

Itérations chaotiques en interprétation abstraite et en programmation par contraintes

Sujet de mémoire de L3
DI, École normale supérieure
2014–2015

Antoine Miné
mine@di.ens.fr

Les itérations chaotiques sont une technique classique pour calculer des limites d'itérations d'ensembles (finis) de fonctions. Elles fournissent pour ces calculs des familles d'algorithmes efficaces. Issues de l'analyse numérique, les itérations chaotiques ont été introduites dans l'analyse statique de programmes par Patrick Cousot et Radhia Cousot [1]. Elles font partie intégrante de la théorie de l'interprétation abstraite et sont exploitées dans des outils d'analyse. Les itérations chaotiques ont également été utilisées par Apt [2] pour expliquer certaines techniques employées en programmation par contraintes.

L'objet du mémoire est d'étudier les liens et les différences entre les méthodes d'itérations chaotiques utilisées en interprétation abstraite et en programmation par contraintes : comparaison des théorèmes, des hypothèses, des résultats d'optimalité, des algorithmes, etc. Le travail commencera par l'étude des deux articles [1] et [2]. Il pourra se poursuivre par exemple par l'étude de familles particulières d'itérations chaotiques, comme celles proposées par François Bourdoncle [3]. Une autre extension consiste à étudier la généralisation des itérations chaotiques en itérations asynchrones, proposées par Patrick Cousot [4] pour le calcul distribué de limites d'itérations.

Références

- [1] Patrick Cousot and Radhia Cousot. Automatic synthesis of optimal invariant assertions : Mathematical foundations. In Proceedings of the 1977 symposium on Artificial intelligence and programming languages, pages 1–12. ACM. August 1977.
- [2] Krzysztof R. Apt. The essence of Constraint Propagation. In Theoretical Computer Science 221(1–2) :179–210 (1997).
- [3] François Bourdoncle. Efficient chaotic iteration strategies with widenings. In Proceedings of the International Conference on Formal Methods in Programming and their Applications, pages 128–141, Springer, 1993.
- [4] Patrick Cousot. Asynchronous iterative methods for solving a fixed point system of monotone equations in a complete lattice. Technical Report R.R. 88, Laboratoire IMAG, Université scientifique et médicale de Grenoble, 1977.