

XV CONGRESO ESPAÑOL SOBRE TECNOLOGÍAS Y LÓGICA FUZZY ESTYLF 2010 HUELVA

DEL 3 AL 5 DE FEBRERO · HOTEL BARCELÓ CONVENTION CENTER PUNTA UMBRÍA · HUELVA



PATROCINAN



ORGANIZAN



ISBN: 978-84-92944-02-6

EDITORES:

Antonio Peregrín Rubio
Jesús Alcalá Fernández
Francisco José Moreno Velo
Francisco Alfredo Márquez Hernández

Índice

Presentación	3
Comités	5
Sesiones regulares	6
Sesiones especiales	7
Programación	9
Programa Técnico	13
Resúmenes	23

Presentación

Este volumen recoge el programa y los resúmenes de las comunicaciones presentadas a la XV Edición del Congreso Español sobre Tecnologías y Lógica Fuzzy (ESTYLF 2010) celebrado en Huelva entre los días 3 y 5 de Febrero de 2010. Huelva acoge a los investigadores españoles en el campo de las Tecnologías Fuzzy, cuyas aportaciones muestran una vez más, por su afluencia y calidad científica, la buena salud de la que goza la comunidad española en Lógica Fuzzy y Soft Computing.

La organización quiere agradecer a la European Society for Fuzzy Logic and Technology (EUSFLAT) el habernos confiado a Huelva la organización de esta edición que han acogido anteriormente diversas ciudades españolas. Lo hemos organizado con gran ilusión y compromiso para mantener tanto la habitual acogida y excelencia organizativa de todas las sedes anteriores del congreso como la habitual hospitalidad de las tierras onubenses.

En esta edición continuamos con la iniciativa puesta en marcha dos ediciones atrás de entregar una muestra de reconocimiento a los compañeros que cuentan con una dilatada carrera investigadora en el ámbito de la Lógica Fuzzy, así como también el del mejor trabajo presentado por un estudiante.

Deseamos agradecer a todos los que han contribuido a la elaboración de las actas, en primer lugar a los autores que han sometido sus trabajos y que son el actor principal del congreso, a los organizadores de las sesiones especiales ya que la buena prodigalidad participativa y calidad científica de los trabajos presentados anteriormente referidos se debe también a su activo trabajo y dedicación durante estos meses, y extensivamente a la organización del evento.

Finalmente queremos agradecer también a los patrocinadores, Ministerio de Ciencia e Innovación, Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa de la Junta de Andalucía, Fundación Cajazol, Universidad de Huelva y su Consejo Social, por su compromiso con el mismo que nos ha permitido realizar todo aquello que planteamos inicialmente.

Esperamos que todos los asistentes al evento disfruten de unos días de encuentro científico con colegas y amigos, de la hospitalidad onubense, y disfruten de la lectura de los trabajos que se encuentran en las presentes actas que muestran el buen hacer de nuestra comunidad científica.

Antonio Peregrín Rubio

Presidente del Comité de Programa de ESTYLF2010

Comités

Presidente Honorífico

Enric Trillas

Comité Organizador

Presidente: Francisco Herrera

Jesús Alcalá
Javier Aroba
Antonio Ángel Márquez

Francisco Alfredo Márquez
Francisco José Moreno Velo
Nieves Pavón
Miguel Ángel Rodríguez
Ana M^a Roldán

Comité de Programa

Presidente: Antonio Peregrín (UHu)

Rafael Alcalá (UGr)
José M. Alonso (ECSC)
Claudi Alsina (UPC)
Senen Barro (USC)
Edurne Barrenechea (UPNa)
Angel Barriga (IMSE-CSIC)
Iluminada Baturone (IMSE-CSIC)
José Manuel Benítez (UGr)
Alberto Bugarín (USC)
Pedro Burillo (UPNa)
Humberto Bustince (UPNa)
José Manuel Cadenas (UM)
Tomas Calvo (UAH)
Pablo Carmona (UEX)
Jorge Casillas (UGr)
Juan Luis Castro (UGr)
José Jesús Castro-Schez (UCLM)
Elena Castiñeira (UPM)
Oscar Cordón (ECSC)
Inés Couso (UO)
Susana Cubillo (UPM)
M^a Teresa De Pedro (IAI-CSIC)
M^a José Del Jesús (UJa)
Miguel Delgado (UGr)
Francesc Esteva (IIIA-CSIC)
Pere Garda (IIIA-CSIC)
José L. Garda-Lapresta (UVa)
Luis Garmendia (UCM)
M^a Ángeles Gil (UO)
Lluís Godo (IIIA-CSIC)
Daniel Gómez (UCM)
Antonio González (UGr)
Sergio Guadarrama (ECSC)
Julio Gutiérrez (UPM)
Francisco Herrera (UGr)
Enrique Herrera-Viedma (UGr)
Joan Jacas (UPC)
Luis Jiménez (UCLM)

M^a Teresa Lamata (UGr)
Vicente Liern (UV)
Enrique López (ULe)
Bonifacio Llamazares (UVa)
Luis Magdalena (ECSC)
Roque Marín (UM)
María José Martín (UGr)
Luis Martínez (UJa)
Francisco Mata (UJa)
Gaspar Mayor (UIB)
José M^a Merigó (UB)
José M. Molina (UC3M)
Javier Montero (UCM)
Susana Montes (UO)
Eduard Montseny (UPC)
Claudio Moraga (ECSC)
Francisco José Moreno (UHu)
Manuel Mucientes (USC)
Manuel Ojeda (UMa)
José A. Olivas (UCLM)
José Ignacio Peláez (UMa)
Raúl Pérez (UGr)
Héctor Pomares (UGr)
Ana Pradera (URJC)
Jordi Recasens (UPC)
Adolfo R. de Soto (ULe)
Ignacio Rojas (UGr)
Gregorio Sainz (UVa)
Santiago Sánchez (IMSE-CSIC)
Luciano Sánchez (UO)
Daniel Sánchez (UGr)
Miguel Angel Sicilia (UAH)
Pilar Sobrevilla (UPC)
Alejandro Sobrino (USC)
Vicenc Torra (IIIA-CSIC)
Joan Torrens (UIB)
Aida Valls (URV)
José Luis Verdegay (UGr)
Amparo Vila (UGr)
Pedro Villar (UGr)

Sesiones Regulares

Título de la Sesión

SR1	Aplicaciones de la Lógica Fuzzy
SR2	Sistemas Difusos: Estudios sobre Interpretabilidad
SR3	Sistemas Difusos: Extracción de Conocimiento
SR4	Teoría de Lógica Fuzzy
SR5	Lógica Fuzzy en Sistemas de Información
SR6	Aplicaciones de Sistemas Difusos

Sesiones Especiales

	Título de la Sesión	Organizadores
SE1	Soft Computing en Minería y Resumen de Datos	Daniel Sánchez y María José Martín Bautista
SE2	Funciones de Agregación	Tomasa Calvo Sánchez, Humberto Bustince Sola y Javier Montero de Juan
SE3	Redes Neuronales Difusas y Modelos RBF	Ignacio Rojas Ruiz, Héctor Pomares Cintas y Luis Javier Herrera Maldonado
SE4	Soft Computing y Recuperación de Inform. en Internet	José Ángel Olivas Varela, María José Martín Bautista Alejandro Sobrino y Enrique Herrera Viedma
SE5	Aplicaciones del Soft Computing	Jorge Casillas Barranquero y Manuel Mucientes Molina
SE6	Optimización y Evaluación para la Toma de Decisiones	Jose Manuel Cadenas Figueredo, Maria del Carmen Garrido Carrera y Enrique Muñoz Ballester
SE7	Software para Soft Computing	Francisco José Moreno Velo
SE8	Soft Computing en Visión Artificial	Humberto Bustince Sola, Jesús Chamorro Martínez y Miguel Pagola Barrio
SE9	Extracción de conocimiento a partir de datos de baja calidad	Luciano Sánchez Ramos e Inés Couso Blanco
SE10	Toma de decisiones con información difusa y/o lingüística	José Luís García Lapresta y Luís Martínez López
SE11	Soft Computing y Bioinformática	Rocío C. Romero Zaliz y David Pelta

