

NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN	Universidad de Sonora
DIVISIÓN ACADÉMICA	División Ciencias Exactas y Naturales
DEPARTAMENTO QUE IMPARTE LA MATERIA	Departamento de Matemáticas
LICENCIATURAS USUARIAS	Ciencias de la Computación
NOMBRE DE LA MATERIA	Redes Neuronales
CLAVE	9491
EJE FORMATIVO	Especializante
REQUISITOS	Lenguajes de Programación, Cálculo III, Estadística.
CARÁCTER	Optativo
VALOR EN CRÉDITOS	8 (3 teoría/ 2 Laboratorio)

Introducción

El área de Redes Neuronales es una de las dos áreas más importantes de Inteligencia Artificial. La otra es Sistemas Expertos. En esta área se construyen modelos que simulan el comportamiento de las neuronas en el cerebro los cuales basados en un proceso de aprendizaje se pueden utilizar para resolver diversas situaciones. En este curso se presentan los aspectos básicos de las Redes Neuronales

Objetivo General del Curso

El estudiante conocerá las bases teóricas y prácticas para que diseñe, desarrolle y utilice Redes Neuronales.

Objetivos Específicos del Curso

Al finalizar el curso, el estudiante:

- Conocerá los conceptos básicos de las redes neuronales y los diferentes modelos utilizados para su representación.
- Analizará las posibilidades de aplicación de esta aproximación en inteligencia artificial, así como sus limitaciones.
- Analizará los aspectos involucrados en la implantación de aplicaciones basadas en redes neuronales.

Contenido

1. Introducción.

- 1.1. Historia y objetivos.
- 1.2. Problemas con la implementación de RNs.
- 1.3. Clasificación de los modelos.
- 1.4. Aplicaciones.

2. Sistemas neuronales.

- 2.1. Cerebro y neuronas.
- 2.2. Circuitos neuronales.
- 2.3. Procesamiento de información neuronal.

3. Modelos Simples.

- 3.1. Modelos de umbral, lineal y en signoide.
- 3.2. Neuronas con función de base radial y sus propiedades computacionales.
- 3.3. Perceptrones.
- 3.4. Aprendizaje de clasificación de patrones por ejemplos.
- 3.5. Algoritmos de corrección fija y de corrección fraccional y sus variantes.
- 3.6. Teorema de convergencia del perceptrón.
- 3.7. Ventajas y limitaciones del perceptrón simple.
- 3.8. Algoritmos de construcción de redes.

4. El modelo de Hopfield.

- 4.1. Teorema de la energía de Hopfield.
- 4.2. Propiedades de las redes de Hopfield.
- 4.3. Entrenamiento de las redes de Hopfield.

5. Separabilidad lineal.

- 5.1. Memoria asociativa lineal.
- 5.2. Regla de aprendizaje por suma de productos de salida.
- 5.3. Algoritmos de aprendizaje de descenso de gradiente.
- 5.4. Limitaciones de los modelos lineales.

6. Redes multicapa.

- 6.1. Redes multicapa de neuronas no lineales.
- 6.2. Propiedades aproximación de función y clasificación de patrones de las redes multicapa.
- 6.3. Aprendizaje por ejemplos.
- 6.4. Algoritmos de descenso de gradiente.

7. Teoría de aprendizaje.

- 7.1. Auto-organización y aprendizaje competitivo.
- 7.2. Aprendizaje por corrección de error.
- 7.3. Redes de resonancia adaptiva.
- 7.4. Análisis de componente principal.
- 7.5. Aprendizaje Hebbiano.
- 7.6. Aprendizaje de Boltzman.
- 7.7. Aprendizaje de supervisado.
- 7.8. Aprendizaje por reforzamiento.
- 7.9. Algoritmo asociativo de premi-castigo.
- 7.10. Aprendizaje-Q.
- 7.11. Algoritmos adoptivos.

8. Redes estocásticas.

- 8.1. Clasificadores de Bayes.
- 8.2. Aprendizaje temporal.
- 8.3. Modelos ocultos de Markov.
- 8.4. Redes estocásticas.
- 8.5. Máquinas de Boltzman.
- 8.6. Simulated annealing y aproximaciones similares.

Estrategias Didácticas

- Promover en los estudiantes la investigación sobre distintos paradigmas en Redes Neuronales.
- Desarrollar en los estudiantes los conocimientos de Álgebra Lineal y Cálculo como elementos básicos en el desarrollo de los algoritmos para el tratamiento de Redes Neuronales.
- Promover la participación activa de los estudiantes en el diseño y desarrollo de sus propios códigos para el tratamiento de Redes Neuronales.
- Promover la investigación y desarrollo de aplicaciones de Redes Neuronales a problemas reales.

Estrategias de Evaluación

Para la evaluación de los estudiantes, el profesor tomará en cuenta:

- Tareas, trabajos de investigación, presentaciones en público.
- Resultados de los exámenes parciales (se sugiere que al menos sean tres).
- Desarrollo de un trabajo final, que deberá de ser un sistema basado en Redes Neuronales para un problema real.

Los criterios de aprobación del curso deberán de ser presentados al inicio del semestre.

Bibliografía

- Aleksander. I. and Morton. H. An introduction to Neural Computing. Chapman and Hall, 1990.
- Dayhoff. J. E. Neural network architectures, an introduction. Van Nostrand Reinhold, 1990.
- Wasserman. P. D. Neural computing. Theory and practice. Van Nostrand Reinhold, 1989.
- Hassoun. M. H. Fundamentals of artificial neural networks. MIT: Press. 1995.
- Simpson, P. K. Artificial neural systems. Foundations. Paradigms and implementations. Pergamon. 1990.
- Kosko, B. Neural Networks and Fuzzy Systems. Prentice. Hall. 1995.
- Haykin, S. Neural Networks: A Comprehensive Foundation Macmillan, 1994.
- Rumelhart, D. E. y McClelland, J.L. Parallel Distributed Processing. Vol. I. MIT Press. 1988.

Perfil Académico Deseable del Maestro

Se recomienda que el profesor tenga las siguientes características:

- Formación sólida en el área de Ciencias de la Computación o área afín de forma tal que sea capaz de dar un panorama del uso de Redes Neuronales dentro del mundo real.
- Experiencia en el manejo de varios desarrolladores de Redes Neuronales.