

NUEVAS COTAS PARA EL SOPORTE DE ECUACIONES INPUT-OUTPUT DE SISTEMAS DIFERENCIALES ALGEBRAICOS

Gabriela Jeronimo

Universidad de Buenos Aires y CONICET, Argentina
jeronimo@dm.uba.ar

Un problema clásico fundamental en álgebra diferencial efectiva es la eliminación diferencial ([3]). Dado un sistema de ecuaciones algebraico-diferenciales (es decir, dadas por polinomios en las funciones incógnitas y sus derivadas) el problema consiste en hallar polinomios diferenciales que dependan sólo de un subconjunto de las variables y pertenezcan al ideal diferencial asociado al sistema.

Debido a sus aplicaciones en identificabilidad de parámetros en sistemas ODE (ver, por ejemplo, [1]), nos concentramos en la siguiente instancia de este problema: dado un sistema $x' = f(x, u)$, $y = g(x, u)$ con $f = f_1, \dots, f_n$ y g polinomios, donde $x = (x_1, \dots, x_n)$ son las variables de estado, $u = (u_1, \dots, u_m)$ son parámetros diferenciales que representan funciones input e y representa una función output, se busca obtener un polinomio minimal en las variables y, u y sus derivadas sucesivas que sea una consecuencia diferencial del sistema (*ecuación input-output*).

Nuestro resultado principal provee una caracterización de un conjunto de los monomios que pueden aparecer con coeficiente no nulo en el polinomio minimal. Más concretamente, establecemos una cota superior para el grado de este polinomio y damos una familia de desigualdades que definen un polítopo que contiene a su polítopo de Newton. Estos resultados extienden resultados conocidos para sistemas sin parámetros diferenciales (ver [2]) y permiten el uso de técnicas de evaluación-interpolación para calcular ecuaciones input-output de manera eficiente.

Trabajo en conjunto con Leonardo Lanciano (Universidad de Buenos Aires, Argentina).

Referencias

- [1] R. Dong, C. Goodbrake, H. Harrington, G. Pogudin. Differential elimination for dynamical models via projections with applications to structural identifiability. SIAM J. Appl. Algebra Geom. 7 (2023), No. 1, 194–235.
- [2] Y. Mukhina, G. Pogudin. Support bound for differential elimination in polynomial dynamical systems. Boulier, François (ed.) et al., Computer algebra in scientific computing. 27th international workshop, CASC 2025, Dubai, United Arab Emirates, November 24–28, 2025. Proceedings. Cham: Springer. Lect. Notes Comput. Sci. 16235, 265–285 (2026).
- [3] J.F. Ritt. Differential equations from the algebraic standpoint. American Mathematical Society (1932).