Programación

Miércoles 3 de febrero			
08:30-09:00	Registro de participantes		
	Sala: Colón		
09:00-09:30	Sesión de Apertura		
09:30-10:30	Sesión Plenaria Enric Trillas <i>"Confesiones y Visiones de un Emérito"</i>		
10:30-11:00	Café		
	Sala I	Sala II	Sala III
11:00-12:20	Sesión Especial - SE1-I <i>Soft Computing en Minería y Resumen de Datos I</i>	Sesión Especial - SE2-I <i>Funciones de Agregación I</i>	Sesión Regular - SR1-I <i>Aplicaciones de la Lógica Fuzzy I</i>
12:20-14:00	Sesión Regular - SR2 <i>Sistemas Difusos: Estudios sobre Interpretabilidad</i>	Sesión Especial - SE2-II <i>Funciones de Agregación II</i>	Sesión Regular - SR1-II <i>Aplicaciones de la Lógica Fuzzy II</i>
14:00-15:30	Almuerzo		
15:30-17:00	Sesión Especial - SE3 <i>Redes Neuronales Difusas y Modelos RBF</i>	Sesión Especial - SE4-I <i>Soft Computing y Recuperación de Inform. en Internet I</i>	Sesión Especial - SE5-I <i>Aplicaciones del Soft Computing I</i>
17:00-17:30	Café		
17:30-19:10	Sesión Regular - SR3 <i>Sistemas Difusos: Extracción de Conocimiento</i>	Sesión Regular - SR4-I <i>Teoría de Lógica Fuzzy I</i>	Sesión Especial - SE6 <i>Optimización y Evaluación para la Toma de Decisiones</i>

Jueves 4 de febrero			
09:00-10:00	Sala Colón		
	Sesión Plenaria Chris Cornelis <i>"Rough Sets and Fuzzy Rough Sets: Models and Applications"</i>		
	Sala I	Sala II	Sala III
10:00-11:00	Sesión Especial - SE1-II <i>Soft Computing en Minería y Resúmen de Datos II</i>	Sesión Especial - SE4-II <i>Soft Computing y Recuperación de Inform. en Internet II</i>	Sesión Especial - SE5-II <i>Aplicaciones del Soft Computing II</i>
11:00-11:30	Café		
11:30-12:30	Sesión Especial - SE7-I <i>Software para Soft Computing I</i>	Sesión Regular - SR4-II <i>Teoría de Lógica Fuzzy II</i>	Sesión Regular - SR5-I <i>Lógica Fuzzy en Sistemas de Información I</i>
12:30-14:00	Sesión Regular - SR6 <i>Aplicaciones de Sistemas Difusos</i>	Sesión Regular - SR4-III <i>Teoría de Lógica Fuzzy III</i>	Sesión Especial - SE8 <i>Soft Computing en Visión Artificial</i>
14:00-15:30	Almuerzo		
15:30-17:40	Sesión Especial - SE9 <i>Extracción de conocimiento a partir de datos de baja calidad</i>	Sesión Especial - SE10 <i>Toma de decisiones con información difusa y/o lingüística I</i>	Sesión Especial - SE11 <i>Soft Computing y Bioinformática</i>
18:15	Traslado a "Bodegas Rubio" (La Palma del Condado) Visita a la bodega y Cena de Gala		

Viernes 5 de febrero			
	Sala I	Sala II	Sala III
10:15-11:15	Sesión Especial - SE7-II <i>Software para Soft Computing II</i>	Sesión Especial - SE10-II <i>Toma de decisiones con información difusa o lingüística II</i>	Sesión Regular - SR5-II <i>Lógica Fuzzy en Sistemas de Información II</i>
11:15-11:45	Café		
11:45-12:45	Sala Colón		
	Sesión Plenaria Enrique Herrera <i>"La Investigación Española en Tecnologías y Lógica Fuzzy Según el Web of Science"</i>		
12:45-13:15	Sesión de Clausura		
13:15-15:00	Almuerzo		

Programa Técnico

Soft Computing en Minería y Resumen de Datos I

(Miércoles, 11:00 - 12:20) Sesión Especial - SE1-I Sala I
Moderador: Daniel Sánchez y María José Martín Bautista

Un Modelo de Clasificación basado en Reglas de Asociación Difusas para Problemas de Alta Dimensionalidad y Selección Evolutiva de Reglas

Jesús Alcalá-Fdez, Rafael Alcalá y Francisco Herrera

Construcción de Conjuntos de Reglas Difusas para la Clasificación de Objetos

C.J. Solana-Ciprés, J. Albusac, J.J. Castro-Schez, J. Moreno-García y L. Rodríguez-Benítez

Determinando Automáticamente los Dominios de Competencia de un Sistema de Clasificación Basado en Reglas Difusas: Un Caso de Estudio con FH-GBML

Julián Luengo y Francisco Herrera

Minería de Reglas de Asociación con Programación Genética Gramatical

José María Luna, Juan Luis Olmo, José Raúl Romero y Sebastián Ventura

Funciones de Agregación I

(Miércoles, 11:00 - 12:20) Sesión Especial - SE2-I Sala II
Moderador: Tomasa Calvo Sánchez, Humberto Bustince Sola y Javier Montero de Juan

On the Satisfaction of the Functional Equation $A(x, N(x)) = c$

Ana Pradera

Using Heavy Aggregations in a Unified Model Between the Weighted Average and the OWA Operator

José M. Merigó and Montserrat Casanovas

Aggregation and Arithmetic Operations on Fuzzy Natural Number-Valued Multisets

Jaume Casanovas and J. Vicente Riera

Regular Multidistances

Javier Martín and Gaspar Mayor

Aplicaciones de la Lógica Fuzzy I

(Miércoles, 11:00 - 12:20) Sesión Regular - SR1-I Sala III
Moderador: José M. Alonso

Obtención de un Número Difuso utilizable en Aplicaciones a partir de Datos Ordenados

Juan Moreno-García, Luis Jiménez, Luis Rodríguez y Fuensanta Andrés

Sistemas de Afinación Borrosos: Un Estudio del Temperamento Igual de 12 Notas.

Teresa León Mendoza y Vicente Liern Carrión

Una Primera Aproximación al Problema de Asignación de Atravesamientos con Tiempos de Llegada Difusos

Belén Melián-Batista, J. Marcos Moreno-Vega y José Luis Verdegay Galdeano

Algoritmo Genético con Evaluación Borrosa Multicriterio: Aplicación a la Planificación de Movimientos en Manipuladores Paralelos

D. A. López García, F. Gómez-Bravo, J. M. Martín Ramos, I. López Quintero y G. Carbone

Sistemas Difusos: Estudios sobre Interpretabilidad

(Miércoles, 12:20 - 14:00) Sesión Regular - SR2 Sala I
Moderador: Rafael Alcalá

Índice de Interpretabilidad Semántica para el Ajuste de Sistemas Basados en Reglas Difusas y Selección de Reglas Mediante un Algoritmo Evolutivo Multi-Objetivo

M.J. Gacto, R. Alcalá y F. Herrera

Mejora del Equilibrio Precisión-Interpretabilidad en Modelos Difusos

M. Galende y G. I. Sainz

Criterios para el Empleo de Transformaciones Ortogonales en la Mejora de Modelos Difusos. Aplicación a Modelos Basados en ART

