

TP 5 Pansharpening Théau Blanchard

1. Quels défauts voit-on apparaître avec la méthode par substitution dans l'espace HSV ? Comment les traiter ?

Pour avoir un résultat satisfaisant sans défauts, il faut remplacer le canal V de l'image multispectral dans le domaine HSV par l'image PanChromatique. Si par exemple on remplace un des canaux liés à la chrominance par l'image pan (H ou S) tout en gardant le canal V de l'image multispectrale alors on va voir des couleurs aberrantes apparaître.

2. Comment adapter cette méthode à des images multispectrales ayant un plus grand nombre de canaux ?

On pourrait vouloir adapter l'idée précédente à des images avec plus de canaux. Pour cela il faut trouver un espace de dimension supérieur qui permet de séparer un canal de luminance (que l'on va remplacer par l'image panchromatique) des canaux de chrominance.

3. Adapter la méthode des coordonnées sphériques à des images ayant quatre canaux.

Comme décrit précédemment, on va considérer que dans un espace à n-dimension, en coordonnées sphériques c'est le rayon qui va porter l'information de luminance et que l'on va donc remplacer par l'image panchromatique. On inverse ensuite la transformation pour avoir les images multispectrales améliorées. Pour 4 canaux il faut donc juste une fonction cartésien2spherique4D(w, x, y, z) $\rightarrow r, \phi, \theta, \psi$, et une fonction spherique2cartesien4D($-r, \phi, \theta, \psi$) $\rightarrow w, x, y, z$.

4. Décrivez et justifiez la méthode de Brovey

La méthode de Brovey va simplement multiplier chaque canal par l'image panchromatique puis normaliser l'image. On a ainsi un ensemble d'image qui représentent l'image panchromatique pondérée par les différents canaux. On préserve donc assez bien les informations de contours mais on peut avoir des imprécisions sur les couleurs.

5. Quel défaut voit-on apparaître avec la méthode par substitution dans Fourier ? Comment le traiter ?

On constate que si l'image finale est assez proche de la vérité terrain ce n'est pas le cas de son spectre. On va avoir beaucoup de rebond dans le spectre qui sont dus au fait que les filtres utilisés sont très raides, pour éviter ce phénomène on pourrait utiliser des filtres moins agressifs (gaussien ou autre).

6. Commentez les résultats obtenus avec la méthode de substitution avec l'ACP.

On fait l'hypothèse que la majorité de l'information de luminance est contenue dans la composante principale de haute énergie, c'est donc cette composante que l'on va remplacer par l'image panchromatique. Au vu des résultats la méthode semble très satisfaisante. Cette méthode présente l'avantage à la fois de s'étendre à des images avec un grand nombre de canaux. On peut même l'utiliser avec des images multispectrales pour améliorer des images hyper-spectrales.

7. Dans la méthode multi-résolution, quel filtrage est utilisé pour détecter les détails de l'image panchromatique ? Le résultat est-il meilleur avec un filtre non-linéaire (médian, filtre bilatéral, filtre morphologique) ?

Les détails sont mis en avant grâce à un filtre analogue au filtre de Lee. Il apparaît que les résultats sont les meilleurs avec le filtre bilatéral

8. Adaptez cette méthode pour traiter des images satellitaires ayant 2 niveaux de résolution (i.e., un facteur 4) entre l'image multispectrale et l'image panchromatique.