

Proposition de stage

Réalisation d'une toolbox Matlab sur les Processus Décisionnels de Markov sur Graphe

Contexte

L'Unité de Biométrie et Intelligence Artificielle de Toulouse¹ (UBIAT) développe depuis plusieurs années des outils mathématiques et informatiques basés sur le cadre des Processus Décisionnels de Markov (PDM) pour la résolution de problèmes de décision séquentielle dans l'incertain. Nous avons notamment développé une extension des PDM pour la décision spatialisée, les PDM sur Graphe (PDMG), permettant de répondre aux questions de gestion rencontrées en épidémiologie ou en écologie.

Ces résultats de recherche ont maintenant vocation à être diffusés sous forme de boîte à outils facilitant leur mise en œuvre. Dans le cadre du projet européen PURE (Pesticides Use Reduction in Europe), portant sur la gestion intégrée de la santé des plantes, il est prévu la création d'une boîte à outil logicielle regroupant les algorithmes de résolution de PDMG. Une fois réalisée, celle-ci devra être mise à disposition de la communauté des chercheurs mathématiciens et agronomes.

Objectifs

Le stagiaire aura en charge (en interaction avec les encadrants) le développement d'une toolbox Matlab sur les PDMG. Il devra

- définir un formalisme (structures de données Matlab) apte à représenter un PDMG.
- implémenter deux algorithmes de résolution de PDMG², les algorithmes « Programmation linéaire approchée » et « Itération de la politique approchée en champ moyen ».

L'étudiant inclura dans la boîte à outils développée un exemple de modèle simple de PDMG inspiré d'un problème de gestion de la durabilité de la résistance de cultures à des pathogènes³.

L'aspect scientifique de ce stage demandera à l'étudiant de se familiariser avec le cadre des PDM et son extension, les PDMG.

Pour les aspects techniques, il s'appuiera sur la MDP toolbox⁴ développée au sein de l'unité.

Compétences requises

- Maîtrise de la programmation (Matlab ou Scilab ou équivalent)
- Bases solides en mathématique/algorithmique.

Lieu : Laboratoire de Biométrie et Intelligence Artificielle, INRA, Toulouse.

Encadrants : Nathalie Peyrard⁵ (Nathalie.Peyrard@toulouse.inra.fr)

Régis Sabbadin⁶ (Regis.Sabbadin@toulouse.inra.fr)

Durée : 3 à 6 mois.

Gratification : 417,09 €/mois.

¹ <http://www.toulouse.inra.fr/wikiz/index.php/Accueil>

² A framework and a mean-field algorithm for the local control of spatial processes, Sabbadin et al., *International Journal of Approximate Reasoning*, 2012.

³ A Graph-based Markov Decision Process framework for Optimising Integrated Management of Diseases in Agriculture, Peyrard et al., *MODSIM* 2007.

⁴ <http://www.inra.fr/internet/Departements/MIA/T/MDPtoolbox>

⁵ http://www.toulouse.inra.fr/wikiz/index.php/Nathalie_Peyrard

⁶ http://www.toulouse.inra.fr/wikiz/index.php/Régis_Sabbadin