

<b>S17. Matemáticas y Computación. SALA M5</b>
--

Coordinada por: **Manuel Ojeda**, U. Málaga; **Sergio Rajsbaum**, IMUNAM-D.F.

## PROGRAMA

<b>mar17 15:00-15:40</b> → MAURICE HERLIHY, <i>Applications of shellable complexes to distributed computing.</i>	U. Brown
<b>mar17 15:40-16:20</b> → MANUEL OJEDA ACIEGO, <i>Existencia y unicidad de modelos estables difusos.</i>	U. Málaga
<b>mar17 16:20-17:00</b> → GUILLERMO MORALES LUNA, <i>Codificación superdensa en comunicaciones de tipo cuántico.</i>	CINVESTAV
<b>mar17 17:00-17:40</b> → JESÚS MEDINA MORENO, <i>Análisis formal de conceptos difusos: filosofía multi-adjunta.</i>	U. Cádiz.
<b>mié18 15:00-15:40</b> → GILBERTO PÉREZ VEGA, <i>Una formalización de álgebra lineal en un lenguaje de orden superior.</i>	U. Coruña
<b>mié18 15:40-16:20</b> → FRANCISCO HERNÁNDEZ QUIROZ, <i>Lógica dinámica epistémica y el cálculo Pi.</i>	UNAM
<b>mié18 16:20-17:00</b> → LLUIS GODÓ LACASA, <i>A fuzzy modal approach to reasoning about uncertainty - the case of belief functions.</i>	II Inteligencia Artificial, CSIC
<b>mié18 17:00-17:40</b> → DAVID FLORES PEÑALOZA, <i>Optimizando construcciones con barras: cercas y sombrillas.</i>	UNAM

## RESÚMENES

**Ponente:** MAURICE HERLIHY U. Brown  
**Título:** *Applications of shellable complexes to distributed computing*  
**Hora:** (M5) mar17 15:00-15:40  
**Resumen:** Joint work with Sergio Rajsbaum, and Mark R. Tuttle.  
 A simplicial complex is shellable if it can be constructed by gluing a sequence of  $n$ -simplexes to one another along  $(n-1)$ -faces only. Shellable complexes have been well-studied in combinatorial topology because they have many nice properties.  
 We show that many standard models of concurrent computation can be captured either as shellable complexes, or as the simple union of shellable complexes. We exploit their common shellability structure to derive new and remarkably succinct tight (or nearly so) lower bounds on connectivity of protocol complexes and hence on solutions to tasks such as  $k$ -set agreement.  
 This talk does not assume prior familiarity with Distributed Computing or Combinatorial Topology.  
[maurice.herlihy@gmail.com](mailto:maurice.herlihy@gmail.com)

**Ponente:** MANUEL OJEDA ACIEGO U. Málaga  
**Título:** *Existencia y unicidad de modelos estables difusos*  
**Hora:** (M5) mar17 15:40-16:20  
**Resumen:** Introducimos condiciones suficientes para la existencia de modelos estables de programas lógicos residuados interpretados sobre el intervalo unidad. Concretamente, se prueba que existen modelos estables bajo la condición de que las conectivas que aparecen en el programa sean funciones continuas. Posteriormente, estudiamos condiciones para la unicidad en el caso particular de una lógica basada en la  $t$ -norma producto, su implicación residuada y la negación estándar.  
 Las condiciones encontradas hacen uso frecuente de la inmersión de la semántica de la lógica residuada dentro de la teoría de campos escalares y vectoriales, y utilizando resultados bien conocidos tales como los teoremas de punto fijo de Brouwer y de Banach, y el teorema del valor medio para campos vectoriales.  
[aciego@uma.es](mailto:aciego@uma.es)

**Ponente:** GUILLERMO MORALES LUNA

CINVESTAV

**Título:** *Codificación superdensa en comunicaciones de tipo cuántico*

**Hora:** (M5) mar17 16:20-17:00

**Resumen:** El Cómputo Cuántico posee una característica de “paralelismo inherente” que ha permitido acelerar procesos de manera esencial, y en el área de Criptografía ha propiciado protocolos de establecimiento de claves que permiten incluso la detección de intrusos. En comunicaciones, el Teorema de Holevo, que data de los años 70, implica que para transmitir un cierto número de bits se requiere del mismo número de qubits, pero considerando el fenómeno de entrelazamiento, se tiene la codificación superdensa: transmitiendo un solo bit dos partes que han establecido un par de partículas entrelazadas pueden comunicarse dos bits clásicos. Cuando se considera estados cuánticos de  $k$  niveles, entonces  $2(k-1)$  bits clásicos pueden ser comunicados mediante  $k$  estados cuánticos. Para esto es necesario generalizar los operadores de Pauli a varios niveles y analizar el grupo de operadores que ellos generan. Presentaremos estas generalizaciones.

