

IX ENCUENTRO DE INVIERNO

Mecánica, Geometría y Teoría de Control

(Aula 5, Edificio D, Facultad de Ciencias)

Martes 30 de Enero

16:30–17:30 Resultados recientes en teoría de sistemas de Lie y aplicaciones
JAVIER DE LUCAS

17:30–18:00 CAFÉ

18:00–19:00 Involución geométrica
CARLOS LÓPEZ

Miércoles 31 de Enero

10:00–11:00 El grupo Monstruo, la conjetura lunática (Moonshine) y la Física
LUIS J BOYA

11:00–11:30 CAFÉ

11:30–12:30 ¿Es el control óptimo adecuado en Economía?
JESÚS MARÍN SOLANO

12:30–13:30 Mecánica vakónoma en algebroides de Lie
DIANA SOSA MARTÍN

IX Encuentro de Invierno
GEOMETRÍA, MECÁNICA Y TEORÍA DE
CONTROL
Zaragoza, 30 y 31 de Enero de 2007

LUIS J BOYA

Universidad de Zaragoza

El grupo Monstruo, la conjetura lunática (Moonshine) y la Física

The monster M is the largest simple finite sporadic group, and has remarkable connections with 1) Modular functions 2) Superstring Theory, in particular the Vertex Operators. We intend to give a brief introduction to this subject, emphasizing the maths-physics interface.

CARLOS LÓPEZ

U Alcalá de Henares

Involución geométrica

Es bien conocido en nuestro grupo la descripción geométrica del algoritmo de ligaduras, obtención de condiciones necesarias de integrabilidad para sistemas de ecuaciones algebraicas y diferenciales ordinarias (ODAE). Un análisis similar para ecuaciones algebraicas y en derivadas parciales (PDAE) muestra obvias similitudes, pero también importantes diferencias:

1) es necesario aplicar el algoritmo aunque no haya "ligaduras" algebraicas inicialmente, ya que no hay un teorema de existencia y unicidad, es decir, debe imponerse la involución de la distribución asociada

2) la integrabilidad formal, definida por la ausencia de nuevas condiciones de integrabilidad, no es "algorítmicamente" comprobable

Los trabajos iniciales de Cartan resolvieron el problema introduciendo el concepto de sistema involutivo, detectable mediante un test basado en los caracteres de Cartan. Éstos se computan en coordenadas locales aunque son intrínsecos. La alternativa de mediados de siglo son técnicas cohomológicas (secuencia de Spencer) que obscurecen el carácter geométrico del problema.

La charla pretende mostrar la definición geométrica de los caracteres de Cartan, y algunos resultados sobre "genericidad" de los mismos.

JAVIER DE LUCAS

Universidad de Zaragoza

Recientes resultados en teoría de sistemas de Lie y aplicaciones

El concepto de principio de superposición para soluciones de ecuaciones diferenciales es descrito en términos de una foliación y el teorema de Lie es demostrado en este contexto. Se analizan algunos ejemplos particulares y la teoría es generalizada para incluir sistemas de ecuaciones diferenciales en derivadas parciales. Por último se analizan las reglas de superposición parciales y se muestran algunos ejemplos para ver la utilidad de la teoría.

JESÚS MARÍN SOLANO

Universitat de Barcelona

¿Es el control óptimo adecuado en Economía?

En un problema intertemporal de toma de decisiones óptimas realizadas por consumidores (seres humanos), resulta natural introducir una función de descuento que refleje la preferencia temporal de los individuos (miopía). Esta función de descuento debería depender del intervalo temporal existente entre el momento actual (cuando se planifican las decisiones) y el instante futuro en que se producirá el consumo (Strotz, 1956). De hecho, R. Strotz ilustró que únicamente en el caso de una función de descuento exponencial el problema resultante sería esencialmente equivalente a la resolución de un problema de control óptimo estándar. Sin embargo, numerosos estudios experimentales han demostrado que los seres humanos muestran un sesgo hacia el presente mucho más fuerte que no se corresponde con una función de descuento exponencial. Como consecuencia de ello, la resolución del problema mediante técnicas de control óptimo estándar daría lugar a trayectorias dinámicamente inconsistentes. Si bien pueden encontrarse en la literatura ya multitud de trabajos publicados en el último decenio dentro de los ámbitos de la economía y la psicología que estudian la resolución de este problema dentro de un contexto en tiempo discreto, no puede decirse lo mismo del caso en tiempo continuo (más complejo matemáticamente). En esta charla presentaremos la teoría, con algunas de las diversas aplicaciones más relevantes (que incluyen

temas tan de actualidad como la contaminación y el calentamiento global), y veremos maneras de resolver el problema (en tiempo continuo) matemático subyacente, adaptando la ecuación de Hamilton-Jacobi-Bellman del control óptimo a este nuevo contexto.

DIANA SOSA

Universidad de La Laguna

Mecánica vacónoma en algebroides de Lie

La geometría y la dinámica en algebroides de Lie han sido extensamente estudiadas en los últimos años. En particular, en [3], E. Martínez desarrolló un formalismo geométrico para la mecánica en algebroides de Lie similar al formalismo de Klein para la mecánica Lagrangiana ordinaria y, más recientemente, una descripción de la mecánica Hamiltoniana en algebroides de Lie fue dada en [4, 2]. Por otra parte, también ha sido estudiada la mecánica con ligaduras no holónomas en algebroides de Lie (ver [1]). En esta charla pretendemos presentar una descripción geométrica de la mecánica vacónoma en algebroides de Lie. En este caso, la dinámica también se obtiene aplicando un principio variacional ligado.

Referencias

1. J. Cortés, M. de León, J.C. Marrero, E. Martínez, Nonholonomic Lagrangian systems on Lie algebroids, preprint arXiv:math-ph/0512003.
2. M. de León, J.C. Marrero, E. Martínez: Lagrangian submanifolds and dynamics on Lie algebroids, *J. Phys. A: Math. Gen.* 38 (2005) R241–R308.
3. E. Martínez: Lagrangian Mechanics on Lie Algebroids, *Acta Appl. Math.* 67 (2001), 295–320.
4. E. Martínez: Geometric formulation of Mechanics on Lie algebroids, In Proceedings of the VIII Fall Workshop on Geometry and Physics, Medina del Campo, 1999, *Publicaciones de la RSME*, 2 (2001), 209–222.