

Table des matières

Klasing, R., Mömke, T., Naquin, É. : L'optimisation robuste pour les problèmes d'optimisation dans les graphes	2
---	---

L'optimisation robuste pour les problèmes d'optimisation dans les graphes

Ralf Klasing, LaBRI, Université de Bordeaux, ralf.klasing@labri.fr

Tobias Mömke, Université d'Augsburg, moemke@informatik.uni-augsburg.de

Émile Naquin, LaBRI, Université de Bordeaux, emile.naquin@u-bordeaux.fr

Dans cet exposé, je présenterai les problèmes d'optimisation robuste sur des graphes pondérés, et notamment l'approche de ces problèmes par les algorithmes d'approximation, qui est récente et dont les limites sont encore mal comprises. Nous considérons des problèmes de sélection d'arêtes dans les graphes : il s'agit de sélectionner un multiensemble d'arêtes qui satisfait une certaine propriété et qui est de poids minimal ou maximal. Ceci couvre un grand nombre de problèmes classiques : arbre de Steiner, problème du voyageur de commerce, coupe maximale, entre autres. Dans la suite, nous nous concentrerons sur les problèmes de minimisation, sans perte de généralité.

Fixons un tel problème \mathcal{P} . Dans sa variante robuste qui nous intéresse, les instances sont de la forme (G, ℓ, u) où G est un graphe non orienté, et ℓ et u sont des fonctions de coût sur les arêtes, telles que pour toute arête e , $\ell_e \leq u_e$. Il s'agit alors de trouver un multiensemble S d'arêtes qui forme une solution valide à \mathcal{P} , de façon à minimiser le *regret* de S , qui est défini comme suit : $r = \max_{d \in [\ell, u]} (d(S) - \text{opt}_d)$, où $[\ell, u] = \{d : \forall e, d_e \in [\ell_e, u_e]\}$.

Une telle solution S est donc robuste dans le sens où peu importe la réalisation de fonction de coût $d \in [\ell, u]$, la distance entre son coût et le coût optimal sur d est bornée par le regret r de cette solution, qui est minimal. La variante robuste du problème du voyageur de commerce peut par exemple permettre de modéliser une situation où il peut y avoir des embouteillages imprévisibles à l'avance et pour lesquels on n'a aucun modèle probabiliste, mais seulement des bornes sur les temps de trajet.

Récemment, l'article de Ganesh, Maggs et Panigrahi (2023) a montré qu'en partant d'une formulation en programmation linéaire, il était possible de se concentrer sur l'établissement d'un *oracle de séparation approximatif* pour obtenir un algorithme d'approximation de la variante robuste. Cependant, les résultats actuels ne sont pas satisfaisants : si TSP a de bonnes constantes qui s'obtiennent facilement, celles obtenues pour le problème de l'arbre de Steiner sont peu satisfaisantes, et s'obtiennent au prix d'une longue analyse. Il est tentant de penser qu'il est possible de donner une méthode pour transformer un algorithme d'approximation pour un problème en algorithme d'approximation pour sa variante robuste, et l'objectif de ce doctorat est de travailler vers ce but.