

Colloquium d'informatique de Sorbonne Université

Masterclass avec Claire Mathieu, le 24 janvier 2024, 16h15
Sorbonne Université, 4 place Jussieu, LIP6, salle 24-25 405

François Clément, doctorant au LIP6, équipe RO. *Exposé en anglais.*

Titre : Constructing Optimal L_∞ Star Discrepancy Sets.

Résumé : The L_∞ star discrepancy is a very well-studied measure used to quantify the uniformity of a point set distribution. Constructing optimal point sets for this measure is seen as a very hard problem in the discrepancy community. Indeed, provably optimal point sets are, up to now, known only for $n \leq 6$ in dimension 2 and $n \leq 2$ for higher dimensions.

I will introduce mathematical programming formulations to construct point sets with as low L_∞ star discrepancy as possible. These models can be complemented with a result showing there exists an optimal point set in general position. Then, I will very briefly mention possible extensions of our models to other measures, such as the extreme and periodic discrepancies. For the L_∞ star discrepancy, we are able to compute optimal point sets for up to 21 points in dimension 2 and for up to 8 points in dimension 3. For $d = 2$ and $n \geq 7$ points, these point sets have around a 50% lower discrepancy than the current best point sets. Furthermore, by plotting the local discrepancy values induced by the optimal sets, we observe a clear structural difference with that of known low-discrepancy sets.

Joint work with Carola Doerr, Kathrin Klamroth and Luís Paquete.

Keanu Sisouk, doctorant au LIP6, équipe APR. *Exposé en français.*

Titre : Wasserstein Dictionaries of Persistence Diagrams.

Résumé : This talk presents a computational framework for the concise encoding of an ensemble of persistence diagrams, in the form of weighted Wasserstein barycenters of a dictionary of atom diagrams. We introduce a multi-scale gradient descent approach for the efficient resolution of the corresponding minimization problem, which interleaves the optimization of the barycenter weights with the optimization of the atom diagrams. Our approach leverages the analytic expressions for the gradient of both sub-problems to ensure fast iterations and it additionally exploits shared-memory parallelism. Extensive experiments on public ensembles demonstrate the efficiency of our approach, with Wasserstein dictionary computations in the orders of minutes for the largest examples. We show the utility of our contributions in two applications. First, we apply Wasserstein dictionaries to data reduction and reliably compress persistence diagrams by concisely representing them with their weights in the dictionary. Second, we present a dimensionality reduction framework based on a Wasserstein dictionary defined with a small number of atoms (typically three) and encode the dictionary as a low dimensional simplex embedded in a visual space (typically in 2D). In both applications, quantitative experiments assess the relevance of our framework. Finally, we provide a C++ implementation that can be used to reproduce our results.

Maher Mallem, doctorant au LIP6, équipe RO. *Exposé en français.*

Titre : Complexité paramétrée des problèmes 1-machine avec fenêtres temporelles.

Résumé : Les problèmes d'ordonnement sont reconnus pour leur difficulté. Même dans le cas 1-machine ceux-ci deviennent vite NP-complets, ce qui limite leur étude dans le cadre de la théorie classique de la complexité. En réponse, la complexité paramétrée permet une analyse plus poussée de ces problèmes NP-complets. Malgré son succès dans d'autres domaines comme la théorie des graphes depuis une quarantaine d'années, son utilisation en ordonnancement est encore récente. Une difficulté majeure est le choix du paramètre, qui doit tenir compte des spécificités des problèmes étudiés. Dans cet exposé nous présenterons plusieurs résultats paramétrés sur les problèmes 1-machine avec fenêtres temporelles. Nous évoquerons notamment des paramètres structurels spécifiquement liés aux fenêtres temporelles et qui semblent pertinents en ordonnancement.