

Comment trouve-t-on sa route dans un petit monde ?

Emmanuelle Lebhar



On parle de « petit monde » pour désigner un réseau entre un très grand nombre d'entités, construit de façon spontanée, et dans lequel il est malgré cela très aisé d'aller d'un point à un autre de façon locale, sans connaître la carte du réseau. Un exemple classique est le réseau des relations sociales entre les individus. On peut observer expérimentalement ce phénomène : en cherchant à joindre un personne inconnue, des individus se transmettent la recherche sur la base de leurs propres relations (amicales, professionnelles, familiales...) et d'un rapprochement estimé à la personne cible, ils parviennent alors à faire aboutir la recherche en un nombre très faible d'étapes (env. 6).

La modélisation mathématique de ce phénomène est cruciale à plusieurs niveaux. D'une part, l'essor des réseaux de télécommunication à très grande échelle (comme Internet) et décentralisés (comme le peer-to-peer) impose de revoir les algorithmes précédemment développés qui nécessitaient une vision globale de tout le réseau ainsi qu'un temps de calcul devenu bien trop important vu le nombre d'entités mises en jeu.

En parvenant à reproduire le phénomène « petit monde » sur des modèles mathématiques, il est possible d'obtenir des algorithmes de transfert de fichiers très rapides (on reproduit les routes courtes) et décentralisés (l'absence de connaissance de la carte globale du réseau). D'autre part, les caractéristiques structurelles nécessaires à l'émergence de l'effet « petit monde » que l'on découvre lors de la modélisation nous donnent des indices sur la structure des réseaux réels qui présentent cette propriété, comme les réseaux sociaux, ou le réseau des pages web. Cet exposé développe ces caractéristiques et les avancées récentes dans leur modélisation mathématique.

Références

- Routage dans les « petits mondes », sur le site internet Interstices (<http://interstices.info/>) en collaboration avec N. Schabanel, 2007. (article de vulgarisation en français)
- Universal Augmentation Schemes for Network Navigability: Overcoming the \sqrt{n} -Barrier. Proceedings of SPAA'07, 19th ACM Symposium on Parallelism in Algorithms and Architectures (2007). Authors: P. Fraigniaud, C. Gavoille, A. Kosowski, E. Lebhar and Z. Lotker.
- Towards small world emergence . Proceedings of SPAA'06, 18th ACM Symposium on Parallelism in Algorithms and Architectures (2006). Authors: P. Duchon, N. Hanusse, E. Lebhar and N. Schabanel