

SISTEMAS NEURODIFUSOS II (48 hrs.)

Profesor: Dr. José Antonio Moreno Cadenas.

OBJETIVOS: Proporcionar los conceptos fundamentales de la lógica difusa, operaciones, propiedades, características, operadores y relaciones de los conjuntos difusos, implantación de circuitos para lógica difusa, así como los principios de funcionamiento de controladores difusos utilizando herramientas de cómputo.

Contenido:

TEMA 1: CONJUNTOS DIFUSOS Y CONJUNTOS CERTEROS.

- 1.1 Introducción.
- 1.2 Conceptos básicos de conjuntos difusos.
- 1.3 Lógica clásica y Lógica multivaluada.
- 1.4 Lógica difusa.

TEMA 2: OPERACIONES SIMPLES SOBRE CONJUNTOS DIFUSOS.

- 2.1 Inclusión difusa.
- 2.2 Igualdad difusa.
- 2.3 Intersección difusa.
- 2.4 Unión difusa.
- 2.5 Negación difusa.

TEMA 3: PROPIEDADES DE LOS CONJUNTOS DIFUSOS.

- 3.1 Conmutatividad.
- 3.2 Asociatividad.
- 3.3 Distributividad.
- 3.4 Involución.
- 3.5 Idempotencia.
- 3.6 Leyes de De Morgan.
- 3.7 Absorción.
- 3.8 Fórmulas de equivalencia.
- 3.9 Ley de no contradicción. Ley del Tercero Excluido.

TEMA 4: CARACTERÍSTICAS DE LOS CONJUNTOS DIFUSOS.

- 4.1 Soporte.
- 4.2 Altura.
- 4.3 Punto de cruce.
- 4.4 Corte-alfa.
- 4.5 Corte-alfa estricto.
- 4.6 Escalamiento difuso.

- 4.7 Impulso difuso.
- 4.8 Convexidad.
- 4.9 Producto cartesiano.
- 4.10 Relaciones difusas.
- 4.11 Composición.
- 4.12 Principio de extensión.

TEMA 5: OPERADORES ALTERNOS EN LA LÓGICA DIFUSA.

- 5.1 Normas-t.
- 5.2 Conormas-t.
- 5.3 Parejas de normas t y conormas t típicas.
 - 5.3.1 Producto drástico. Producto acotado. Suma acotada.
 - 5.3.2 Producto einsteniano. Suma einsteniana. Suma algebraica.
 - 5.3.3 Producto de hamacher. Suma de hamacher.
 - 5.3.4 Operador mínimo. Operador máximo. Diferencia acotada.
- 5.4 Criterios para seleccionar operadores apropiados de agregación.

TEMA 6: RELACIONES DIFUSAS.

- 6.1 Ecuaciones certeras y difusas.
- 6.2 Relaciones binarias.
- 6.3 Relación binaria sobre un conjunto simple.
- 6.4 Relaciones de equivalencia y similitud.
- 6.5 Relaciones de compatibilidad o tolerancia.
- 6.6 Ordenamientos.
- 6.7 Morfismos.
- 6.8 Ecuaciones de relación difusa.

TEMA 7: INTERFERENCIA DIFUSAS.

- 7.1 Sistemas expertos difusos.
- 7.2 Modelos de inferencia difusa.
- 7.3 Inferencia de tipo Modus Ponens-Tollens.
- 7.4 Funciones de implicación.
- 7.5 Inferencia basada en el Modus Ponens.
- 7.6 Inferencia en sistemas con múltiples reglas.
- 7.7 Planos de inferencia.

TEMA 8: ARITMÉTICA DE NÚMEROS DIFUSOS.

- 8.1 Intervalo de certidumbre.
- 8.2 Números inciertos o números difusos.
- 8.3 Suma de números difusos.
- 8.4 Multiplicación de números difusos.
- 8.5 Mínimo y Máximo de números difusos.

- 8.6 Convolución y Doconvolución.
- 8.7 L-R.
- 8.8 Números triangulares.

TEMA 9: CONTROLADORES LÓGICOS DIFUSOS.

- 9.1 Sistema de control difuso. Componentes del sistema.
- 9.2 Métodos de fusificación.
 - 9.2.1 Tablas de búsqueda.
 - 9.2.2 Funciones de membresía triangulares y trapezoidales.
 - 9.2.3 Funciones matemáticas.
 - 9.2.4 Universo de discurso.
- 9.3 Evaluación de reglas.
 - 9.3.1 Definición de reglas.
 - 9.3.2 Representación matricial.
- 9.4 Defusificación. Métodos de defusificación.
- 9.5 Etiquetas difusas.
- 9.6 Estrategia de diseño de un controlador lógico difuso.
 - 9.6.1 Modelización del operador experto.
 - 9.6.2 Modelización del sistema.
 - 9.6.3 Dictado de reglas.
 - 9.6.4 Superficies de control.

TEMA 10: ARQUITECTURAS CLASICAS DE CIRCUITOS CON LÓGICA DIFUSA.

- 10.1 Realizaciones analógicas.
- 10.2 Realizaciones digitales.

TEMA 11: MANEJO DE UN SIMULADOR PARA INTERFERENCIAS DIFUSAS.

- 11.1 Edición.
- 11.2 Creación de funciones de membresía.
- 11.3 Dictado de reglas.
- 11.4 Defusificación.
- 11.5 Superficies de control.
- 11.6 Ejemplos de aplicación.

BIBLIOGRAFÍA:

- Klir G. J. And Folger T.A. FUZZY SETS, UNCERTAINTY AND INFORMATION Eds. Prentice Hall 1988.
- Kosko B. NEURAL NETWORKS AND FUZZY SYSTEMS Eds. Prentice Hall 1992.
- Kaufmann A. And Gupta M. M. INTRODUCTION TO FUZZY ARITHMETIC Eds. Van Nostrand Reinhold 1991.

