

Théorie d'Ehrhart et Représentations Polytopales de l'Associaèdre (TERPA)

Nicolas Borie

Matthieu Josuat-Vergès

Samuele Giraudo

21 juin 2018

Nicolas : TITRE PLUS VULGARISÉ???? Faites vous plaisir !

Nicolas : Doit-on utiliser la première ou la troisième personne du pluriel dans ce document ? (Nous comptons faire cela... OU BIEN Les porteurs du projet comptent faire cela...)

La combinatoire algébrique étudie des objets et des constructions informatiques discrètes. L'objectif consiste à comprendre le plus finement le comportement des constructions combinatoires (arbres, graphes, chemins, figures) dans le but de les utiliser le plus efficacement possible lors des applications algorithmiques. C'est une recherche théorique qui visent à étudier la faisabilité, optimiser les utilisations et établir un état de l'art de la manière dont doivent être utilisés ces objets centraux en informatique. Les arbres notamment pour l'organisation numérique des données, les graphes par exemple pour les transports, etc.

Parmi ces objets, le treillis de Tamari pose encore de nombreuses questions ouvertes. De récentes avancées ont été proposées par Viviane Pons [CP15] du laboratoire de recherche (LRI) en informatique de l'université d'Orsay. L'objet a aussi été étudié géométriquement par Vincent Pilaud [PS15] du laboratoire d'informatique de l'école polytechnique (LIX). Ce treillis est aussi un des objets pilier de la thèse de Samuele Giraudo, membre de ce projet [Gir12]. C'est un objet combinatoire pouvant être appliqué à la gestions de priorités, à la recherche de données, à l'ordonnancement d'opérations (Nicolas : Soyez vendeur et meilleur que moi, je ne suis pas expert Tamari labelled).

L'objectif de ce projet est d'obtenir une description combinatoire des polynômes d'Ehrhart associé aux réalisation polytopales de l'associaèdre. Ces réalisations, différentes et nombreuses, réalise géométriquement le treillis de Tamari dont nous devrions renforcer la compréhension. Le porteur du projet Matthieu Josuat-Vergès est déjà familier avec la théorie d'Ehrhart [HJV16] et en a d'ailleurs déjà extrait des liens avec la théorie des représentations.

Pour mener à bien cet objectif, un premier travail d'exploration informatique sera nécessaire. Calculer les polynômes d'Ehrhart est déjà un challenge informatique, aussi la perspective de ce projet permet d'envisager une délégation des calculs d'exploration sur machine distance (Cloud computing). Il s'en suivra alors une étude fine de ces futurs résultats pour en proposer la meilleure description. Les membres espèrent aussi mettre en lumière des interprétations de ces résultats en terme de théorie des représentation comme le porteur du projet à pu constater dans [HJV16] dans un autre contexte.

Il est raisonnable de penser qu'une soumission pour publication de ces résultats à une échéance de un an est possible. Cela fait déjà parti des objectifs que l'équipe s'est fixés si le projet est accepté.

L'équipe sera composé de trois membres. Nicolas Borie (thèse en 2011), maître de conférence au laboratoire d'informatique Gaspard Monge (LIGM) de l'université Paris Est à Marne-La-Vallée (UPEM). Samuele Giraudo (thèse en 2011), maître de conférence habilité aussi au LIGM et son porteur Matthieu Josuat-Vergès (thèse en 1515) chargé de recherche au CNRS, actuellement en détachement à l'Institut de Recherche en Informatique Fondamentale (IRIF) de l'université Paris 7. Évoluant tous les trois autour de la géométrie algébrique, Borie propose des recherches en liens avec la théorie des représentations [Bor15], Giraudo a la plus grande connaissance du treillis de

Tamari [Gir12] ayant produit plusieurs publications à son sujet enfin Josuat-Vergès possède le plus grand spectre de domaines, ayant déjà publié à propos de théorie d'Ehrhart, de polytopes ou encore de théorie des représentations.

Nous souhaitons solliciter le DIM émergent RFSI pour un budget à hauteur de xxxx.

Description de l'utilisation du budget (Nicolas : Désolé, je n'ai pas noté la liste lors de notre dernière réunion...) livres

cloud computing (capacité de calculs distantes)

Mentionner des meetings lors desquels nous ferons parler les chercheurs franciliens à propos de Tamari/associaèdre.

Présentation des résultats lors d'une conférence

Le laboratoire d'informatique Gaspard Monge (LIGM) de l'université Paris-Est à Marne-la-Vallée (UPEM) sera gestionnaire du budget. Corinne Palescandolo (corinne.palescandolo@u-pem.fr) sera le contact administratif pour la gestion du projet.

Références

- [Bor15] Nicolas Borie. Effective invariant theory of permutation groups using representation theory. In *Algebraic informatics*, volume 9270 of *Lecture Notes in Comput. Sci.*, pages 58–69. Springer, Cham, 2015. 1
- [CP15] Grégory Châtel and Viviane Pons. Counting smaller elements in the Tamari and m -Tamari lattices. *J. Combin. Theory Ser. A*, 134 :58–97, 2015. 1
- [Gir12] Samuele Giraudo. Intervals of balanced binary trees in the Tamari lattice. *Theoret. Comput. Sci.*, 420 :1–27, 2012. 1
- [HJV16] Guo-Niu Han and Matthieu Josuat-Vergès. Flag statistics from the Ehrhart h^* -polynomial of multi-hypersimplices. *Electron. J. Combin.*, 23(1) :Paper 1.55, 20, 2016. 1
- [PS15] Vincent Pilaud and Christian Stump. Brick polytopes of spherical subword complexes and generalized associahedra. *Adv. Math.*, 276 :1–61, 2015. 1