

SDDP et processus auto-regressifs

Offre de stage de recherche

Contexte

Le monde de l'énergie s'intéresse depuis longtemps à l'optimisation, en particulier à l'optimisation sous incertitudes. L'un des grands enjeux consiste à calculer des valeurs de stock (d'eau dans les barrages, de niveau de batterie, de réserve de puissance...).

L'équipe Optimisation et Systèmes du CERMICS s'intéresse à ce type de problèmes depuis de nombreuses années et développe depuis peu une bibliothèque libre d'optimisation implémentant diverses méthodes de résolution.

Une partie du stage pourrait se dérouler au Brésil.

Sujet

L'approche la plus générale des problèmes d'optimisation stochastique multi-étape est appelée "Programmation Dynamique". Elle consiste à calculer des fonctions valeurs V_t où $V_t(x)$ est la valeur optimale du problème démarrant à l'instant t dans l'état x . Une fois ces valeurs connues on peut décomposer le problème pas de temps par pas de temps, où, à chaque étape, il faut minimiser le coût du pas de temps courant plus le coût futur (représenté par V_{t+1}).

Si l'espace d'état n'est pas discret une approche consiste à le discrétiser puis à interpoler l'estimation. Une autre approche, qui repose sur la convexité, consiste à approximer les fonctions V_t par des fonctions polyédrales. L'algorithme SDDP ([1] [2]), très largement utilisé dans le monde de l'énergie, repose sur cette approche.

L'objectif du stage est de participer au développement d'une bibliothèque libre d'optimisation stochastique qui implémente SDDP en Julia (<http://julialang.org/>) construite comme une extension de JuMP (<https://jump.readthedocs.io/en/latest/>).

En particulier il s'agira de s'intéresser à passer du cas où les bruits sont supposés indépendants au cas où les bruits sont supposés être un processus auto-regressif (AR). Dans un second temps on pourra s'intéresser à calibrer automatiquement un AR sur les données fournies par l'utilisateur.

En fonction des résultats on pourra envisager de les présenter à la JuliaConv 2017 au MIT.

Profil recherché

Étudiant en Master 2 en mathématiques appliquées, ou élève ingénieur. De solides compétences en informatique sont nécessaires. Seront appréciées des connaissances en

- programmation linéaire,
- programmation stochastique,
- probabilité / statistiques.

Informations pratiques

Localisation : Le stage aura lieu au CERMICS, laboratoire de mathématiques de l'École des Ponts ParisTech. CERMICS, École des Ponts ParisTech, 6 et 8 avenue Blaise Pascal, Cité Descartes, 77455 Marne la Vallée Cedex 2

Adresser les candidatures par mail au tuteur du stage : Vincent LECLÈRE (CERMICS, vincent.leclere@enpc.fr)

Gratification financière : Suivant profil du candidat et durée du stage.

Dates : Premier semestre 2017, durée de 4 à 6 mois.

Une partie du stage pourrait se dérouler à Rio de Janeiro, Brésil. A discuter avec un candidat potentiel.

Références

- [1] M.V.F. Pereira and L.M.V.G Pinto. Multi-stage stochastic optimization applied to energy planning. *Mathematical Programming*, 52 :359–375, 1991.
- [2] A. Shapiro. Analysis of stochastic dual dynamic programming method. *European Journal of Operational Research*, 209 :63–72, 2011.