

Tópicos Selectos en Redes Neuronales Artificiales

Objetivo

Comprender y aplicar los métodos neuronales a la resolución de problemas complejos inspirándonos en el funcionamiento de nuestro cerebro para su concepción modular, local, distribuida y paralela con el fin de crear sistemas fácilmente adaptables e integrables a otros.

Contenido

1. Neuromimetismo (modelación en neurociencias)
 - a) Mecanismos inspirados biológicamente
 - b) Sistemas ópticos biológicamente inspirados
 - c) Campos receptivos
2. Niveles de percepción
 - a) Filtrado de bajo nivel (brillo, iluminación y contraste)
 - b) Multi-filtrado espacial (ilusiones ópticas)
 - c) Niveles de atención
3. Codificación y decodificación neuronal
 - a) El sistema visual
 - b) Métodos de correlación inversa: células simples
 - c) No linealidades estáticas: células complejas
 - d) Campos receptivos en la retina y en el LGN
 - e) Construcción de los campos receptivos en V1
4. Neuronas y circuitos neuronales
 - a) Modelos de integración y disparo
 - b) Conductancias dependientes del voltaje
 - c) Modelo de Hodgkin-Huxley
 - d) Redes recurrentes
 - e) Redes excitatorias-inhedorias
 - f) Redes estocásticas
5. Adaptación y aprendizaje
 - a) Reglas de plasticidad sináptica
 - b) Modelos causales para la estimación de la densidad

Bibliografía

Libros de base

1. Peter Dayan y L. F. Abbott, *Theoretical neuroscience: Computational and mathematical modelling of neural systems*, 460 pages, MIT Press, 2001, ISBN: 9780262541855
2. G. N. Reeke, R.R. Poznanski, K. A. Lindsay, J.R. Rosenberg y O. Sporns, *Modeling in the Neurosciences: From Biological Systems to Neuromimetic Robotics*, CRC; 2 edition (March 29, 2005), ISBN-10: 0415328683, ISBN-13: 978-0415328685.

3. Yoseph Bar-Cohen, *Biomimetics: Biologically Inspired Technologies*, CRC (November 2, 2005), ISBN-10: 0849331633, ISBN-13: 978-0849331633.
4. Anthony Brabazon y Michael O'Neill, *Biologically Inspired Algorithms for Financial Modelling* (Natural Computing Series), Springer; 1 edition (February 10, 2006), ISBN-10: 3540262520, ISBN-13: 978-3540262527.
5. Eugene M. Izhikevich, *Dynamical Systems in Neuroscience: The Geometry of Excitability and Bursting*, The MIT Press ISBN 978-0-262-09043-8, 2007
6. f) Chris Eliasmith and Charles H. Anderson, *Neural Engineering: Computation, Representation and Dynamics in Neurobiological Systems*, The MIT Press 2003.
7. Bin He, *Neural Engineering*, 488 pages, Springer 1 edition (March 4, 2005), ISBN- 13: 978-0306486098.

Profundizar:

- a. Christof Koch, *Biophysics of computation: Information processing in single neurons*, 562 pages, Oxford University Press, 1999, ISBN: 9780195181999.
- b. Arjen van Ooyen, *Modelling Neural Development*, A Bradford Book, The MIT Press, USA, 2003, ISBN 0-262-22066-0.
- c. Moutier, Sylvain, *Inhibition neuronale et cognitive*, Lermes Science Publications, Lavoisier, 2003, ISBN 2-7462-0771-0.
- d. Klaus Obermayer and Terrence J. Sejnowski, *Self-Organizing Map Formation: Foundation of Neural Computation*, The MIT Press 2001.