

Convexité généralisée pour l'optimisation parcimonieuse

Proposition de stage de Master 2

7 janvier 2020

1 Organisme et supervision

Organisme

Nom : CERMICS, École des Ponts ParisTech

Adresse : 6 et 8 avenue Blaise Pascal, Cité Descartes, 77455 Marne la Vallée Cedex 2

Supervision

Directeurs de stage :

Michel DE LARA (CERMICS, delara@cermics.enpc.fr, 01 64 15 36 21)

Jean-Philippe CHANCELIER (CERMICS, jpc@cermics.enpc.fr, 01 64 15 36 38)

Nombre de stagiaires recherchés : 1

Indemnités de stage : oui

Dates : à discuter

2 Proposition

Domaine de recherche

Mathématiques, optimisation parcimonieuse, optimisation convexe.

Contexte

Le support d'un vecteur de \mathbb{R}^d est l'ensemble des indices pour lesquels la composante correspondante est non nulle. Les fonctions du support sont courantes en optimisation parcimonieuse ; l'exemple emblématique est la fonction dite de comptage, qui compte le nombre de composantes non nulles d'un vecteur. Les fonctions du support d'un vecteur ont la propriété d'être homogène de degré zéro. Pour cette raison, la conjugaison de Fenchel ne fournit pas une méthode d'analyse pertinente.

Sujet

Dans une première série de travaux [1, 2, 3], nous avons proposé une classe de conjugaisons qui sont adaptées aux fonctions du support. À partir d'une norme (source) sur \mathbb{R}^d , nous définissons, d'une part, une famille de normes " K -coordonnées locales" (avec $K \subset \{1, \dots, d\}$) et, d'autre part, un couplage entre \mathbb{R}^d et \mathbb{R}^d , appelé Capra (*constant along primal rays*). Avec un tel couplage, nous pouvons mettre en œuvre les méthodes de la convexité généralisée. C'est ainsi que nous fournissons des formules pour les Capra-conjuguées, les Capra-biconjuguées et pour les Capra-sous-différentiels des fonctions du support en termes des normes " K -coordonnées locales".

L'élève devra étudier le cas particulier des fonctions sous-modulaires du support. Il devra également développer des algorithmes pour l'optimisation parcimonieuse, utilisant les Capra-sous-différentiels.

Ce travail de Master pourra se poursuivre en un travail de thèse.

Références

- [1] J.-P. Chancelier and M. De Lara. Orthant-strictly monotonic norms, graded sequences and generalized top- k and k -support norms for sparse optimization, 2020. Preprint.
- [2] J.-P. Chancelier and M. De Lara. Constant along primal rays conjugacies and the l_0 pseudonorm, 2020. Preprint.
- [3] J.-P. Chancelier and M. De Lara. Variational formulations for the l_0 pseudonorm and applications to sparse optimization, 2020. Preprint.