

Proposition de stage de fin d'études 2012-2013

« Méthodes de dualité non convexe pour la gestion de production court-terme »

Descriptif :

Contexte

Le département OSIRIS est responsable au sein d'EDF R&D de développer des outils et méthodes pour la gestion optimale du portefeuille d'actifs d'EDF (centrales de production, contrats clients, logistique gazière.). La gestion de ce portefeuille se décline de l'horizon long-terme (décisions d'investissement), en passant par le moyen-terme (décisions stratégiques, maintenance des centrales...) jusqu'au court-terme où est déterminé le planning de production livré quotidiennement au gestionnaire de réseau pour mise en œuvre le lendemain.

Au court-terme, le problème de gestion de production (communément appelé « unit commitment ») consiste à trouver, la veille pour le lendemain, le programme de production (en puissance active et réserves) $p=(p_{i,t})_{i,t}$ de chaque unité de production i à chaque instant t , sur un horizon de deux jours avec des pas de temps demi-horaires, minimisant la somme des coûts de production et des pénalités de défaillance (i.e. les pénalités d'écart de la production totale à la demande cible).

Une approche très utile pour traiter ce problème d'optimisation de grande taille (considérant des centaines de centrales sur 96 pas de temps) couplé par la contrainte de satisfaction de la demande repose sur la technique de décomposition par les prix. Pour décomposer le problème par unité de production, on réalise une dualisation Lagrangienne simple de la contrainte couplante. Cependant, la pertinence de cette approche se heurte à la présence d'un saut de dualité induit par les non convexités inhérentes au problème (coûts de démarrage, variables entières, ...). L'outil utilisé en opérationnel réalise l'optimisation du planning en deux phases successives [1,2]. La phase 1 fondée sur un Lagrangien simple fournit un planning intermédiaire qui ne satisfait pas la demande tandis que la phase 2 fondée sur un Lagrangien augmenté améliore significativement le respect des contraintes. Néanmoins, il existe de réels enjeux à améliorer la phase 2 en s'appuyant notamment sur les travaux récents réalisés autour de la dualité non convexe [3,4].

Objectif du stage

L'objectif du stage est d'investiguer les techniques de dualité non convexes spécialement développées pour réduire le saut de dualité [3,4]. La technique du « Lagrangien augmenté » peut en particulier s'interpréter comme une tentative de réduction du saut de dualité via le choix judicieux du paramètre de régularisation. Le stage consistera à étudier les résultats théoriques récents dans ce domaine pour proposer des modifications judicieuses de la Phase 2 permettant d'améliorer les performances de l'algorithme. Les modifications pourront aller de l'optimisation des paramètres du Lagrangien augmenté à la proposition de fonctions de Lagrangien généralisé. Les algorithmes proposés seront testés et comparés sur un cas test simple néanmoins représentatif des principales caractéristiques du problème opérationnel.

Références

- [1] L. Dubost, R. Gonzalez, and C. Lemaréchal. A primal-proximal heuristic applied to french unitcommitment problem. *Mathematical programming*, 104(1) :129–151, 2005.
- [2] J. Batut and A. Renaud Daily generation scheduling with transmission constraints: a new class of algorithms. *IEEE Transactions on Power Apparatus and Systems*, vol 7n°3 p 982-989, 1992.
- [3] R. N. GASIMOV and A. M. RUBINOV On augmented Lagrangians for Optimization Problems with a single

Electricité de France R&D
Département OSIRIS
1 av. du Général de Gaulle
92140 CLAMART



constraint –*Journal of Global Optimization* 28: 153--173, 2004

[4] X. X. HUANG and X. Q. YANG A unified Augmented Lagrangian Approach to duality and exact penalization. *Mathematics of Operations Research* Vol. 28, No. 3, August 2003, pp. 533–552

Conditions matérielles :

Le stagiaire sera encadré par le groupe R36.

Lieu du stage : EDF/Division R&D, 1 avenue du Général de Gaulle, 92140 CLAMART
Le site est accessible par transports en commun.

Durée : 5-6 mois à partir de mars 2012
Rémunération : selon école

Connaissances requises : deuxième année de Master Recherche ou troisième année d'école d'ingénieur
Profil : Mathématiques appliquées, Optimisation déterministe, dualité, MatLab.

Renseignements complémentaires :

Nadia Oudjane, tel : 01.47.65.49.45 e-mail : nadia.oudjane@edf.fr