
L'Analyse en Nombres Entiers n'est pas une Utopie

Rémy Malgouyres*¹ and Henri-Alex Esbelin[†]

¹Laboratoire d'Informatique, de Modélisation et d'optimisation des Systèmes (LIMOS) – Université Blaise Pascal - Clermont-Ferrand II, Université d'Auvergne - Clermont-Ferrand I, CNRS : UMR6158 – Bât ISIMA Campus des Cézeaux BP 10025 63173 AUBIERE cedex, France

Résumé

Résumé des épisodes précédents : nous proposons toutes sortes d'estimateurs de dérivées pour des signaux échantillonnés, éventuellement bruités ou biaisés. Notre approche, fondée sur des convolutions, discrètes ou non, qui s'implémente en peu de mots et a une bonne complexité, nous a conduit à poser une définition générale d'un opérateur de différentiation discret.

Nous commençons par donner une nouvelle interprétation de cette notion de ces noyaux de convolutions comme certains points sur des courbes polynomiales par morceaux, (ou infiniment différentiables dans le cas d'un noyau gaussien, un cas qui nous intéresse modérément). Nous donnons les formules dans le cas des noyaux B-splines et Binomiaux (que nous envisageons de rebaptiser Bézeir ou Bernstein).

Nous montrons comment ces définitions ont un sens dans un cadre algébrique axiomatique plus général, incluant des espaces discrets, que nous appellerons "espaces analysables". Nous montrons comment les notions théoriques d'espace analysable et les noyaux étudiés jusqu'à maintenant, conduisent à des généralisations assez immédiates de nos méthodes d'estimation de dérivées sur des signaux unidimensionnel. Nous spéculons sur les développements possibles.

Nous montrons comment, via la notion de différentiabilité sur les espaces analysables, nous pouvons définir sur ces espaces des équations aux dérivées partielles. Nous introduisons une généralisation de la notion de fonction analytique, avec différentes familles de fonctions, qui ont toutes des avantages et inconvénients. Nous montrons comment cela conduit à des méthodes exactes en nombres entiers pour résoudre les équations différentielles linéaires. Nous présentons quelques exemples implémentés dans le cadre de ce travail qui reste très prospectif, puis nous évoquons les développements envisagés.

Nous présentons un projet de librairie de traitement du signal et des images générique (GSIPL). La genericité signifie que cette librairie a vocation à mettre en oeuvre toutes les méthodes considérées sur les espaces analysables. Chaque méthode doit être implémentée à son niveau le plus générique (auquel les notions mathématiques ont un sens), à la fois pour une interopérabilité optimale, et pour une implémentation DRY(Don't Repeat Yourself).

Nous présentons les hiérarchies de classes et opérations du noyau de la librairie, qui est en cours de finalisation, ainsi que ses diagrammes de conception UML.

Nous discutons la stratégie de développement (plutôt open source), les liens avec d'autres bibliothèques comme LinBox et DGTal, ainsi que les objectifs de moyen et de long terme pour cette librairie.

L'information détaillée est disponible : <http://malgouyres.org/digitaldiffgeom>

*Intervenant

[†]Auteur correspondant: alex.esbelin@univ-bpclermont.fr