

Proposición de curso para la XXIII Escuela Venezolana de Matemáticas en septiembre de 2010

Ramón Pino Pérez y Carlos Uzcátegui
Departamento de Matemáticas, Facultad de Ciencias
Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela
e-mail: {pino,uzca}@ula.ve

30 de marzo de 2009

1. Título del curso

Dinámica del conocimiento.

2. Justificación

Tratar de entender y dar cuenta de cómo cambia el conocimiento es una tarea muy antigua. Data al menos desde los griegos, s. IV a.c. ¿Cómo revisar una teoría a la luz de una nueva información?, ¿cómo explicar una información?, ¿cómo fusionar diferentes informaciones cuando ellas son contradictorias? son unas de las preguntas fundamentales a las que se quiere responder en esta área. Justamente, en los últimos 25 años se han hecho algunos avances y propuestos nuevos modelos del cambio del conocimiento usando técnicas de la Lógica Matemática. Las técnicas usadas en estos modelos son de gran actualidad pues resuelven problemas que se plantean en áreas de la Inteligencia Artificial como la robótica y la programación de agentes autónomos.

3. Objetivos y prerrequisitos

Dar las técnicas fundamentales de la Teoría de revisión del conocimiento y puesta en contacto con temas de frontera. En particular, estudio de los teoremas pilares de la Dinámica del conocimiento, como lo son los teoremas de representación. En cuanto a los temas en contacto la investigación actual se tratará la generalización de los teoremas mencionados a estructuras matemáticas más complejas y con más dimensiones.

El prerrequisito esencial es un curso introductorio de Lógica. En particular se debe tener un buen conocimiento del Cálculo proposicional.

4. Contenido

1. El marco AGM (Alchourrón-Gärdenfors-Makinson):
 - a) Expansión, revisión y contracción.
 - b) Igualdades de Levi y Harper.
 - c) Caracterización de los operadores de revisión. El Teorema de Katsuno-Mendelson.
2. Relaciones de consecuencia no monótonas:
 - a) Relaciones cumulativas.
 - b) Relaciones preferenciales.
 - c) Relaciones racionales.
 - d) Teoremas de representación.
 - e) Relación entre las relaciones racionales y los operadores de revisión.
3. Abducción:
 - a) Relaciones abductivas.
 - b) Postulados y teoremas de representación.
 - c) Morfológica y abducción.
4. Los problemas de la revisión iterada.
 - a) Modelos de Darwiche y Pearl.
 - b) Modelos de Konieczny y Pino Pérez.
 - c) Modelos de Jin y Thielscher.
 - d) Operadores de mejoramiento
5. Generalizaciones del teorema de Katsuno-Mendelson: Los operadores de Fusión:
 - a) Fusión finita.
 - b) Fusión infinita.

5. Bibliografía básica

Se recomienda el ya clásico libro de texto [7] y el artículo [12] para el capítulo que concierne el marco AGM.

Para el estudio del capítulo de relaciones no monótonas se recomiendan los artículos [13, 19, 20, 8, 22]

Concerniendo la abducción se recomiendan [21, 4, 23, 5].

Para el capítulo concierne la revisión iterada se recomiendan los artículos [10, 2, 11, 15, 18]

Para el capítulo sobre la fusión se recomiendan los artículos [16, 6].

6. Curriculum Vitae

Ver anexos.

7. Recursos audiovisuales

Video Beam.

