

Problèmes de restauration d'image : L'estimation linéaire par morceaux

Type de contenu : Texte

Titre(s) : Problèmes de restauration d'image : L'estimation linéaire par morceaux ; CHASSE, Guy ; SHEN, Lixin ; SLT YVES, Maxime

Autre(s) responsabilité(s) : CHASSE, Guy (Directeur de thèse)
SHEN, Lixin (Directeur de thèse)
SLT YVES, Maxime Promotion Chef de bataillon Bulle (2010-2013) (Secrétaire)

Editeur, producteur : Ecoles Militaires de Saint-Cyr Coëtquidan

Description matérielle : 1 CD

Note sur le contenu : mémoire

Note de thèses et écrits académiques : Filière Scientifique - Option Electronique Promotion Chef de bataillon Bulle Date de soutenance : 01/01/2013

Résumé ou extrait : PRESENTATION : La première application du traitement d'image fut de transmettre par câble sous-marin des documents (papiers, photos) dans le courant des années 1920. L'introduction des moyens satellites et des ordinateurs a démultiplié les possibilités, mais il subsiste des erreurs lors de la transmission de certaines images (perte d'information notamment). Notre étude porte sur un article publié par Guoshen Yu, Guillermo Sapiro et Stéphane Mallat, il présente un algorithme itératif fondé sur des notions statistiques. Il utilise des distributions Gaussiennes pour estimer l'image grâce aux informations restantes, petites parties par petites parties et ainsi retrouver les informations manquantes (typiquement des pixels dont on a perdu la valeur). CONTRAINTES : Cet algorithme peut s'appliquer dans plusieurs situations : estimation de quelques pixels manquants, zoom ou floutage. Les problèmes de floutage demandent une approche différente des deux autres, nous n'avons pas pu le traiter. L'article est de plus connecté à de nombreuses notions mathématiques (filtre de Wiener, transformée en cosinus discret, analyse en composantes principales, bases d'ondelettes...) qui permettent d'améliorer l'algorithme. N'ayant pas de connaissances spécifiques antérieures en traitement d'image et compte tenu du temps alloué nous avons favorisé l'étude de l'algorithme dans sa forme la plus simple, en laissant l'utilisation d'outils mathématiques plus élaborés pour de futurs travaux. DEMARCHE : Dans un premier temps, nous avons cherché à comprendre les conventions sous-jacentes au sujet (taille des objets, représentation sous forme de matrices carrées ou de vecteurs colonnes) et à démontrer ou à défaut justifier les équations qui régissent l'algorithme. Dans un second temps nous avons élaboré l'algorithme dans sa forme la plus simple. Enfin nous avons cherché à interpréter les résultats qui pour certains étaient assez surprenants ou à les comparer à ceux obtenus avec d'autres algorithmes pour trouver des voies d'améliorations. RESULTATS OBTENUS : L'algorithme est assez efficace pour estimer la valeur des pixels lorsque le manque d'information est inférieur à 50%, d'autant plus que l'on conserve les premières informations et que l'on remplace juste les pixels dont on ne connaît pas la valeur par leur estimation. En revanche les résultats dans le cas d'un manque d'information de 75% (comme dans le cadre d'un zoom par exemple)

sont assez grossiers par rapport à ceux d'algorithmes de logiciels assez performants (comme matlab). De plus certains résultats sont assez surprenants, dans le cas d'un bon rapport signal à bruit (PSNR supérieur à 27) lors de la première itération, les itérations suivantes donnent des images au PSNR très légèrement inférieurs, en revanche lorsque le premier PSNR est inférieur à 27 les itérations suivantes améliorent (là aussi très légèrement) l'estimation. Le premier groupe de Gaussiennes utilisé influe considérablement sur la performance de l'algorithme. LIMITES : Ces résultats amènent deux questions : celle de la convergence et celle de l'initialisation de l'algorithme. Dans notre forme d'algorithme assez simple, on constate que la première estimation donne une première estimation qui ne change pas beaucoup lors des itérations suivantes (après la cinquième itération, on ne constate plus de changement). Si ce résultat est constaté dans l'article étudié, on s'est borné à une étude du PSNR et du résultat visible à l'oeil humain, sans introduire de notions mathématiques plus rigoureuses à propos de la convergence, permettant peut-être de trouver le meilleur compromis temps de calcul/résultat. De la même façon, on a initialisé le programme assez trivialement ce qui limite l'algorithme, qui n'utilise pas un dictionnaire plus complet qui serait établi à partir des outils mathématiques performants déjà cités. CONCLUSION : Les résultats corrects obtenus avec un algorithme construit dans sa forme la plus simple justifient l'utilisation de mod

Sujet(s) : analyse mathématique

floutage

image numérique

informatique // mathématiques

pixel

traitement des images

transmission de données