M.I. Rey, M. Galende y G.I. Sainz

Introducción de un Mecanismo Para la Mejora de la Interpretabilidad en Sistemas Difusos Lingüísticos con Defuzzificación Adaptativa

A.A. Márquez, F.A. Márquez y A. Peregrín

Funciones de Agregación II

(Miércoles, 12:20 - 14:00) Sesión Especial - SE2-II Sala II
Moderador: Tomasa Calvo Sánchez, Humberto Bustince Sola y Javier Montero de Juan

Sobre Funciones y Reglas de Agregación

Javier Montero, Daniel Gómez, Victoria López, J. Tinguaro Rodríguez y Begoña Vitoriano

Una Generalización de la Migratividad

Humberto Bustince, Javier Fernandez, Bernard De Baets, Javier Montero y Radko Mesiar

Means on Discrete Product Lattices

Gleb Beliakov, Humberto Bustince, Javier Fernandez and Daniel Paternain

Decision Making with Distance Measures, Weighted Averages and Induced OWA Operators

José M. Merigó and Anna M. Gil-Lafuente

Specificity for Interval-Valued Fuzzy Sets Using Aggregation Operators

Ramón González-del-Campo, Luis Garmendia and Victoria López

Aplicaciones de la Lógica Fuzzy II

(Miércoles, 12:20 - 14:00) Sesión Regular - SR1-II Sala III
Moderador: Vicente Liern

Aprendizaje de la Sintaxis para la Descripción de Escenas Compuestas por Figuras Geométricas

David Pérez y Sergio Guadarrama

A Prototype of a Machine Speaking with Emotions

Albert van der Heide and Gracian Trivino

Detección de Idioma de Sitios Web Mediante Redes Neuronales

Piedad Garrido, Francisco J. Martinez, Francisco J. Vela, Jesus Tramullas e Inmaculada Plaza

Sistema Fuzzy Aplicado al CAGD Basado en Relaciones de Similitud

Amadeu Monreal, Jordi Recasens y Joan Jacas

Redes Neuronales Difusas y Modelos RBF

(Miércoles, 15:30 - 17:00) Sesión Especial - SE3 Sala I

Moderador: Ignacio Rojas Ruiz, Héctor Pomares Cintas y Luis Javier Herrera Maldonado

Modelado y Control Neuro-Difuso de Procesos de Taladrado de Alto Rendimiento

Agustín Gajate, Pastora Vega y Rodolfo Haber

Hibridación de Paradigmas de Clasificación en el Contexto del Reconocimiento Automático de Actividades Físicas Cotidianas

Oresti Baños, Héctor Pomares e Ignacio Rojas

Mejoras en el Diseño Multiobjetivo de Redes de Funciones de Base Radial

Pedro L. López, Antonio J. Rivera, Cristóbal J. Carmona y María Dolores Pérez-Godoy

Sistema Neuro-Difuso para el Modelado de la Evolución del Color. Modelado de un Proceso de Blanqueamiento Dental

L. J. Herrera, H. Pomares, I. Rojas, J. Santana, R. Pulgar, R. Ghinea y M. M. Perez

Soft Computing y Recuperación de Información en Internet I

(Miércoles, 15:30 - 17:00) Sesión Especial - SE4-I Sala II

Moderador: José A. Olivas Varela, M^a José Martín Bautista, A. Sobrino y E. Herrera Viedma

Ontologías Borrosas para Representar Perfiles de Usuario en una Herramienta de Gestión de Objetos de Aprendizaje

Mateus Ferreira-Satler, Victor H. Menéndez, Francisco P. Romero, A. Zapata y Manuel E. Prieto

FOG: Arquitectura Flexible para la Generación Automática de Ontologías

Emilio F. Viñas, Jesús Serrano-Guerrero, José A. Olivas, Javier de la Mata y Andrés Soto

Una Aproximación Declarativa a la Clasificación de Documentos

Francisco P. Romero, Pascual Julián Iranzo, Mateus Ferreira-Satler y Juan Gallardo-Casero

Representación de Relaciones Causales a través de un Proceso Semi-automático de Recuperación

Cristina Puente, Alejandro Sobrino y José Ángel Olivas

Aplicaciones del Soft Computing I

(Miércoles, 15:30 - 17:00) Sesión Especial - SE5-I Sala III

Moderador: Jorge Casillas Barranquero y Manuel Mucientes Molina

Fuzzy Steering Control of a Hydraulic Tractor and Laser Perception in Obstacle Avoidance Strategies

D. Martín, D.M. Guinea, M.C. García-Alegre, E. Villanueva and D. Guinea

Reglas Difusas para el Control de un Vehículo en la 2009 Simulated Car Racing Competition: un Enfoque Ganador

Enrique Onieva, David A. Pelta, Joshué Pérez, Javier Alonso y Vicente Milanés

Sistema Basado en Reglas Difusas para el Mapeo de Ontologías

Susel Fernández, Juan R. Velasco y Miguel A. López-Carmona

Softcomputing para la Elaboración de Modelos Predictivos de Calidad Superficial en Fresado a Alta Velocidad

Víctor M. Flores, Maritza Correa y Jose R. Alique

Sistemas Difusos: Extracción de Conocimiento

(Miércoles, 17:30 - 19:10) Sesión Regular - SR3 Sala I

Moderador: Javier Aroba

Resolución de Problemas Multi-clase con Sistemas de Clasificación Basados en Reglas Difusas Lingüísticas Basados en Aprendizaje por Parejas y Relaciones de Preferencia

Alberto Fernández, María Calderón, Edurne Barrenechea, Humberto Bustince y Fco. Herrera

Una Metodología para Generar Bases de Conocimiento Difusas Basada en Agrupamiento Difuso, Selección y Ajuste Evolutivos

Ruth Toscano, Javier Aroba y Antonio Peregrín

Un Algoritmo Genético para el Ajuste de Sistemas de Clasificación Basados en Reglas Difusas con Conjuntos Intervalo-Valorados Difusos

José Antonio Sanz, Alberto Fernández, Humberto Bustince y Francisco Herrera

EVFUZZYSYSTEM: Evolución De Sistemas Difusos para Problemas de Regresión Multi-Dimensionales

M. Martínez-Ballesteros y Víctor M. Rivas

FUZZYCN2: Un Algoritmo de Extracción de Listas de Reglas Difusas

Pablo Martín Muñoz y Francisco José Moreno Velo

Teoría de Lógica Fuzzy I

(Miércoles, 17:30 - 19:10) Sesión Regular - SR4-I Sala II

Moderador: Manuel Ojeda

Reflexividad y T-Transitividad Aproximadas

Dionís Boixader y J. Recasens

On the Relation Between Fuzzy Preorders, Fuzzy Closing Morphological Operators and Fuzzy Consequence Operators

J. Elorza, R. Fuentes-González, J. Bragard and P. Burillo

An Explicit Expression for K-Negations

E. de Amo and J. Fernández-Sánchez

First Order SMTL Logic and Quasi-Witnessed Models

Marco Cerami and Francesc Esteva

Optimización y Evaluación para la Toma de Decisiones Fuzzy

(Miércoles, 17:30 - 19:10) Sesión Especial - SE6 Sala III

Moderador: Jose M. Cadenas Figueredo, M^a Carmen Garrido Carrera y E. Muñoz Ballester

Nueva Aproximación al Método Tópsis Difuso con Etiquetas Lingüísticas

M. Socorro, García-Cascales y M. Teresa Lamata

Optimization of Route Distribution Problems with Fuzzy Objectives

Julio Brito, F. Javier Martínez, José A. Moreno and José L. Verdegay

Algoritmos para Abordar Modelos de Inversión Afectados de Incertidumbre

Clara Calvo, José M. Cadenas, Juan V. Carrillo, M. Carmen Garrido, Carlos Ivorra y V. Liern

Toma de Decisiones en Ensamblajes Basados en Árbol Fuzzy

Piero Bonissone, José M. Cadenas, M. Carmen Garrido, R. Andrés Díaz-Valladares y A. Muñoz

Mejoras en el Uso de Aprendizaje Activo con Árboles Fuzzy: Un Ejemplo de su Aplicación en la Toma de Decisiones de un Sistema Coordinado

Giovanni Acampora, Giuseppe Fenza, Enrique Muñoz y Bernardino Romera

Soft Computing en Minería y Resumen de Datos II

(Jueves, 10:00 - 11:00) Sesión Especial - SE1-II Sala I
Moderador: Daniel Sánchez y María José Martín Bautista

Speeding Up Evolutionary Learning Algorithms using GPUs
Alberto Cano, Amelia Zafra y Sebastián Ventura

Linguistic Summarization of Data with Probabilistic Fuzzy Quantifiers
F. Díaz-Hermida and A. Bugarín.

