

GEOMETRÍA REAL y OPTIMIZACIÓN

La Geometría Algebraica Real tiene sus raíces en el problema 17 de Hilbert y su solución por Artin en 1927 que demostró que todo polinomio multivariado no negativo es una suma de cuadrados de funciones racionales. Stengle, en su Positivstellensatz (1973), extendió este resultado a una caracterización de los polinomios positivos sobre conjuntos semialgebraicos arbitrarios. Más recientemente Schmüdgen y Putinar caracterizaron la positividad sobre conjuntos semialgebraicos compactos usando sumas de cuadrados de polinomios.

Mientras que saber si un polinomio es no negativo es un problema computacionalmente duro, chequear si es una suma de cuadrados de polinomios puede formularse como un programa semidefinido para el cual existen algoritmos eficientes. Esta observación abrió la vía a los algoritmos numéricos, basados en optimización semidefinida, para optimizar polinomios sobre conjuntos semialgebraicos. Problemas fundamentales son la determinación de la complejidad de las sumas de cuadrados, certificados de positividad, o caracterizaciones de los conjuntos semialgebraicos que pueden ser definidos mediante programas semidefinidos.

El objetivo de esta sesión especial es presentar los desarrollos recientes de la relación entre optimización y polinomios, en particular en los desarrollos recientes de la relación entre optimización y polinomios, en particular en el campo de la Geometría Algebraica Real que trata con la representación de polinomios positivos como sumas de cuadrados. Los elementos de conexión se basan en:

- Aproximaciones para problemas de optimización construidas vía sumas de cuadrados de polinomios (y de la teoría dual de los momentos).
- Las sumas de cuadrados de polinomios se pueden modelizar usando programación semidefinida y pueden calcularse eficientemente vía *interior-point algorithms*.

Así mismo, en esta sesión especial se presentarán otros resultados de optimización en los que las técnicas de la Geometría Real juegan un papel esencial.

LISTA DE CONFERENCIANTES

La estructura de la sesión propuesta es de cuatro horas. Distribuidas en dos conferencias de una hora y cuatro de media horas.

Darán conferencias de una hora de duración:

- **Jean B. Lasserre** (Laboratoire d'Analyse et Architecture des Systèmes, Toulouse, Francia)
- **Monique Laurent** (Centrum Wiskunde & Informatica, Ámsterdam, Los Países Bajos)

Darán conferencias de 30 minutos de duración:

- **Aris Daniilidis** (Universidad Autónoma de Barcelona)
- **Tim Netzer** (Universidad de Konstanz, Alemania)
- **Marie-Françoise Roy** (Institut de Recherche Mathématique de Rennes, Universidad de Rennes 1, Rennes, Francia)
- **Markus Schweighofer** (Universidad de Rennes 1, Rennes, Francia)

ORGANIZADORES:

Dr. Antonio Díaz-Cano. Departamento de Álgebra. Universidad Complutense de Madrid. (adiaz@mat.ucm.es).

Dra. María-Ángeles Zurro. Departamento de Matemáticas. Universidad Autónoma de Madrid. (mangeles.zurro@uam.es).