

Identification et Réduction de l'artéfact métallique en reconstruction tomographique par rayons X

La tomographie[1,2] est une technique d'imagerie qui consiste à retrouver la structure d'un objet en dimension N à partir d'une série de projections (de dimension N - 1) mesurée depuis l'extérieur de l'objet. Elle est l'un des protocoles standard d'imagerie médicale pour obtenir une représentation nette d'un plan de coupe d'un organe ou d'un organisme. Elle est utilisée pour reconstruire les données de scanner à Rayons X (CT-Scan), en Tomographie par Emission de Positons (TEP) et Monophotonique (TEMP). Mais on la retrouve aussi de plus en plus dans des domaines aussi variés que de la biologie (microscopie électronique), l'optique (acquisition THz), la géophysique (étude de l'hétérogénéité des terrains par mesure des atténuations d'ondes sismiques), l'astrophysique (cartographie des champs magnétiques des étoiles) et, dans une version très haute résolution, en science des matériaux.

Dans le cadre du contrôle non destructif de matériaux (NDT : Non-Destructive Testing), les scanners à rayons X sont devenus un moyen d'assurer la validité et la qualité de pièces de productions industrielles sensibles (en aéronautique notamment). Cependant, les données reconstruites sont souvent difficiles à interpréter directement en raison de la présence d'artéfacts métalliques[3]. L'apparition de ce type d'artéfacts est directement liée à la présence de matériaux métalliques dans l'objet acquis et est la conséquence de la forte atténuation des rayons dans le métal et/ou de leur distorsion dans toutes les directions. Il existe actuellement deux grandes tendances permettant de réduire les artéfacts métalliques dans les images reconstruites. La première consiste en une pénalisation des valeurs de projections dans les méthodes de reconstructions tomographiques[4]. La seconde opère en post-traitement par des méthodes de seuillages, de ré-acquisitions simulées et d'interpolations[5, 6].

Pourtant, la présence de ses artéfacts peut être déterminée dès la fin de la phase d'acquisition. L'objectif de ce master 2 recherche est donc de *définir une méthodologie d'identification de la présence d'artéfact métallique directement dans les données brutes* (à la sortie du scanner, avant reconstruction des images) et de *proposer une nouvelle approche de traitements pour réduire leur impact dans les images reconstruites*.

[1] B. Recur, « Qualité et Précision en Reconstruction Tomographique : Algorithmes et Applications », Mémoire de Doctorat, LaBRI - Université Bordeaux 1 (2009).

[2] P. Toft, « The Radon Transform : Theory and Implementation », Ph.D. thesis, Department of Mathematical Modelling, Section for Digital Signal Processing, Technical University of Denmark (1996).

[3] C. Thiery, « Tomographie à Rayons X », section 3.1 « Applications Industrielles », Techniques de l'Ingénieur (2004).

[4] G. Wang et al., « Fast Iterative Algorithm for Metal Artifact Reduction in X-Ray CT », Academic Radiology, Vol. 7, No 8, August (2000).

[5] M. Koseki et al., « CT Image Reconstruction Algorithm to Reduce Metal Artifact », Journal of Solid Mechanics and Material Engineering, Vol. 2, No 3 (2008).

[6] H. Yu et al., « A segmentation-based method for metal artifact reduction », Academic Radiology, Vol. 14, No 4, 495-504, April (2007).

LaBRI – Equipe « Image et Son » - Thème « Structuration et Analyse d'Images »

Responsables :

Benoit Recur	brecur@labri.fr	05 4000 84 27
Pascal Desbarats	desbarats@labri.fr	05 4000 35 25