

COMPUTADORES NEURONALES

5º Ingeniero en Informática (2º Cuatrimestre)

Departamento: Electrónica y Electromagnetismo.

Profesorado: Iluminada Baturone Castillo.

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:

Tema 0: *Presentación.*

Tema 1: *Introducción y Conceptos Básicos.*

Computación neuronal. De la neurona biológica a la artificial. Arquitectura de redes neuronales artificiales. Tipos de aprendizaje. Aplicaciones típicas.

Tema 2: *Redes sin realimentación de una sola capa: el Perceptrón simple y el Adaline.*

Clasificación de patrones. La regla de aprendizaje perceptrón. Algoritmo *steepest-descent*. La regla LMS. Procesado adaptativo de señal.

Tema 3: *Redes sin relimentación de múltiples capas: el Perceptrón multicapa.*

Aproximación universal de funciones. Aprendizaje por retropropagación de errores (*backpropagation*). Ejemplos de aplicación.

Tema 4: *Redes sin realimentación basadas en Funciones Base Radiales (RBF).*

Interpolación. Teoría de regularización. Estrategias de aprendizaje. Ejemplos de aplicación.

Tema 5: *Redes realimentadas deterministas.*

Optimizadores. Red de Hopfield, sistemas dinámicos, estabilidad. Memorias asociativas. Aplicaciones.

Tema 6: *Redes realimentadas inspiradas en la Física Estadística.*

Algoritmo de enfriamiento simulado (*simulated annealing*). La máquina de Boltzmann. La máquina basada en la teoría del campo medio. Aplicaciones.

Tema 7: *Redes auto-organizativas.*

Red de Hamming. Red MAXNET. Red de Kohonen. Red de contrapropagación. Teoría de resonancia adaptativa (ART). Aplicaciones.

Tema 8: *Lógica difusa (fuzzy logic). Sistemas neuro-fuzzy.*

Teoría de conjuntos difusos. Razonamiento aproximado. Métodos de inferencia. Representación y obtención de conocimiento. Estrategias de aprendizaje. Aplicaciones.

Iluminada Baturone

Edo.: I. Baturone



Tema 9: *Algoritmos genéticos.*

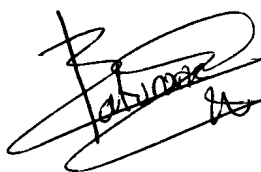
Naturaleza y optimización. Codificación. Operadores genéticos (de reproducción, intercambio, mutación, etc.). Programación genética. Aplicaciones.

Tema 10: *Implementación VLSI de sistemas neuronales.*

Técnicas analógicas, digitales y mixtas. Técnicas de diseño analógico. Metodologías de diseño. Ejemplos de chips neuronales (la retina de silicio y otros).

BIBLIOGRAFÍA:

- [1] S. Haykin: "Neural Networks. A Comprehensive Foundation", IEEE Press Macmillan, 1994.
- [2] J.A. Freeman and D.M. Skapura: "Redes Neuronales. Algoritmos, aplicaciones y técnicas de programación", Addison-Wesley/Díaz de Santos, 1993.
- [3] J.M. Zurada: "Artificial Neural Systems", West Publishing Company, 1992.
- [4] B. Martín del Brío y A. Sanz Molina: "Redes Neuronales y Sistemas Borrosos", RAMA, 1997.
- [5] B. Kosko: "Neural Networks and Fuzzy Systems. A Dynamical Systems Approach to Machine Intelligence", Prentice Hall, 1992.
- [6] M. H. Hassoun: "Fundamentals of Artificial Neural Networks", The MIT Press, 1995.
- [7] J.-K. Wu: "Neural Networks and Simulating Methods", Marcel Dekker, Inc., 1994.
- [8] Matlab: Neural Network Toolbox User's Guide, The MathWorks, Inc., 1998.
- [9] B.M. Muller and J. Reinhardt: "Neural Networks. An Introduction", Springer-Verlag 1991.
- [10] P.D. Wasserman: "Neural Computing. Theory and Practice", Van Nostrand Reinhold, 1989.
- [11] D. E. Goldberg: "Genetic Algorithms in Search, Optimization and Machine Learning", Addison Wesley, 1989.
- [12] L. Davis: "Handbook of Genetic Algorithms", Van Nostrand Reinhold, 1991.
- [13] C. Mead and M. Ismail: "Analog VLSI Implementation of Neural Systems", Kluwer Academic Publishers, 1989.
- [14] G.W. Smith and R.C. Wood: "Principles of Analog Computation", McGraw-Hill Book Company, 1959.
- [15] R. Domínguez-Castro: "Optimizadores Neuronales Usando Circuitos Analógico-Digitales", Tesis Doctoral, Universidad de Sevilla, 1993.
- [16] S. Espejo: "Redes Neuronales Celulares: Modelado y Diseño Monolítico", Tesis Doctoral, Universidad de Sevilla, 1994.
- [17] I. Baturone: "Implementación VLSI de Controladores Difusos", Tesis Doctoral, Universidad de Sevilla, 1996.



Fdo: I. Baturone