

Algorithmes en programmation non linéaire

ROP 831

Jean-Pierre Dussault *

21 décembre 2017

Résumé

Ce cours concerne l'optimisation (minimisation ou maximisation) de fonctions de \mathbb{R}^n dans \mathbb{R} , l'optimisation étant sujette à des restrictions qui s'expriment par un nombre fini d'égalités ou d'inégalités de fonctions réelles, fonctions non linéaires, mais régulières, c'est-à-dire au moins une, souvent deux fois continûment différentiables. Parmi les extension, on pourra traiter d'optimisation non différentiable.

L'accent est mis sur les algorithmes modernes, les aspects d'implantation et d'évaluation de performances de ces algorithmes.

Objectifs

Faire acquérir à l'étudiant une connaissance des techniques mathématiques et algorithmiques permettant d'aborder les problèmes d'optimisation différentiable avec contraintes dans \mathbb{R}^n .

Objectifs généraux

Faire utiliser à l'étudiant ses connaissances en analyse, algèbre linéaire, méthodes numériques et programmation linéaire pour résoudre des problèmes d'optimisation non linéaire.

Faire programmer à l'étudiant des algorithmes itératifs modernes afin d'accroître son intuition pratique et de le sensibiliser aux enjeux des logiciels d'optimisation.

Le cours approfondit les nombreuses sections des notes de cours [1] qui ne sont qu'effleurées ou carrément sautées dans les cours d'introduction au premier cycle. Dans le processus d'approfondissement, de nombreuses autres références viendront compléter ces notes dont certaines affectées aux étudiants pour présentation en classe.

*Professeur titulaire, Département d'informatique, Université de Sherbrooke, Sherbrooke (Québec), Canada J1K 2R1. courriel: Jean-Pierre.Dussault@USherbrooke.CA

Objectifs spécifiques et plan de la matière

Connaître les notions d'optimum, minimum, maximum, points stationnaires et leurs caractéristiques.

Connaître les conditions d'optimalité usuelles pour les problèmes d'optimisation différentiable avec contraintes dans \mathbb{R}^n .

Connaître les algorithmes de base ainsi que leurs caractéristiques distinctives pour ces types de problèmes d'optimisation.

Connaître les algorithmes modernes avancés et leurs caractéristiques.

Savoir comment implanter ces algorithmes.

Méthodes pédagogiques

Les concepts théoriques sont présentés lors d'exposés magistraux. Les devoirs et travaux pratiques constituent un complément essentiel et permettent de consolider la compréhension des concepts, pas toujours simples, exposés en cours. La présentation d'articles de pointe par les étudiants leur permet de creuser un sujet plus proche de leurs intérêts.

Modalités d'évaluation

L'évaluation est réalisée par quatre devoirs incluant des travaux d'implantation, un examen final à domicile et des présentations en classe d'articles de recherche.

Références

- [1] Jean-Pierre Dussault. **Optimisation mathématique** avec applications en imagerie. Notes de cours, Université de Sherbrooke, 2017.