

Propuesta de Tesis en Ingeniería Matemática

Identificación del proponente

- Nombre: Pablo Monzón
- Último título obtenido: Doctor en Ingeniería (Ingeniería Eléctrica)
- Lugar de trabajo: IIE - FING - UDELAR
- Área de trabajo: Teoría de control, Sistemas no lineales
- Información de contacto: monzon@fing.edu.uy

Identificación de la propuesta de proyecto de tesis

- Título del proyecto: Conductas colectivas, sincronización, coordinación: modelado, simulación y aplicaciones.
- Área temática del conocimiento de la propuesta: Modelado de sistemas, Teoría de control
- Resumen: El análisis de problemas en los que un conjunto de agentes individuales interactúa de manera de obtener una conducta colectiva o grupal ha sido siempre una preocupación en áreas como la biología, la sociología y la economía. Fenómenos como el comportamiento de un grupo social, las bandadas de pájaros, los coros de grillos, la contracción de un músculo o la acción conjunta de robots, son ejemplos de dichos problemas. Muchos resultados en estas áreas se basan en simulaciones, heurísticas o teorías no formalizadas. La Teoría de Control históricamente ha vinculado de manera fuerte la Matemática con la Ingeniería y, en ese sentido, ha contribuido a la comprensión de estos problemas. En las últimas décadas se han planteado modelos matemáticos y teorías completas que permiten describir y entender algunos de esos fenómenos. La presente propuesta de Tesis apunta a estudiar problemas de sincronización de agentes individuales, focalizando en los modelos, las estrategias y los algoritmos existentes, en la línea de [1,3,4] (y referencias allí presentadas). Se espera que el tesista se familiarice con los modelos que describen los fenómenos de sincronización y cooperación colectiva y las metodologías de análisis más relevantes.

- Posibles aplicaciones científicas, productivas y/o sociales: Las aplicaciones científicas, así como las productivas y sociales están asociadas a aquellos contextos en los que la coordinación de agentes individuales sea un fenómeno relevante y, por lo tanto, se apliquen los modelos y los resultados estudiados en la Tesis. En ese sentido, la idea es coordinar con el tesista un caso de aplicación concreto como cierre de la Tesis.
- Metodología: Se propone una revisión de la literatura existente, tomando como referencia los investigadores líderes en el área. Se espera combinar el estudio teórico con el desarrollo de simulaciones que ilustren los resultados y al mismo tiempo permitan visualizar nuevos problemas de interés. Se realizarán seminarios regulares para exponer los avances de la Tesis.
- Bibliografía relevante (indique entre 4 y 8 referencias relevantes)
 1. Olfati-Saber, Fax, Murray. 'Consensus and Cooperation in Networked Multi-Agent Systems', *Proceedings of the IEEE*, pp.215-233, 2007.
 2. Vicsek, Cziroók, Ben-Jacob. 'Novel type of phase transition in a system of self-driven particles', *Phys. Rev. Lett.*, pp.1226-1229, 1995.
 3. Fax, Murray. 'Information Flow and Cooperative Control of Vehicle Formations', *IEEE Transactions on Automatic Control*, pp.1465-1476, 2004.
 4. Olfati-Saber. 'Flocking for multi-agent dynamic systems. Algorithms and Theory', *IEEE Transactions on Automatic Control*, pp.401-420, 2006.
 5. Martínez, Bullo, Cortés, Frazzoli. 'On synchronous robotic networks Part I: Models, Tasks and Complexity Notions', *Proc. 44th IEEE Conference on Decision and Control and 2005 European Control Conference*, pp. 2847-2852, 2005.
- Perfil esperado del estudiante: se apunta a un graduado en Ingeniería, Matemática, Física o Biología. De acuerdo a los antecedentes del interesado, se definirá un plan de cursos que apunten a consolidar la formación en las siguientes áreas: Teoría de Control, Teoría de Grafos, Sistemas Dinámicos.
- Comentarios adicionales:
- Lugar y Fecha de la propuesta: Montevideo, 12 de octubre de 2008.