Linguistic Comparison of Time Series: A Fuzzy Approach
Rita Castillo-Ortega, Nicolás Marín and Daniel Sánchez

Soft Computing y Recuperación de Información en Internet II

(Jueves, 10:00 - 11:00) Sesión Especial - SE4-II Sala II
Moderador: Jose M. Cadenas Figueredo, M^a Carmen Garrido Carrera y E. Muñoz Ballester

Representación Múltiple de Consultas: Una alternativa a la Expansión de Consultas en Sistemas de Recuperación de Información
José Ruiz-Morilla, Jesús Serrano-Guerrero, José A. Olivás y Emilio F. Viñas

Trabajando con Relaciones de Preferencia Lingüísticas Difusas Incompletas para Recomendar Recursos de Investigación en una Biblioteca Digital Universitaria
Carlos Porcel y Enrique Herrera-Viedma

Ordered Weighted Averaging Approaches for Aggregating Gradual Trust And Distrust
Chris Cornelis, Patricia Victor and Enrique Herrera-Viedma

Aplicaciones del Soft Computing II

(Jueves, 10:00 - 11:00) Sesión Especial - SE5-II Sala III
Moderador: Jorge Casillas Barranquero y Manuel Mucientes Molina

Evaluating the Impact of Sewage Sludge Application on Agricultural Soils
Josep Píjuan, Aida Valls, Ana Pasuello and Marta Schuhmacher

Generación de Emociones en Agentes de Recomendación Usados en Portales de Comercio Electrónico B2C
V. Herrera Tirado, J.J. Castro-Schez, J. Albusac y C. González Morcillo

Aplicación de Técnicas de Soft Computing para la Aceleración de la Transcodificación de Vídeo
C. Solana-Ciprés, G. Fernández-Escribano, L. Rodríguez-Benítez, J. Moreno-García y L. Jiménez-Linares

Software para Soft Computing I

(Jueves, 11:30 - 12:30) Sesión Especial - SE7-I Sala I
Moderador: Francisco José Moreno Velo

KEEL: Una Herramienta Software para el Análisis de Sistemas Difusos Evolutivos
Joaquín Derrac, Alberto Fernández, Julián Luengo, Salvador García, Luciano Sánchez, Jesús Alcalá y Francisco Herrera

Nip_{1.5} : Una Herramienta Software para la Generación de Conjuntos de Datos con Imperfección para Minería de Datos
José M. Cadenas, Juan V. Carrillo, M. Carmen Garrido y Enrique Muñoz

XFHL: Una Herramienta de Inducción de Sistemas Difusos Jerárquicos
Sergio Cala Cordero y Francisco José Moreno Velo

Teoría de Lógica Fuzzy II

(Jueves, 11:30 - 12:30) Sesión Regular - SR4-II Sala II
Moderador: Susana Montes

Interpretación de las Soluciones de $X \triangleleft R = X$ como Bloques de Tolerancia Borrosa y su Relación con el Análisis de Conceptos Borrosos.

Cristina Alcalde, Ana Burusco y Ramón Fuentes-González

On the Notion of Coherence in Fuzzy Answer Set Semantics*

Nicolás Madrid Labrador and Manuel Ojeda-Aciego

Grado de Parentesco entre Predicados*

Itziar García-Honrado, Enric Trillas y Sergio Guadarrama

Lógica Fuzzy en Sistemas de Información I

(Jueves, 11:30 - 12:30) Sesión Regular - SR5-I Sala III
Moderador: Pablo Cordero

Consultas con Comparadores Difusos en Algoritmos de Minería de Datos: En SQL Server 2008 *

Angélica Urrutia, Claudio Gutiérrez-Soto y Juan Méndez I

Implementación de una Base de Datos Difusa con First-2 y PostgreSQL

Angélica Urrutia, José Galindo y Alejandro Sepúlveda

A Complete Logic for Fuzzy Functional Dependencies over T-norms

P. Cordero, M. Enciso, A. Mora and I. P. de Guzmán

Aplicaciones de Sistemas Difusos

(Jueves, 12:30 - 14:00) Sesión Regular - SR6 Sala I
Moderador: Jesús Alcalá

Aplicación De Lógica Difusa En El Control De Contraste De Imágenes

Nashaat M. Hussein y Angel Barriga

Towards People Indoor Localization Combining Wifi and Human Motion Recognition

José M. Alonso, Alberto Alvarez, Gracian Trivino, N. Hernández, F. Herranz and Manuel Ocaña

Calidad y Seguridad en Explotaciones Mineras de Carbón. Gestión de Conformidades mediante Fuzzy-Logic

Luis Argüelles Méndez

Extracción de Conocimiento en el Desarrollo de Software mediante el Análisis de los Registros de Tiempos de Trabajo

Arturo Peralta, Francisco P. Romero, José A. Olivas y Macario Polo

Teoría de Lógica Fuzzy III

(Jueves, 12:30 - 14:00) Sesión Regular - SR4-III Sala II
Moderador: Lluís Godó

On Fuzzy Homomorphisms between Hyperrings*

I. P. Cabrera, P. Cordero, G. Gutiérrez, J. Martínez and M. Ojeda-Aciego

On the Logics of Similarity-Based Approximate and Strong Entailments

Francesc Esteva, Lluís Godó, Ricardo O. Rodríguez and Thomas Vetterlein

Estudio de la Probabilidad de Zadeh para T-Normas Arquimedianas

J. Hernández, I. Montes, D. Martinetti y S. Montes

From Computer Algebra to Discretized Continuous Logic

Eugenio Roanes-Lozano, Javier Montero, Antonio Hernando and Luis M. Laita

Soft Computing en Visión Artificial

(Jueves, 12:30 - 14:00) Sesión Especial - SE8 Sala III

Moderador: Humberto Bustince Sola, Jesús Chamorro Martínez y Miguel Pagola Barrio

Clustering con Conjuntos Intervalo-Valorados Difusos para la Segmentación de Imágenes de Ultrasonidos

Aranzazu Jurio, Miguel Pagola, Edurne Barrenechea y Carlos Lopez-Molina

Reducción de Imagen utilizando Operadores OWA de Dimensión Dos

Daniel Paternain, Humberto Bustince, Gleb Beliakov y Mikel Galar

Coarseness Fuzzy Partitions Applied to Texture Image Retrieval

J. Chamorro-Martínez, P. Martínez-Jiménez and J.M. Soto-Hidalgo

Caracterización del Color del Citoplasma en Imágenes de Citología Cervico-Vaginal

Santiago Romani, Pilar Sobrevilla, Eduard Montseny y Enrique Lerma

Extracción de Conocimiento a partir de Datos de Baja Calidad

(Jueves, 15:30 - 17:40) Sesión Especial - SE9 Sala I

Moderador: Luciano Sánchez Ramos e Inés Couso Blanco

A Coevolutionary Genetic Algorithm able to Learn a FRBS and Detect the less Informative Instances in Low Quality Problems

