une idée des applications possibles de ce procédé. La figure 1 montre un exemple où l'on a réussi à atténuer certains détails présents dans l'image de gauche en appliquant cette technique.

La première partie de ce projet concernera la mise en oeuvre d'une méthode de manipulation de détails pour les images à partir d'une décomposition obtenue par filtrage bilatéral itératif. Cette première partie sera l'occa-



FIGURE 1 – Atténuation des détails présents dans un visage. L'image de droite correspond à une combinaison linéaire des couches extraites de l'image de gauche.

sion de se familiariser avec le filtre bilatéral ainsi que sa mise en oeuvre dans une ou plusieurs bibliothèques de traitement d'images, par exemple OpenCV.

La deuxième partie du projet portera sur la conception et l'implémentation d'une interface graphique (IG) pour une application de manipulation de détails pour les images. Cette interface, réalisée par exemple en Qt/C++ à l'aide du patron modèle-vue-contôleur, permettra de charger une image ; elle proposera trois niveaux de rehaussements : faible, moyen et agressif. Ces rehaussements, dont le résultat apparaîtra dans l'interface, seront basés sur la méthode mentionnée haut.

L'application naïve du filtre bilatéral est lente. Afin de pouvoir accélérer les temps de calcul, on s'intéressera dans la dernière partie de ce projet à l'étude et à la mise en oeuvre d'une approximation rapide proposée dans [3]. Cette approximation est basée sur l'interprétation du filtre bilatéral comme une convolution (suivie de quelques opérations non linéaires) dans un espace de plus grande dimension. Munis de cette version rapide du filtre bilatéral, on pourra l'utiliser pour effectuer les rehaussements de la deuxième partie et enfin, l'intégrer à l'application réalisée.

Références

- [1] Z. Farbman, R. Fattal, D. Lischinski, and R. Szeliski. Edge-preserving decompositions for multi-scale tone and detail manipulation. In *ACM Transactions on Graphics (TOG)*, volume 27, page 67. ACM, 2008.
- [2] R. Fattal, M. Agrawala, and S. Rusinkiewicz. Multiscale shape and detail enhancement from multi-light image collections. *ACM Transactions on Graphics (TOG)*, 26(3) :51, 2007.
- [3] S. Paris and F. Durand. A fast approximation of the bilateral filter using a signal processing approach. In *Computer Vision—ECCV 2006*, pages 568–580. Springer, 2006.
- [4] C. Tomasi and R. Manduchi. Bilateral filtering for gray and color images. In *Computer Vision, 1998. Sixth International Conference on*, pages 839–846. IEEE, 1998.