

## Algoritmos eficientes para convoluciones adaptados a las aplicaciones

L. BANJAI<sup>2</sup>, M. LÓPEZ-FERNÁNDEZ<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Dpto. de Análisis Matemático, Estadística e I.O. y Matemática Aplicada, Universidad de Málaga (Spain). E-mails: maria.lopezf@uma.es.*

<sup>2</sup> *School of Mathematical and Computer Sciences, Heriot-Watt University, Edinburgh (UK). E-mail: l.banjai@hw.ac.uk.*

### Resumen

En esta charla proponemos algoritmos para la aproximación de determinadas ecuaciones integrales de Volterra relevantes en las aplicaciones, que consiguen minimizar el coste computacional, comprimir la memoria y son fáciles de implementar. La novedad con respecto a otros métodos existentes en la literatura es que estos nuevos algoritmos utilizan más información acerca del problema, estando diseñados para tratar familias específicas de aplicaciones. En primer lugar, consideraremos la aproximación de integrales fraccionarias y, gracias a esto, la resolución de ecuaciones diferenciales fraccionarias en tiempo. En segundo lugar, consideraremos la resolución de ecuaciones de Schrödinger con potencial concentrado en un conjunto discreto de puntos. Típicamente el análisis de estos problemas se realiza reformulando las ecuaciones como sistemas de ecuaciones integrales de Volterra. Para las dos familias de aplicaciones consideradas, proponemos una implementación especial de las cuadraturas de convolución de Lubich, en la que conseguimos comprimir enormemente la memoria, manteniendo el coste computacional al nivel de los mejores algoritmos propuestos hasta la fecha. Además los nuevos algoritmos simplifican enormemente la implementación con respecto a los métodos pre-existentes y abren la puerta a implementaciones con paso variable. La idea de base es una representación especial de los pesos de convolución y cuadraturas especiales para calcularlos. Finalmente, se mostrarán resultados numéricos que ilustrarán el funcionamiento de esta nueva generación de algoritmos.

### Referencias

- [1] L. Banjai, M. López-Fernández, *Efficient high order algorithms for fractional integrals and fractional differential equations*, Numer. Math 141, 289–317, 2019.
- [2] L. Banjai, M. López-Fernández, *Numerical approximation of the Schrödinger equation with concentrated potential*, J. Comp. Physics 405, 109155, 2020.