Referencias

- [1] C. Alchourrón, D. Makinson and P. Gärdenfors. On the logic of theory change: partial meet contraction and revision functions. *The Journal of Symbolic Logic* 50 (1985) 510-530.
- [2] S. Benferhat, S. Konieczny, O. Papini and R. Pino Pérez. Iterated revision by epistemic states: Axioms, semantics and syntax. In *Proceedings of the Fourteenth European Conference on Artificial Intelligence (ECAI'00)*, Berlin, Germany. August 20-25, 2000, pp 13-17.
- [3] H. Bezzazi, S. Janot, S. Konieczny and R. Pino Pérez. Analysing rational properties of change operators based on forward chaining. In *Transactions and Change in Logic Databases*. H. Decker, B. Freitag, M. Kifer and A. Voronkov, Eds. Lecture Notes in Computer Science, vol. 1472, pp 317-339. 1998.
- [4] I. Bloch, R. Pino Pérez and C. Uzcátegui. Explanatory Relations Based on Mathematical Morphology. In *Proceedings of the Sixth European Conference on Symbolic and Quantitative Approaches to Reasoning with Uncertainty, ECSQARU'01*, Toulouse, France, September 19-21, 2001, *Lecture Notes in Artificial Intelligence*, vol. 2143, pp 736-747, 2001.
- [5] I. Bloch, R. Pino Pérez and C. Uzcátegui. A Unified Treatment of Knowledge Dynamics. In *Proceedings of the Ninth International Conference on Principles of Knowledge Representation And Reasoning, KR'04*. Whistler, Canada. June 2-5, 2004, pp 329-337 Morgan- Kaufmann Publishers, 2004.
- [6] J.L. Chacón and R. Pino Pérez. Merging Operators: beyond the infinite case. *Information Fusion*, Volume 7, Issue 1, March 2006, pages 41-60.
- [7] P. Gärdenfors. Knowledge in flux. Modeling the dynamics of epistemic states. A Bradford Book. MIT Press, Cambridge, MA, 1988.
- [8] Peter Gärdenfors. Belief revision and nonmonotonic logic: Two sides of the same coin? In *ECAI*, pages 768-773, 1990.
- [9] P. Gärdenfors. Belief revision: an introduction. Cambridge Tracts in Theoret. Comput. Sci., 29, Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1992.
- [10] A. Darwiche and J. Pearl. On the logic of iterated revision. *Artificial Intelligence*, Volume 89, pp 1-29, 1997.

- [11] Y. Jin, M. Thielscher. Iterated belief revision, revised *Artificial Intelligence*, Volume 171, pp 1-18, 2007.
- [12] H. Katsuno and A. O.Mendelzon. Propositional knowledge base revision and minimal change. *Artificial Intelligence* 52, 263–294, 1991.
- [13] S. Kraus, D. J. Lehmann, and M. Magidor. Nonmonotonic reasoning, preferential models and cumulative logics. *Artif. Intell.*, 44(1-2):167–207, 1990.
- [14] S. Konieczny and R. Pino Pérez. On the logic of merging. In *Proceedings of the Sixth International Conference on Principles of Knowledge Representation and Reasoning (KR'98)*, pages 488–498, 1998.
- [15] S. Konieczny and R. Pino Pérez. A framework for iterated revision. *Journal of Applied and Non Classical Logics*, vol 10, number 3-4, pp 339–367, 2000.
- [16] S. Konieczny and R. Pino Pérez. Merging Information Under Constraints: A Logical Framework. *Journal of Logic and Computation* 12(5): 773-808, 2002
- [17] S. Konieczny and R. Pino Pérez. Propositional belief base merging or how to merge beliefs/goals coming from several sources and some links with social choice theory. *European Journal of Operation Research* 160(3): 785–802, 2005.
- [18] S. Konieczny and R. Pino Pérez. Confluence operators. *Lectures Notes In Computer Science*. Vol. 5293. pp 272-284. Springer 2008.
- [19] D. J. Lehmann and M. Magidor. What does a conditional knowledge base entail? *Artif. Intell.*, 55(1):1–60, 1992.
- [20] D. Makinson. General patterns in nonmonotonic reasoning. In *Handbook of logic in artificial intelligence and logic programming, Vol. 3*, Oxford Sci. Publ., pages 35–110. Oxford Univ. Press, New York, 1994.
- [21] R. Pino Pérez and C. Uzcátegui. Jumping to explanations vs jumping to conclusions. *Artificial Intelligence*. 111(2):131–169, 1999.
- [22] R. Pino Pérez and C. Uzcátegui. On representation theorems for nonmonotonic consequence relations. *J. Symbolic Logic*, 65(3):1321–1337, 2000.
- [23] R. Pino Pérez and C. Uzcátegui. Preferences and explanations. *Artificial Intelligence*, 149(1): 1–30, 2003.