LOCAL-GENERATOR : "diviser pour régner" pour l'extraction des traverses minimales d'un hypergraphe

M. Nidhal Jelassi* **, Christine Largeron*, Sadok Ben Yahia**

* Université Jean Monnet, Saint-Etienne, France.
nidhal.jelassi, christine.largeron@univ-st-etienne.fr
**Faculté des Sciences de Tunis, Tunis, Tunisia.
nidhal.jelassi, sadok.benyahia@fst.rnu.tn

Résumé. Du fait qu'elles apportent des solutions dans de nombreuses applications, les traverses minimales des hypergraphes ne cessent de susciter l'intérêt de la communauté scientifique et le développement d'algorithmes pour les calculer. Dans cet article, nous présentons une nouvelle approche pour l'optimisation de l'extraction des traverses minimales basée sur les notions d'hypergraphe partiel et de traverses minimales locales selon une stratégie *diviser pour régner*. Nous introduisons aussi un nouvel algorithme, appelé LOCAL-GENERATOR pour le calcul des traverses minimales. Les expérimentations effectuées sur divers jeux de données ont montré l'intérêt de notre approche, notamment sur les hypergraphes ayant un nombre de transversalité élevé et renfermant un nombre très important de traverses minimales.
Mots-clés: Hypergraphe, traverse minimale, nombre de transversalité, hypergraphe partiel

1 Introduction

Bien que réputé comme singulièrement difficile et considéré comme NP-complet, le problème du calcul des traverses minimales d'un hypergraphe a suscité l'intérêt de la communauté scientifique (Berge (1989); Kavvadias et Stavropoulos (2005); Hébert et al. (2007); Murakami et Uno (2013); Toda (2013)). Cet intérêt pour les traverses minimales est dû au fait qu'elles présentent une solution pour de nombreuses applications dans des domaines variés tel que la cryptographie, le web sémantique, l'e-commerce, etc. (Hagen (2008)).

La principale difficulté que pose l'extraction des traverses minimales réside dans le nombre exponentiel de ces dernières, même quand l'hypergraphe d'entrée est simple. À titre d'exemple, considérons l'hypergraphe $H = (\mathcal{X}, \xi)$ avec l'ensemble des sommets $\mathcal{X}$ = (x_1, x_2, ..., x_{2n}) et l'ensemble des hyperarêtes $\xi = (\{x_1, x_2\}, \{x_3, x_4\}, \ldots, \{x_{2n-1}, x_{2n}\})$. Le nombre de traverses minimales est égal à 2^n tandis que le nombre de sommets est égal à $2n$.

Les algorithmes d'extraction des traverses minimales les plus performants sont des améliorations de l'algorithme de Berge (1989). Ce dernier traite les hyperarêtes une à une en calculant à chaque itération *i* les traverses minimales de l'hypergraphe constitué par les *i-èmes* hyperarêtes considérées. Avec pour objectif d'optimiser le calcul des traverses minimales, notre approche repose sur cette idée en usant du paradigme "*diviser pour régner*". Le principe consiste