

Sujet de Stage M2 - Recherche Opérationnelle

Conception de réseau de communication en altitude

Proposé par Sourour Elloumi et Zacharie Ales (UMA et CEDRIC) et Adèle Pass-Lanneau (DGA)

Sujet du stage

Dans certaines applications d'observation terrestre, on s'intéresse au placement en haute altitude d'un nombre donné p de drones, de façon à observer un maximum de points d'intérêt au sol. Les drones doivent de plus pouvoir communiquer entre eux par un réseau de télécommunication. Il s'agit donc d'un problème de couverture maximale par un sous-réseau connexe de taille limitée. A la place des drones on peut imaginer des capteurs qui doivent collecter des informations sur des objets ou des êtres vivants sur terre ou en mer. La difficulté du problème vient principalement de la contrainte de connexité.

On s'intéresse à la formulation du problème par programmation mathématique en variables mixtes, avec des décisions continues de placement spatial et des décisions combinatoires liées à la géométrie du réseau. Dans le cadre d'une collaboration en cours entre l'ENSTA et la DGA, la résolution par discrétisation des positions possibles des drones a déjà été étudiée. Le but du stage est d'obtenir des méthodes de résolution efficaces directement pour le problème en variables mixtes, qui est plus réaliste. Les objectifs du ou de la stagiaire seront les suivants :

- Analyse du problème d'optimisation sous-jacent : situation du problème par rapport à l'état de l'art, recherche de résultats de complexité dans des cas particuliers (sur lesquels se baser pour construire des algorithmes de résolution).
- Conception d'outils de résolution du problème. Le ou la stagiaire pourra s'appuyer sur les travaux existants de modélisation PLNE pour la variante par discrétisation.
- Implémentation des méthodes et évaluations numériques sur la base d'instances de référence. Comparaison avec la variante par discrétisation.
- Prise en compte d'incertitudes sur les données du problème.

Références

1. Stefan Gollowitzer, Ivana Ljubić, MIP models for connected facility location: A theoretical and computational study, *Computers & Operations Research*, Volume 38, Issue 2, 2011, Pages 435-449, ISSN 0305-0548, <https://doi.org/10.1016/j.cor.2010.07.002>.
2. Ashwin Arulselman, Andreas Bley, Ivana Ljubić, The incremental connected facility location problem, *Computers & Operations Research*, Volume 112, 2019, 104763, ISSN 0305-0548, <https://doi.org/10.1016/j.cor.2019.104763>.
3. Lamprou, Ioannis and Sigalas, Ioannis and Zissimopoulos, Vassilis", Improved Budgeted Connected Domination and Budgeted Edge-Vertex Domination, *Combinatorial Algorithms*, 2020, Springer International Publishing, 368-381

Profil

Master 2 de Recherche Opérationnelle ou 3ème année d'école d'ingénieur.

Conditions du stage

Le stage se déroulera à Palaiseau, dans les locaux de l'UMA à l'ENSTA Paris et durera 6 mois. Des réunions sur le site de la DGA à Arcueil sont envisagées.

Contact

sourour.elloumi@ensta-paris.fr ou zacharie.ales@ensta-paris.fr