



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE INFORMÁTICA

REDES NEURONALES Y ALGORITMOS EVOLUTIVOS

Año 2007

Carrera: *Licenciatura en Informática*

Año: *Optativa*

Duración: *Semestral*

Profesor: *Lic. Laura Lanzarini*

Objetivos

Este curso representa para el alumno una nueva alternativa para resolver problemas. Los paradigmas que hasta ahora conoce se basan en un algoritmo o conjunto de reglas, desarrollados ad-hoc, para hallar la solución deseada. De esta forma, se obtienen resultados de aplicaciones específicas, difíciles de reusar en problemas similares.

Como contrapartida, la aplicación de Redes Neuronales permite desarrollar capacidades operacionales como respuesta adaptativa a un ambiente de información. Es decir, que no utiliza un algoritmo o conjunto de reglas para resolver el problema sino que se basa en la información disponible para "aprender".

El curso puede verse dividido en dos partes: una parte introductoria donde se analizan las arquitecturas clásicas de redes neuronales y una segunda parte donde se incorpora a la evolución como mecanismo de adaptación.

Modalidad del curso

- a) Duración: Semestral
- b) Aprobación: el alumno podrá optar por aprobar el curso por promoción mediante la entrega de un trabajo final o bien rindiendo parcial (dos recuperatorios) y final de la materia.

Programa

1. Introducción

1.1. Neurocomputación

- Relación entre neurocomputación y neurociencia.
- Historia de la neurocomputación



1.2. Redes Neuronales

- Definición de una red neuronal
- Conexiones
- Elementos de procesamiento

2. Aprendizaje

2.1. Definiciones

- Ambientes de información
- El espacio de pesos
- Distintos tipos de aprendizaje

2.2. Funciones discriminantes

- El perceptrón generalizado

2.3. Aprendizaje por coincidencia

- La regla de Hebb
- Asociador lineal

2.4. Performance del método de aprendizaje

- ADALINE
- Error cuadrático medio
- Aprendizaje de Widrow

2.5. Aprendizaje competitivo

- Organización de la red de Kohonen
- Ley de aprendizaje de Kohonen

3. Redes de mapeo : estructuras con varias capas

3.1. Problemas de implementación

- Redes neuronales para mapeo
- Medida de aproximación del mapeo de la red.
- Entrenamiento y sobre-entrenamiento

3.2. Red Neuronal Backpropagation

- Arquitectura de la red.
- Regla Delta Generalizada.
- Superficie de error
- Aproximación de funciones usando Backpropagation



3.3. Red de contrapropagación

- Arquitectura de la red de contrapropagación
- Variantes de la red de contrapropagación

3.4. Mapas auto-organizativos

- Arquitectura del SOM (Self-Organizing Map)
- Arquitectura de las redes LVQ (Learning Vector Quantisation)
- GSOM (Growing Self-Organizing Map)
- Ejemplos de operación

4. Algoritmos Evolutivos

4.1. Paradigmas Principales

- Programación Evolutiva, Estrategias Evolutivas y Algoritmos Genéticos.
- Comparaciones entre los distintos paradigmas.
- Fundamentos teóricos.
- Ejemplos.

4.2. Terminología

- Introducción.
- Conceptos Básicos.

4.3. Representación

- Introducción
- Códigos de Gray
- Codificación con números reales.
- Representaciones de Longitud Variable.

4.4. Técnicas de Selección

- Selección Proporcional
- Selección mediante torneo.
- Selección Uniforme.

4.5. Técnicas de Cruce

- Cruce de un punto, dos puntos y uniforme
- Técnicas de cruce para representación real



5. Evolución de redes neuronales

5.1. Aprendizaje por refuerzos

- Aprendizaje por refuerzos vs. aprendizaje supervisado
- Aprendizaje por refuerzos evolutivo
- Conceptos: exploración vs. explotación, el problema de asignación del crédito, generalización, adaptación y memoria.

5.2. Evolución

- Motivación. Codificación. Evaluación.
- Evolución de pesos y estructura. Distintas aproximaciones.
- Métodos de evolución SANE y HSANE. Representación. Propiedades de convergencia. Comparación

Bibliografía

1. *"Neurocomputing"*. Robert Hecht-Nielsen. Addison-Wesley Publishing Company. 1989
2. *"Redes Neuronales. Algoritmos, aplicaciones y técnicas de programación"* Freeman y Skapura. Addison-Wesley/Díaz de Santos. 1993.
3. *"Building Neural Networks"*. David Skapura. Addison-Wesley Publishing Company. 1996.
4. *"Neural Networks and Fuzzy Logic"*. Rao y Rao. 1995.
5. *"Self-Organizing Maps"*. T.Kohonen. Second Edition. Springer. 1997.
6. *"Neural Networks and Fuzzy Systems"*. Bart Kosko. Prentice Hall. 1992.