[gmorales@cs.cinvestav.mx](mailto:gmorales@cs.cinvestav.mx)

**Ponente:** JESÚS MEDINA MORENO

U. Cádiz.

**Título:** *Análisis formal de conceptos difusos: filosofía multi-adjunta*

**Hora:** (M5) mar17 17:00-17:40

**Resumen:** El Análisis Formal de Conceptos es una teoría del análisis de datos que identifica estructuras conceptuales entre conjuntos de datos. Fue introducida por Rudolf Wille en 1982 y se ha desarrollado rápidamente por su gran utilidad, tanto en un ambiente clásico como en ambientes con información imprecisa, falta de información, etc. Se ha aplicado en multitud de campos tales como: la medicina, la psicología, la musicología, en las bases de datos lingüísticas, las ciencias de la información, en ecología, etc.

Recientemente, se ha introducido un enfoque más flexible y versátil que el clásico, una extensión difusa del Análisis Formal de Conceptos, los “retículos de conceptos multi-adjuntos”, cuya esencia principal es la filosofía multi-adjunta, la cual permite que se pueda utilizar el nuevo enfoque en un mayor número de situaciones, obteniendo mayor información y mejores resultados a partir de la base de datos inicial. Por ejemplo, esta técnica puede usarse en la extracción de información como herramienta para el desarrollo del software que permita, por ejemplo, la gestión eficiente de la energía en una infraestructura.

Además, esta teoría se ha relacionado con la teoría de los rough sets, la cual también es otra herramienta de extracción y manipulación de información en bases de datos relacionales con información imprecisa, falta o pérdida de información, etc.

[jesus.medina@uca.es](mailto:jesus.medina@uca.es)

**Ponente:** GILBERTO PÉREZ VEGA

U. Coruña

**Título:** *Una formalización de álgebra lineal en un lenguaje de orden superior*

**Hora:** (M5) mié18 15:00-15:40

**Resumen:** Los numerosos campos de aplicación del álgebra lineal convierten en un objetivo atractivo el desarrollo de librerías formales dentro del campo de la teoría de prueba. Son de gran utilidad en la verificación de la validación de desarrollos de programas, sobre todo cuando estas pruebas son largas y complejas. Trabajos recientes como la prueba formal del teorema de los cuatro colores, muestran que estos sistemas han alcanzado un nivel de madurez tecnológica que permiten atacar problemas matemáticos no triviales. En nuestro caso queremos formalizar en lógica de orden superior los principales conceptos de álgebra lineal. Muchos de estos conceptos, tales como los determinantes, se pueden formalizar de varias maneras, pero no todas ellas permiten una fácil manipulación formal. Por ejemplo, las matrices suelen representarse como una disposición de elementos en dos dimensiones (filas y columnas), pero hay otras definiciones alternativas de este concepto en forma de aplicación lineal. Nuestro grupo, en colaboración con NIA (National Institute of Aerospace), en concreto con Heber Herencia-Zapana, está trabajando en la construcción de una librería de álgebra lineal en el sistema de verificación PVS (Prototype Verification System) que es un lenguaje de especificación integrado con un asistente de pruebas. Nuestro objetivo final es obtener la prueba del teorema del hiperplano separador que es uno de los resultados principales dentro del campo del Análisis convexo y que resulta fundamental en muchas de las aplicaciones de la Teoría de control. Además pretendemos diseñar estrategias que automaticen las pruebas complicadas y repetitivas.

[gilberto.pvega@udc.es](mailto:gilberto.pvega@udc.es)

**Ponente:** FRANCISCO HERNÁNDEZ QUIROZ

UNAM

**Título:** *Lógica dinámica epistémica y el cálculo Pi*

**Hora:** (M5) mié18 15:40-16:20

**Resumen:** La lógica dinámica epistémica es un tipo de lógica modal que busca reflejar los estados epistémicos de agentes cognitivos en un medio de información cambiante. Al variar el lenguaje de acciones posibles, se obtienen “dialectos” distintos de lógica dinámica epistémica. Un lenguaje de acciones basado en una versión restringida del cálculo  $\Pi$  [3] produce una lógica con poder expresivo suficiente para poder hablar no sólo de intercambio de información, sino también de procesos computacionales entre agentes [1]. Sin embargo, este lenguaje está restringido hasta ahora a procesos finitos. Para hablar significativamente de procesos infinitos, se propone una extensión del lenguaje que incluye fórmulas recursivas al estilo del cálculo  $\mu$  [2]. Se presentará este lenguaje y algunos de los problemas que se plantean en la búsqueda de una semántica apropiada.

