

Facultad de Ingeniería

DIMEI

Temas Selectos de Mecatrónica I y II
Claves 3089 y 3090

Introducción a las Redes Neuronales Artificiales (RNA)

Lunes y Viernes - 15:00-17:00

Ing. Ana Marissa Juárez Mendoza
ana.juarez@ingenieria.unam.edu

Objetivo

Introducir al alumno en el manejo de las técnicas principales de redes neuronales. Lograr que el alumno pueda aplicar y evaluar el desempeño de algoritmos y técnicas de redes neuronales en problemas de reconocimiento de patrones en ingeniería mecatrónica.

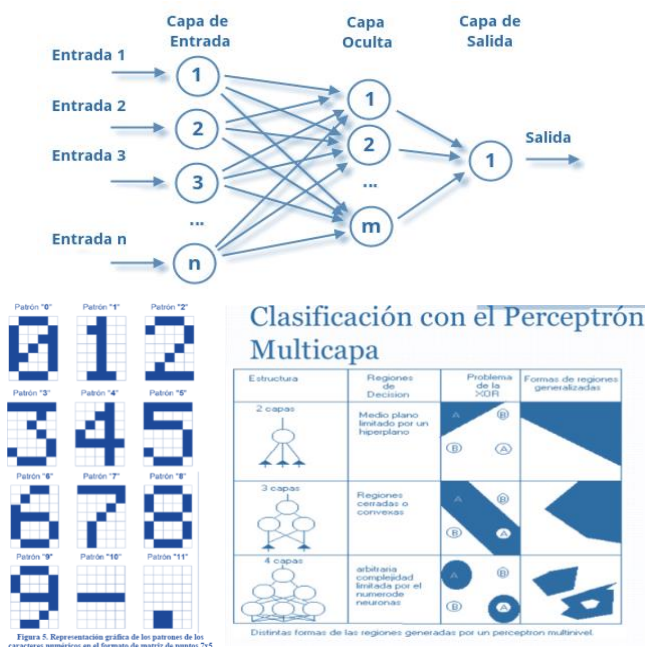


Figura 5. Representación gráfica de los patrones de los caracteres numéricos en el formato de matriz de pesos 7x5

Temario

1 Introducción

- 1.1 Objetivos del curso
- 1.2 Historia y aplicaciones de las RNA's

2 Modelo de Neurona y arquitecturas de redes

- 2.1 Notación
- 2.2 Neurona de una entrada
- 2.3 Funciones de transferencia
- 2.4 Neurona con múltiples entradas
- 2.5 Topología de las redes
- 2.6 Una capa de neuronas
- 2.7 Múltiples capas de neuronas
- 2.8 Redes recurrentes

3 Ejemplo ilustrativo (Problema de reconocimiento de patrones)

- 3.1 Perceptrón
- 3.2 Red de Hamming
 - 3.2.1 Capa Feedforward
 - 3.2.2 Capa recurrente
- 3.3 Red de Hopfield

4 Tipos de aprendizaje y Perceptrón

- 4.1 Aprendizaje supervisado
- 4.2 Aprendizaje no supervisado
- 4.3 Aprendizaje por refuerzo
- 4.4 Regla de aprendizaje del Perceptrón
- 4.5 Perceptrón de una neurona
- 4.6 Perceptrón de múltiples neuronas
- 4.7 Limitaciones del Perceptrón

5 Espacios vectoriales de las señales y los pesos

- 5.1 Espacios vectoriales lineales
- 5.2 Independencia lineal
- 5.3 Producto interno
- 5.4 Norma
- 5.5 Ortogonalidad, ortogonalización de Gram-Schmidt
- 5.6 Expansión vectorial.

6 Transformaciones lineales para redes neuronales

- 6.1 Transformaciones lineales
- 6.2 Representación matricial de una transformación
- 6.3 Matriz de cambio de base

6.4 Valores y vectores propios

6.4.1 Diagonalización

7 Aprendizaje Hebbiano (Supervisado)

7.1 Introducción

7.2 Memorias asociativas; autoasociativa y heteroasociativa

7.3 Asociador Lineal

7.4 Regla de Hebb

7.5 Análisis matemático

7.6 Regla de la pseudo inversa

7.7 Aplicaciones

7.8 Variaciones del aprendizaje Hebbiano

8 Superficies de rendimiento y puntos óptimos

8.1 Serie de Taylor

8.1.1 Caso vectorial

8.2 Derivadas direccionales

8.3 Mínimos (local, global, débil, fuerte)

8.4 Condiciones necesarias para optimizar

8.4.1 Condiciones de primer orden

8.4.2 Condiciones de segundo orden

8.5 Funciones cuadráticas

8.5.1 Eigensistema de la matriz Hessiana

9 Optimización del rendimiento

9.1 Pasos Descendentes

9.1.1 Tasa de aprendizaje estable

9.1.2 Minimización a lo largo de una línea

9.2 Método de Newton

9.3 Gradiente conjugado

10 Aprendizaje Widrow-Hoff

10.1 Red ADALINE

10.2 Error cuadrático medio

10.3 Algoritmo LMS

10.4 Aplicaciones

11 Retropropagación

11.1 Perceptrones multicapa

11.1.1 Clasificación de patrones

11.1.2 Aproximación de funciones

11.2 Algoritmo de retropropagación

11.2.1 Índice de rendimiento

11.2.2 Regla de la cadena

11.2.3 Retropropagación de las sensibilidades

11.2.4 Aplicaciones

Referencias

- M.T. Hagan, H.B. Demuth. M.H. Beale y O. De Jesús. “Neural Network Design”, 2º edition.
- Charu C. Aggarwal. “Neural Networks and Deep Learning a Textbook”. Springer 2018

Evaluación

Tareas30%

Proyectos...30%

Exámenes...40%