

Alternating structure-adapted proximal gradient descent for nonconvex block-regularised problems

Pauline TAN, ENS Paris-Saclay

Il existe un intérêt croissant pour l'optimisation non convexe par blocs, notamment depuis les schémas proposés par Xu et Yin [1] et l'équipe de Bolte [2] (et leur algorithme PALM) en 2013, et qui ont été suivis par de nombreux travaux. Ces schémas reposent sur des descentes de gradient proximal dans lesquelles l'opérateur proximal est défini par rapport aux termes de régularisation.

Les travaux présentés ici traitent d'une classe très large de problèmes d'optimisation non convexes par blocs dans lesquels les régularisateurs (non convexes) sont différentiables sur le domaine de la fonction à optimiser. Nous proposons un algorithme simple qui alterne des descentes de gradient proximal dans lesquelles l'opérateur proximal est défini par rapport au terme de couplage (en pratique toujours "proximable"), ce qui en fait un algorithme "miroir" par rapport à PALM [3]. Ce choix contribue en grande partie à la simplicité de l'algorithme qui permet l'utilisation de régularisateurs plus riches, adaptés aux applications considérées. Des variantes de notre algorithme (utilisation d'opérateurs proximaux généralisés ou accélération inertielle) seront également présentées.

Deux applications de l'algorithme [4, 5] pour le traitement de données de grande taille issues de l'imagerie hyperspectrale infrarouge ont d'ores-et-déjà été développées et validées pour l'Onera, notre partenaire industriel, et une autre, en colorisation d'images, est en cours de développement.

Il s'agit de travaux en collaboration avec Mila Nikolova (CNRS, CMLA, ENS Paris-Saclay) et Fabien Pierre (LORIA, Université de Lorraine).

Références

- [1] Y. XU, W. YIN, *A block coordinate descent method for regularized multiconvex optimization with applications to nonnegative tensor factorization and completion*, SIAM Journal on imaging sciences, 6(3), 1758-1789, 2013.
- [2] J. BOLTE, S. SABACH, M. TEBoulLE, *Proximal alternating linearized minimization or nonconvex and nonsmooth problems*, Mathematical Programming, 146(1-2), 459-494, 2013.
- [3] M. NIKOLOVA, P. TAN, *Alternating structure-adapted proximal gradient descent for nonconvex block-regularised problems*, preprint, 2017.
- [4] D. C. SONCCO, C. BARBANSON, M. NIKOLOVA, A. ALMANSA, Y. FERREC, *Fast and accurate multiplicative decomposition for fringe removal in interferometric images*, IEEE Transactions on Computational Imaging, 3(2), 187-201, 2017.
- [5] P. TAN, Y. FERREC, L. ROUSSET-ROUVIÈRE, *Correction par méthode variationnelle des non uniformités des détecteurs d'un interféromètre imageur*, colloque Groupe d'Etudes du Traitement du Signal et des Images (GRETSI), 2017.