- [1] P. Gónzora, E. Ufferman, and F. Hernández-Quiroz, *Formal Semantics of a Dynamic Epistemic Logic for Describing Knowledge Properties of  $\pi$ -Calculus Processes*, Lecture Notes in Computer Science **6245** (2010), 65–81.
- [2] D. Kozen, *Results on the propositional mu-calculus*, Theoretical Computer Science **27** (1983), 333–354.
- [3] R. Milner, *Communicating and Mobile Systems: the  $\pi$ -Calculus*, Cambridge University Press, 1999.

[fhq@ciencias.unam.mx](mailto:fhq@ciencias.unam.mx)

**Ponente:** LLUIS GODO LACASA

II Inteligencia Artificial, CSIC

**Título:** *A fuzzy modal approach to reasoning about uncertainty - the case of belief functions*

**Hora:** (M5) mié18 16:20-17:00

**Resumen:** Joint work with Tommaso Flaminio, and Enrico Marchioni.

Fuzzy logics rely on the idea that truth comes in degrees and deal with statements that can be regarded as partially true. On the other hand, measures of uncertainty aim at formalizing the strength of our beliefs in the occurrence of some events by assigning to those events a degree of belief concerning their truth-status. Important classes of uncertainty measures include among others probability measures, necessity and possibility measures, and Dempster-Shafer belief functions. Both fuzzy logics and measures of uncertainty are linked by the need of intermediate values in their semantics, but they are essentially different. In particular, in the field of logics, a significant difference between fuzzy and uncertainty logics regards the fact that, while intermediate degrees of truth in fuzzy logic are compositional (i.e. the truth degree of a compound formula  $\varphi \circ \psi$  only depends on the truth degrees of the simpler formulas  $\varphi$  and  $\psi$ ), degrees of belief are not. Therefore, the degree of truth of a formula cannot be understood, in general, as the degree of belief of the *same* formula. But still, we can interpret the degree of belief of a formula  $\varphi$  as the degree of truth of the modal formula  $P\varphi$  that states that  $\varphi$  is *probable*, *plausible* or *likely*. This interpretation of  $P\varphi$  as a graded, fuzzy modal proposition, led to Hájek et al. to develop modal extensions of some t-norm based fuzzy logics to reason about of the  $P\varphi$ 's, taking advantage that the postulates of the above main classes of uncertainty measures can be faithfully captured by suitable axioms on modal formulas.

Very recently, this approach has been generalized to deal with fuzzy events, i.e. events modeled as propositions (modulo equiprovability) of the finitely-valued Łukasiewicz logic, for generalized notions of probability, possibility and necessity measures over MV-algebras, weaker algebraic structures than Boolean algebras. After providing a comprehensive logical treatment of several generalizations of main classes of measures of uncertainty over both Boolean and fuzzy events, in this paper our aim is to define a logical framework to represent and reason about a suitable generalization of belief functions on some classes of MV-algebras of fuzzy sets. We show soundness and completeness results.

[godo@iia.csic.es](mailto:godo@iia.csic.es)

**Ponente:** DAVID FLORES PEÑALOZA

UNAM

**Título:** *Optimizando construcciones con barras: cercas y sombrillas*

**Hora:** (M5) mié18 17:00-17:40

**Resumen:** Trabajo conjunto con S. Bereg, J.M. Díaz-Báñez, S. Langerman, P. Pérez-Lantero, y J. Urrutia.

Un conjunto de barras plantadas en puntos dados de una línea horizontal define una *cerca*, compuesta de los cuadriláteros acotados por barras sucesivas. Un conjunto de barras en el plano, cada una con un extremo en el origen, define una *sombrilla*, compuesta de los triángulos acotados por barras sucesivas.

Dada una colección de barras, estudiamos cómo usarlas para construir la cerca o la sombrilla de área total máxima. Algunos resultados de este trabajo están relacionados con el problema geométrico de la mochila (*geometric knapsack problem*) [Arkin et al., Algorithmica 1993] y con la desigualdad del reordenamiento (*rearrangement inequality*) [Wayne, Scripta Math. 1946].

[dflorespenaloza@gmail.com](mailto:dflorespenaloza@gmail.com)