Luciano Sánchez

Extracción de Conocimiento a partir de Reglas Difusas Ponderadas que Soportan Datos Imprecisos

Ana M. Palacios

Cómo Hacer Inferencia Estadística a Partir de Datos de Baja Calidad

Inés Couso

Uso de Marcadores Difusos para Solucionar el Problema de la Coplanaridad en la Calibración de la Cámara en 3D. Aplicación en Identificación Forense por Superposición Craneofacial

Oscar Ibáñez, Oscar Cordón, Sergio Damas y José Santamaría

Nuevos Diseños Experimentales para Algoritmos de Extracción de Conocimiento con Datos de Baja Calidad

José Otero

Statistical Preference as a Comparison Method of Two Imprecise Fitness Values

Ignacio Montes, Davide Martinetti, Susana Díaz and Susana Montes

Toma de Decisiones con Información Difusa y/o Lingüística I

(Jueves, 15:30 - 17:40) Sesión Especial - SE10 Sala II

Moderador: José Luís García Lapresta y Luís Martínez López

Toma de Decisión Lingüística. Modelos Computacionales Simbólicos y su Aplicación en el Tratamiento de Percepciones

R.M. Rodríguez, L. Martínez y F. Herrera

A Distance Function to Assess the Similarity of Words Using Ontologies

Montserrat Batet, Aida Valls and Karina Gibert

Probabilistic Decision Making with the OWA Operator and the 2-Tuple Linguistic Approach

José M. Merigó, I Montserrat Casanovas, I Macarena Espinilla and Luis Martínez

A Mobile Linguistic Decision Support System to Help Users in their E-Commerce Activities

I.J. Pérez, S. Alonso, F.J. Cabrerizo and E. Herrera-Viedma

Licitación de Proyectos Públicos con Valoraciones Lingüísticas

Edurne Falcó Díaz de Cerio y José Luis García Lapresta

Fuzzy Decision Making With the Probability, the Weighted Average and the OWA Operator

José M. Merigó

Soft Computing y Bioinformática

(Jueves, 15:30 - 17:40) Sesión Especial - SE11 Sala III

Moderador: Rocío C. Romero Zaliz y David Pelta

Tecnología Difusa Aplicada a la Comparación de Motivos de ADN

Fernando García Alcalde, Carlos Cano Gutiérrez, Francisco J. López Domingo y Armando Blanco Morón

Importancia de las Propiedades Físico-Químicas de los Aminoácidos en la Predicción de Estructuras de Proteínas usando Vecinos más Cercanos

Gualberto Asencio Cortés y Jesús S. Aguilar-Ruiz

Definición de Umbral Mínimo para la Predicción de Estructura Secundaria de Proteínas

Alfonso E. Márquez Chamorro, Jesús S. Aguilar Ruiz y Eloy Anguiano Rey

Cis-cop: Multiobjective Identification of Cis-regulatory Modules Based on Constraints

Rocío Romero-Zaliz, M. Martínez Ballesteros, Igor Zwir and Coral del Val

Optimization of Multi-classifiers using a Fuzzy Logic Approach: an Application to the Gene Prediction Problem

Rocío Romero-Zaliz, Coral del Val and Igor Zwir

Software para Soft Computing II

(Viernes, 10:15 - 11:15) Sesión Especial - SE7-II Sala I

Moderador: Francisco José Moreno Velo

Aplicación de XFUZZY 3 al Procesado de Imágenes Basado en Reglas

Illuminada Baturone, Piedad Brox y Rosario Arjona

GUAJE - A JAVA Environment for Generating Understandable and Accurate Models

José M. Alonso and Luis Magdalena

Software Didáctico sobre Control Difuso

Enrique León González y José Galindo

Toma de Decisiones con Información Difusa y/o Lingüística II

(Viernes, 10:15 - 11:15) Sesión Especial - SE10-II Sala II

Moderador: José Luís García Lapresta y Luís Martínez López

Decisiones Mayoritarias con Umbral de Apoyo. Análisis de la Coherencia Colectiva

José Luis García Lapresta, Bonifacio Llamazares y Patrizia Pérez Asurmendi

Uso de Jerarquías Lingüísticas Extendidas para Mejorar la Representación de Información Lingüística No Balanceada

M. Espinilla y L. Martínez

A Multigranular Hierarchical Linguistic Model for Pharmacy and Therapeutics Committee

J. M. Doña, A. J. García and J. I. Peláez

Lógica Fuzzy en Sistemas de Información II

(Viernes, 10:15 - 11:15) Sesión Regular - SR5-II Sala III
Moderador: Ignacio Blanco

Aplicación de Lógica Difusa en el Proceso de Expansión de Folksonomías

Carmen Martínez-Cruz, Ignacio J. Blanco y M. Amparo Vila

EMD: Una Metodología de Recuperación para Sistemas de Lenguaje Natural Basados en Casos

A. Moreo, J.L. Castro, V. López y J.M. Zurita

Inclusión de Conjuntos Borrosos en el Núcleo del Sistema Bousi-Prolog. *

Pascual Julián-Iranzo, Clemente Rubio-Manzano y Juan Gallardo-Casero

Resúmenes

Soft Computing en Minería y Resúmen de Datos I

(Miércoles, 11:00 - 12:20) Sesión Especial - SE1-I

Moderador: Daniel Sánchez y María José Martín Bautista

Un Modelo de Clasificación basado en Reglas de Asociación Difusas para Problemas de Alta Dimensionalidad y Selección Evolutiva de Reglas

Jesús Alcalá-Fdez, Rafael Alcalá y Francisco Herrera

El aprendizaje de Sistemas de Clasificación Basados en Reglas Difusas en problemas de alta dimensionalidad se ve dificultado por el crecimiento exponencial que experimenta el espacio de búsqueda cuando el número de ejemplos y/o variables del problema es elevado. En este trabajo presentamos un método de clasificación basado en reglas de asociación difusas y selección evolutiva de reglas para problemas de alta dimensionalidad que nos permite obtener un clasificador preciso y compacto con un bajo coste computacional. Los resultados obtenidos sobre 26 problemas de distintas características muestran la efectividad del método propuesto.

Construcción de Conjuntos de Reglas Difusas para la Clasificación de Objetos

C.J. Solana-Ciprés, J. Albusac, J.J. Castro-Schez, J. Moreno-García y L. Rodríguez-Benítez

En este artículo se presenta un método para la obtención de un conjunto de reglas que puedan ser usadas en la clasificación de objetos en entornos monitorizados. La propuesta está basada en un algoritmo de aprendizaje automático supervisado y toma como información de entrada los resultados obtenidos en un algoritmo de segmentación previamente desarrollado. El método propuesto genera un conjunto de reglas interpretables que pueden ser usadas durante la monitorización de entornos video-vigilados.

Determinando Automáticamente los Dominios de Competencia de un Sistema de Clasificación Basado en Reglas Difusas: Un Caso de Estudio con FH-GBML

Julián Luengo y Francisco Herrera

El objetivo de esta contribución es proponer un sistema automático para determinar los dominios de competencia de un Sistema de Clasificación Basado en Reglas Difusas mediante el uso de medidas de

complejidad de los datos. Para ello empleamos como caso de estudio el método Fuzzy Hybrid Genetic Based Machine Learning, y examinamos diversas métricas de complejidad de datos sobre un amplio rango de bases de datos extrayendo patrones de comportamiento de los resultados de forma automática. A continuación obtenemos reglas de estos patrones que describen el buen y el mal comportamiento del método FH-GBML.

