

Rapport

Justin Veilleux et Élie Leblanc

11 mars 2023

Interpolation spectrale

Comparaison question c

En général, la qualité de l'image obtenue en utilisant la TF est supérieure. Dans l'image obtenue par interpolation bilinéaire, on devine encore les pixels de l'image originale, mais pas dans celle obtenue par TF. Par contre, l'aggrandissement d'image par interpolation bilinéaire crée beaucoup moins d'artefacts dans l'image obtenue. Dès que l'image a une zone ou deux zones à haut contraste se rencontrent, on peut voir des lignes parallèles à la bordure. On peut analyser les artefacts de deux manières. On peut les voir soit comme un artefact de la « suppression » des hautes fréquences dans une image de 512 pixels. En effet, la transformation que l'on a fait à l'image est analogue à la transformation que l'on ferait à une image de 512x512 pixels à laquelle on supprimerait les hautes fréquences. On peut aussi les voir comme des artefacts de la convolution avec le sinus cardinal. En effet, c'est évidemment dans les zones à haut contraste que la non-périodicité de l'image affectera le plus le résultat de la convolution. L'aggrandissement crée aussi des zones blanches, mais nous ne sommes pas parvenus à expliquer leur origine.

2

On peut facilement trouver le facteur de normalisation à l'aide de la conservation de l'énergie dans la TF. En effet, comme l'image est 4 fois plus grande dans les deux axes, elle contient 16 fois plus de pixels. L'énergie du signal est maintenant divisée parmi tous ses pixels, qui vont donc paraître 16 fois plus foncés. Il faut donc multiplier la valeur dans chacun des pixels (ou de

chaque fréquence) par 16 pour ramener l'énergie moyenne par pixel au même niveau.

3

Puisque la transformée de fourier est une opération linéaire, on peut multiplier la valeur de chaque pixel par $4^2 = 16$.

Interpolation spectrale par seuillage

3

Si on prend la transformée de fourier de l'image avec la dégradation, puis qu'on filtre avec un seuil, on va obtenir une version de l'image où on a enlevé les fréquences de basse amplitudes. Si l'on voit la dégradation comme une addition de fonctions portes, on trouve que la TF de la dégradation est constituée d'une addition de sinus cardinal. Comme l'image sinus cardinal est entre 1 et -1, il ajoute surtout des fréquences de basse amplitude dans le domaine spectral. En les enlevant, on peut enlever presque tout ce qui ressemble à une fonction porte dans l'image originale, et on ne remplace que les pixels dégradés. En itérant, on peut graduellement remplir les trous.