



Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Matemáticas (curso 2024-2025)

Tutor/a: Joaquín Abellán Mulero

Departamento: Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial

Área de conocimiento: Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial

Cotutor/a:

Departamento:

Área de conocimiento:

(Rellenar sólo en caso de que la propuesta esté realizada a través de un alumno/a)

Alumno/a que propone el trabajo: Aina López-Gay Luzón

Título del trabajo: Algoritmos de cálculo del Máximo de la Entropía en modelos basados en probabilidades imprecisas

Tipología del trabajo (marcar una o varias de las siguientes casillas):

☐ Complementario de profundización

☐ Divulgación de las Matemáticas

☐ Docencia e innovación

☐ Herramientas informáticas

☒ X Iniciación a la investigación

Materias del grado relacionadas con el trabajo: Probabilidad

Descripción y resumen de contenidos:

Hasta hace unos años, para representar la información disponible o la ausencia de ésta, se utilizaba como herramienta fundamental la teoría de la probabilidad (TP). Existen situaciones donde el uso de la TP es insuficiente o no parece completamente apropiado. Esto originó la aparición de teorías más generales, que engloban a la de la probabilidad, normalmente basadas en probabilidades imprecisas (PI). Entre las más conocidas pueden citarse las siguientes: teoría de la evidencia, teoría de la posibilidad, conjuntos de intervalos de probabilidad, capacidades de orden 2, probabilidades superiores e inferiores o conjuntos convexos de distribuciones de probabilidad.

La teoría de la evidencia (TE), con su origen en Dempster (1967) y Shafer (1976) ha sido altamente utilizada, con distintos objetivos, desde los años 80. La forma de cuantificar la información en esta teoría es diferente a la que se hacía en la TP, puesto que aparece un grado de imprecisión que no aparecía en la TP. Para cuantificar la información en la TE, se han presentado diferentes medidas desde hace más de 25 años, siendo el Máximo de la Entropía la que parece tener mejor comportamiento axiomático. Dicha medida se puede trasladar a otros modelos basados en PI, donde aparece el mismo problema para cuantificar la información (incertidumbre). Existen diferentes algoritmos que permiten la obtención de dicha medida en cada modelo basado en PI.

El alumno tendría que:

(i) Estudiar/conocer diferentes modelos matemáticos basados en PI.

(ii) Recopilar información sobre las diferentes medidas de incertidumbre (información) presentadas originalmente y sobre la axiomática necesaria para éstas.

(iii) Recopilar los diferentes algoritmos presentados en la literatura para obtener el Máximo de la Entropía sobre probabilidades imprecisas, así como realizar una comparativa posterior.

Actividades a desarrollar:

Las detalladas en el apartado anterior

<i>Objetivos matemáticos planteados</i>	
<i>Objetivo</i>	<i>Nivel de dificultad (bajo, medio o alto)</i>
Estudiar/conocer diferentes modelos matemáticos basados en PI.	Bajo
Recopilar información sobre las diferentes medidas de incertidumbre (información) presentadas y sobre la axiomática necesaria para éstas.	Medio
Recopilar los diferentes algoritmos presentados para obtener el Máximo de la Entropía en modelos basados en PI. Análisis comparativo posterior a través de implementación en C++.	Alto

Bibliografía para el desarrollo matemático de la propuesta:

- G.J. Klir and M.J. Wierman, (1998) Uncertainty-Based Information: Elements of Generalized Information Theory, Springer Verlag, Heidelberg.
- G.J. Klir, (2006), Uncertainty and Information: Foundations of Generalized Information Theory. John Wiley, Hoboken, NJ.
- J. Abellán, S. Moral (2003), Maximum Entropy for Credal Sets, International Journal of Uncertainty, Fuzziness and Knowledge-Based Systems, 11:5, 587-597.
- J. Abellán, S. Moral (2006), An algorithm to compute the upper entropy for order-2 capacities, Int. J. of Uncertainty, Fuzziness and Knowledge-Based Systems, 14(2):141-154.
- J. Abellán y A. Masegosa (2008), Requirements for total uncertainty measures in Dempster-Shafer theory of evidence, Int. J. of General Systems, 37(6):733-747.
- S Moral-García, J Abellan (2020), Maximum of entropy for belief intervals under evidence theory IEEE Access 8, 118017-118029.
- J Abellán, A Pérez-Lara, S Moral-García (2023), A Variation of the Algorithm to Achieve the Maximum Entropy for Belief Functions, Entropy 25 (6), 867.

Firma del alumno/a
(sólo para trabajos propuestos por alumnos)

Firma del tutor/a
(sólo para trabajos propuestos por alumnos)



En, Granada, a 20 de Mayo de 2024