Gracias a estas reglas es posible predecir el comportamiento del método a partir de los valores de las medidas de complejidad de la base de datos antes de aplicarlo y por tanto establecer sus dominios de competencia.

Minería de Reglas de Asociación con Programación Genética Gramatical

José María Luna, Juan Luis Olmo, José Raúl Romero y Sebastián Ventura

En este trabajo presentamos un algoritmo de programación genética gramatical G3P (*Grammar Guided Genetic Programming*) para la extracción de reglas de asociación sobre conjuntos de datos. Para ello, proponemos dos versiones para la extracción de reglas de asociación: la primera de ellas es un algoritmo generacional simple, mientras que la segunda hace uso de una población auxiliar en la que se insertan individuos que sobrepasen una determinada calidad. Además, comparamos nuestra propuesta con el algoritmo *Apriori* mostrando cómo nuestro algoritmo obtiene unos resultados medios mejores con menor número de reglas.

Funciones de Agregación I

(Miércoles, 11:00 - 12:20) Sesión Especial - SE2-I

Moderador: Tomasa Calvo Sánchez, Humberto Bustince Sola y Javier Montero de Juan

On the Satisfaction of the Functional Equation $A(x, N(x)) = c$

Ana Pradera

With the aim of analyzing the behavior of aggregation functions when receiving contradictory information, this paper studies the satisfaction of the functional equation $A(x, N(x)) = c$, where A is an aggregation function on $[0, 1]$, N is a strong negation and c is a constant value belonging to $[0, 1]$. Special attention is paid to the values $c \in \{0, 1, x_N; e; a\}$, where x_N is the fixed point of the negation and e/a denote, respectively, neutral/absorbing elements.

Using Heavy Aggregations in a Unified Model Between the Weighted Average and the OWA Operator

José M. Merigó and Montserrat Casanovas

We introduce a new aggregation operator called the heavy ordered weighted averaging –weighted averaging (HOWAWA) operator. It is a new aggregation operator that uses the weighted average and the ordered weighted average in the same formulation and considering the degree of importance that each concept has in the analysis. Moreover, by using heavy aggregations, we are allowing the weighting vectors to range from the minimum to the total operator. Thus, we can consider a lot of different particular cases such as the heavy weighted average, the heavy OWA, the heavy arithmetic weighted average and the heavy arithmetic OWA operator.

Aggregation and Arithmetic Operations on Fuzzy Natural Number-Valued Multisets

Jaume Casanovas and J. Vicente Riera

In this paper we propose the extension of some aggregation or arithmetic operations between discrete fuzzy numbers to discrete fuzzy number-valued multisets such as the addition, the union and the intersection and, even, the order. For this reason, we prove or recall some properties of discrete fuzzy numbers and we undertake their study on multisets.

Regular Multidistances

Javier Martín and Gaspar Mayor

The conventional definition of a distance (metric) can be extended to apply to collections of more than two elements. In this paper we introduce a new class of multidistances that we call regular. Regularity, which can be considered in-between weakness and strongness properties, is studied for some remarkable families of multidistances.

Aplicaciones de la Lógica Fuzzy I

(Miércoles, 11:00 - 12:20) Sesión Regular - SR1-I

Moderador: José M. Alonso

Obtención de un Número Difuso utilizable en Aplicaciones a partir de Datos Ordenados

Juan Moreno-García, Luis Jiménez, Luis Rodríguez y Fuensanta Andrés

Los datos imprecisos son tratados mediante números difusos en aplicaciones reales. El problema principal radica en la obtención de la función de pertenencia

del número difuso a partir de un conjunto de datos. En este trabajo se trata el problema de la recapitulación de datos como número difuso, más concretamente, se presenta un método para la obtención de un número difuso trapezoidal a partir de un conjunto de datos ordenado. El método tiene un orden de complejidad $O(n^2)$.

Sistemas de Afinación Borrosos: Un Estudio del Temperamento Igual de 12 Notas.

Teresa León Mendoza y Vicente Liern Carrión

Un sistema de afinación es el conjunto de los sonidos que utiliza la Música. Los sonidos admitidos por el sistema de afinación se denominan sonidos afinados o notas musicales. A lo largo de la Historia han aparecido centenares de afinaciones de las que sólo se siguen utilizando alrededor de media docena, las cuatro que conviven en la orquesta clásica actual son la afinación Pitagórica, la Justa entonación, el temperamento igual de 12 notas y el temperamento de Hölder. En la práctica, para conseguir que la orquesta “suene bien”, los músicos modifican “un poco” las notas teóricas. De acuerdo con la lógica booleana podríamos decir que los músicos desafinan, sin embargo la lógica borrosa nos proporciona un modelo flexible que explica satisfactoriamente lo que ocurre en realidad. Consideramos las notas musicales como números borrosos y por tanto los sistemas de afinación estarán formados por notas borrosas. El concepto de similitud entre notas borrosas nos permite justificar teóricamente la práctica diaria de los músicos. Prestamos especial atención al temperamento igual de 12 notas ya que es el sistema más empleado por sus ventajas teóricas y prácticas. A cada una de sus notas (borrosas) le podemos asociar un conjunto de notas que son similares a ella y que serían “intercambiables” por ella.

Una Primera Aproximación al Problema de Asignación de Atraques con Tiempos de Llegada Difusos

Belén Melián-Batista, J. Marcos Moreno-Vega y José Luis Verdegay Galdeano

En un problema de asignación de atraques, dado un conjunto de barcos, se desea determinar cómo asignar éstos a localizaciones en el muelle (atraques) de forma que se optimice alguna función de coste. La función de coste del problema considerado es la suma de los tiempos de espera y de trabajo de cada barco. En las aplicaciones reales existe un cierto grado de incertidumbre con respecto al tiempo de llegada de los barcos al puerto. Esta incertidumbre puede modelizarse adecuadamente considerando que estos tiempos son números difusos. En este trabajo proponemos un modelo difuso para la asignación de

ataques y diseñamos un método de solución apropiado para el mismo.

Algoritmo Genético con Evaluación Borrosa Multicriterio: Aplicación a la Planificación de Movimientos en Manipuladores Paralelos

D. A. López García, F. Gómez-Bravo, J. M. Martín Ramos, I. López Quintero y G. Carbone

La planificación de movimiento en robots manipuladores presenta cierta dificultad cuando existen obstáculos. Esta dificultad es mayor si se trata de manipuladores paralelos. En este artículo se presenta un método de planificación basado en la utilización de un algoritmo genético que aplica una técnica de selección Multicriterio Borrosa. Su utilidad se ha verificado al aplicarla al manipulador paralelo desarrollado en el Laboratorio de Robótica y Mecatrónica de la Universidad de Cassino.

Sistemas Difusos: Estudios sobre Interpretabilidad

(Miércoles, 12:20 - 14:00) Sesión Regular - SR2

Moderador: Rafael Alcalá

Índice de Interpretabilidad Semántica para el Ajuste de Sistemas Basados en Reglas Difusas y Selección de Reglas Mediante un Algoritmo Evolutivo Multi-Objetivo

M.J. Gacto, R. Alcalá y F. Herrera

En esta contribución proponemos un índice de interpretabilidad formado por la unión de tres métricas para preservar la interpretabilidad semántica de un Sistema Basado en Reglas Difusas mientras se realiza un ajuste de las funciones de pertenencia. Dicha medida puede ser combinada con una medida de complejidad cuando se aplica de manera conjunta una selección de reglas.

Para ello presentamos un Algoritmo Evolutivo Multi-Objetivo que realiza un ajuste de las funciones de pertenencia junto con una selección de reglas, considerando tres objetivos: maximizar la precisión y la interpretabilidad semántica y minimizar la complejidad.

El algoritmo propuesto ha sido comparado con un algoritmo mono-objetivo guiado por precisión en dos problemas reales, mostrando que muchas soluciones en el frente de Pareto dominan a las soluciones obtenidas por el algoritmo mono-objetivo.

Mejora del Equilibrio Precisión-Interpretabilidad en Modelos Difusos

M. Galende y G. I. Sainz

El presente artículo afronta el problema de la búsqueda de equilibrio entre precisión e interpretabilidad en el modelado preciso de sistemas basados en reglas difusas. Tomando como base un modelado neurodifuso, muy preciso pero poco interpretable, se presenta un método de mejora de la solución cuyo objetivo es mejorar la interpretabilidad manteniendo, e incluso mejorando, la precisión.

Se repasan diversas características de interpretabilidad que deben cumplir los sistemas basados en reglas difusas y se presenta una metodología que tiene en cuenta gran parte de esas características, proponiendo diversas formas de cálculo para las mismas y analizando los resultados sobre diversos casos de estudio.

Criterios para el Empleo de Transformaciones Ortogonales en la Mejora de Modelos Difusos. Aplicación a Modelos Basados en ART

M.I. Rey, M. Galende y G.I. Sainz

El propósito de este trabajo es la mejora de modelos difusos a través de transformaciones ortogonales, tratando de encontrar un equilibrio entre la precisión del modelo y su interpretabilidad. El modelado difuso preciso genera modelos con una buena precisión pero no tiene en cuenta otros aspectos básicos de la lógica difusa, como la interpretabilidad de las reglas, de ahí que estos modelos contengan un excesivo número de reglas, redundancia, incoherencia, etc. Así, el procedimiento de mejora de la simplificación se realiza intentando mantener las ventajas del modelo original (precisión) y tratando de mejorar otros aspectos bajo la idea de interpretabilidad: compactitud, distinguibilidad, etc. Para ello, se utiliza una metodología para simplificar y ordenar la base de reglas del sistema difuso haciendo uso de las transformaciones ortogonales y definiendo unos criterios que rijan el proceso de mejora de los modelos difusos. Esa propuesta se ha probado en dos casos de estudio: Motor CC y BoxJenkins.

Introducción de un Mecanismo Para la Mejora de la Interpretabilidad en Sistemas Difusos Lingüísticos con Defuzzificación Adaptativa

A.A. Márquez, F.A. Márquez y A. Peregrín

En este trabajo se propone un mecanismo para la mejora de la interpretabilidad en sistemas difusos lingüísticos con defuzzificación adaptativa. El uso de parámetros en el operador de defuzzificación

introduce una serie de valores o pesos asociados indirectamente a cada regla, que mejoran su precisión pero aumentan la complejidad y por tanto perjudican a la interpretabilidad del sistema. En este trabajo se trata de reducir dicha complejidad pretendiendo obtener tanto las ventajas de una defuzzificación adaptativa en cuanto a precisión, como reducir la pérdida de interpretabilidad. Para tal fin, utilizaremos un modelo evolutivo multiobjetivo que proporcionará un conjunto de sistemas difusos lingüísticos, con el mejor equilibrio entre el número de reglas finales, el número de reglas con peso y la precisión del sistema.

Funciones de Agregación II

(Miércoles, 12:20 - 14:00) Sesión Especial - SE2-II
Moderador: Tomasa Calvo Sánchez, Humberto Bustince Sola y Javier Montero de Juan

Sobre Funciones y Reglas de Agregación

Javier Montero, Daniel Gómez, Victoria López, J. Tinguaro Rodríguez y Begoña Vitoriano

En este artículo se analiza la definición actualmente al uso de función de agregación, haciendo hincapié en que, a pesar de considerar el problema de la variabilidad de la dimensión de la información a agregar, dicha definición no cierra la posibilidad de disfuncionalidades obvias, subyaciendo en su concepción un potencial abuso del formalismo matemático que, junto con las necesarias consideraciones de implementación práctica pueden llevar a reducir a una simple fórmula lo que es un complejo concepto. En este trabajo propondremos las bases para una definición alternativa que tenga en cuenta los objetivos y las limitaciones que se observan en las aplicaciones de las funciones de agregación dentro del contexto difuso.

Una Generalización de la Migratividad

Humberto Bustince, Javier Fernandez, Bernard De Baets, Javier Montero y Radko Mesiar

En este trabajo presentamos una generalización de los conceptos de función α -migrativa y función migrativa. En particular, nos centramos en la relación de estas funciones migrativas generalizadas con algunas propiedades habitualmente requeridas a funciones de agregación, como puede ser la existencia de elemento neutro.

Means on Discrete Product Lattices

Gleb Beliakov, Humberto Bustince, Javier Fernandez and Daniel Paternain

We investigate the problem of averaging values on lattices, and in particular on discrete product lattices. This problem arises in image processing when several color values given in RGB, HSL, or another coding scheme, need to be combined. We show how the arithmetic mean and the median can be constructed by minimizing appropriate penalties. We also discuss which of them coincide with the Cartesian product of the standard mean and median.

Decision Making with Distance Measures, Weighted Averages and Induced OWA Operators

José M. Merigó and Anna M. Gil-Lafuente

We develop a new decision making model by using distance measures, weighted averages and OWA operators. We introduce the induced ordered weighted averaging – weighted averaging distance (IOWAWAD) operator. We study some of its main properties and particular cases such as the weighted Hamming distance, the induced OWA distance (IOWAD), the arithmetic weighted distance and the arithmetic IOWAD operator. We apply the new approach in a decision making problem about product management.

Specificity for Interval-Valued Fuzzy Sets Using Aggregation Operators

Ramón González-del-Campo, Luis Garmendia and Victoria López

This paper proposes a new approach of measure of specificity for interval-valued fuzzy sets. It is showed a general expression of specificity which generalize the linear measure of specificity of Yager. Some examples are proposed.

Aplicaciones de la Lógica Fuzzy II

(Miércoles, 12:20 - 14:00) Sesión Regular - SR1-II

Moderador: Vicente Liern

Aprendizaje de la Sintaxis para la Descripción de Escenas Compuestas por Figuras Geométricas

David Pérez y Sergio Guadarrama

La forma en que las personas describimos los objetos de una escena tiene características particulares concretas. Nuestro trabajo será tratar de aprender estas características. Para ello, primeramente necesitamos conocer la sintaxis de estas descripciones, motivo principal de este paper. El objetivo final será describir nuevas escenas de forma automática.

A Prototype of a Machine Speaking with Emotions

Albert van der Heide and Gracian Trivino

Many computational applications use natural language to communicate with their users. Nevertheless, this communication usually is unnatural due to the absence of emotional content.

This paper presents a prototype of a computational system that, thanks to a simulated model of emotions, is capable of including emotional content in its spoken utterances. The system's emotional content is based on the conditions of light and temperature, and implemented using a Fuzzy Finite State Machine.

Detección de Idioma de Sitios Web Mediante Redes Neuronales

Piedad Garrido, Francisco J. Martinez, Francisco J. Vela, Jesus Tramullas e Inmaculada Plaza

La detección del idioma de un documento puede tener especial importancia, sobretudo en entornos donde se trabaja con grandes volúmenes de documentos escritos en diferentes idiomas y que se desean clasificar. Normalmente esta detección se realizaba o de forma manual, o usando métodos estadísticos con computadores. En este artículo se presenta un proyecto que hemos realizado que permite identificar de forma automática el idioma de las páginas web, usando una nueva metodología basada en redes neuronales. Ha sido necesario desarrollar tres aplicaciones: (i) la primera ayuda a la creación, entrenamiento, proyección y visualización de redes neuronales, (ii) la segunda recoge y ajusta los datos, y (iii) la tercera sirve para comprobar si la red neuronal está bien entrenada, hasta alcanzar una

tasa de fallos que pueda ser asumida. Los resultados demuestran que el uso de esta metodología da muy buenos resultados con páginas web de diferentes idiomas.

Sistema Fuzzy Aplicado al CAGD Basado en Relaciones de Similitud

Amadeu Monreal, Jordi Recasens y Joan Jacas

Este artículo presenta una primera aproximación a un sistema fuzzy para el diseño de curvas y superficies en el contexto de del Diseño Geométrico Asistido por Ordenador (CAGD). Mediante el uso de relaciones de similitud, se estudian algunos problemas que presentaba un modelo anterior.

Redes Neuronales Difusas y Modelos RBF

(Miércoles, 15:30 - 17:00) Sesión Especial - SE3

Moderador: Ignacio Rojas Ruiz, Héctor Pomares Cintas y Luis Javier Herrera Maldonado

Modelado y Control Neuro-Difuso de Procesos de Taladrado de Alto Rendimiento

Agustín Gajate, Pastora Vega y Rodolfo Haber

Este trabajo presenta el diseño y la implementación de un sistema neuro-difuso para el modelado y control del proceso de taladrado de alto rendimiento. Primeramente, un sistema neuro-difuso se entrena para aprender la dinámica directa del proceso a través de datos entrada/salida. A su vez, otro sistema neurodifuso se entrena para modelar la dinámica inversa. Posteriormente, estos modelos generados (directo e inverso) se introducen en un esquema de control por modelo interno para controlar la fuerza de corte del proceso a través de la modificación de la velocidad de avance de la herramienta. El sistema neuro-difuso considerado en este estudio es el conocido como *Adaptive Network based Fuzzy Inference System* (ANFIS). Los resultados obtenidos son positivos tanto en la simulación como en la aplicación al control de la fuerza de corte.

Hibridación de Paradigmas de Clasificación en el Contexto del Reconocimiento Automático de Actividades Físicas Cotidianas

Oresti Baños, Héctor Pomares e Ignacio Rojas

Son de actualidad los trabajos dirigidos al reconocimiento de movimientos, gestos o ejercicios a partir del análisis de señales obtenidas mediante la monitorización de actividades físicas comunes. La gran mayoría de los estudios realizados hasta la fecha ofrecen buenos resultados en el ámbito supervisado,

siendo más discretos para el caso no supervisado o naturalístico. La eficiencia de los sistemas de discriminación es extremadamente dependiente de la forma en que se implementan cada una de las etapas del proceso de reconocimiento (análisis de la información, extracción de características, etc.), con especial trascendencia para la fase de clasificación. En este trabajo se presenta una posible alternativa basada en la hibridación ponderada de máquinas de soporte vectorial y árboles de decisión que permita mejorar los ratios de acierto obtenidos de forma independiente, potenciando su rendimiento a través de la optimización de las metodologías empleadas en las etapas precedentes.

Mejoras en el Diseño Multiobjetivo de Redes de Funciones de Base Radial

Pedro L. López, Antonio J. Rivera, Cristóbal J. Carmona y María Dolores Pérez-Godoy

En este artículo se presenta un nuevo elemento poblacional a considerar en el diseño de algoritmos evolutivos multiobjetivo para la optimización de Redes de Funciones de Base Radial. Concretamente, se divide la población en subpoblaciones virtuales, donde cada subpoblación está compuesta por individuos o redes con el mismo número de neuronas. El objetivo será mantener el mejor individuo (individuo élite) de cada subpoblación entre generaciones, consiguiendo aumentar la diversidad de la población. Este elemento se implementa en el algoritmo EMORBFN, ya presentado por los autores, y se aplica a la tarea de clasificación. En los resultados se puede observar cómo la introducción de este nuevo elemento mejora el comportamiento general del algoritmo.

Sistema Neuro-Difuso para el Modelado de la Evolución del Color. Modelado de un Proceso de Blanqueamiento Dental

L. J. Herrera, H. Pomares, I. Rojas, J. Santana, R. Pulgar, R. Ghinea y M. M. Perez

El modelado del cambio de color es una problemática esencial en diferentes aplicaciones colorimétricas. En concreto, la aproximación al color esperado tras un proceso físico, químico o natural es de vital importancia en la industria y en la ciencia del color en general. Este trabajo propone un enfoque neuro difuso para la resolución del problema de modelado de cambio cromático. En concreto se aplicaría el enfoque propuesto a un problema de gran importancia desde el punto de vista clínico en odontología tal y como es el modelado de la variación cromática del diente tras el proceso de blanqueamiento. La disposición de herramientas que

ayuden a predecir dichos cambios, partiendo de la cromaticidad inicial del diente y el protocolo establecido, puede resolver el problema de falta de información sobre el color dental esperado tras un tratamiento concreto y ayudaría al odontólogo en la toma de decisiones sobre el protocolo adecuado y su información al paciente.

Soft Computing y Recuperación de Información en Internet I

(Miércoles, 15:30 - 17:00) Sesión Especial - SE4-I

Moderador: José Ángel Olivas Varela, María José Martín Bautista Alejandro Sobrino y Enrique Herrera Viedma

Ontologías Borrosas para Representar Perfiles de Usuario en una Herramienta de Gestión de Objetos de Aprendizaje

Mateus Ferreira-Satler, Victor H. Menéndez, Francisco P. Romero, Alfredo Zapata y Manuel E. Prieto

Este trabajo propone una aplicación específica de la utilización de ontologías borrosas con el fin de representar perfiles de usuario, que permitan mejorar el rendimiento en tareas como el filtrado y la recuperación de información. La construcción de estas ontologías se realiza de forma automática utilizando para ello técnicas relacionadas con la lógica borrosa. Con el fin de probar la validez de esta aproximación, se han integrado en una herramienta de gestión de objetos de aprendizaje, en la cual, el perfil de cada uno de los usuarios se construye a partir de los objetos de aprendizaje publicados por él mismo. Según los experimentos realizados, el método de construcción y representación se adecua con gran precisión y exhaustividad a lo requerido por el usuario.

FOG: Arquitectura Flexible para la Generación Automática de Ontologías

Emilio F. Viñas, Jesús Serrano-Guerrero, José A. Olivas, Javier de la Mata y Andrés Soto

Tras realizar una consulta a un sistema de recuperación de información (SRI), se obtienen datos de los cuales, sólo algunos tienen relación con la consulta y otros datos relacionados contextualmente con la consulta no son recuperados. Una de las causas de este problema es que los sistemas de recuperación de información actuales no conocen qué relaciones guardan unas palabras con otras y, por tanto, no son capaces de analizar el contexto del dominio en el que se formuló la consulta.

Una posible solución al problema planteado anteriormente es la creación de ontologías que establezcan relaciones entre palabras creando conceptos capaces de definir el dominio. En este artículo se presenta la arquitectura de una plataforma llamada Fuzzy Ontology Generator (FOG). Esta plataforma establece las relaciones existentes entre palabras generando conceptos que definan un dominio de forma automática.

Una Aproximación Declarativa a la Clasificación de Documentos

Francisco P. Romero, Pascual Julián Iranzo, Mateus Ferreira-Satler y Juan Gallardo-Casero

En este trabajo se presenta una aproximación a la clasificación de documentos sin necesidad de realizar un proceso de entrenamiento previo. En este caso el clasificador se define a partir de las descripciones semánticas de los conceptos relacionados con cada una de las categorías preexistentes. Para ello se utilizan relaciones de proximidad entre conceptos extraídas de ontologías y tesauros de propósito general. La base declarativa del proceso de clasificación es un mecanismo de unificación borrosa que facilita un proceso de búsqueda flexible de los conceptos en los documentos independiente de la base de conocimiento semántica que sirva de soporte.

Representación de Relaciones Causales a través de un Proceso Semi-automático de Recuperación

Cristina Puente, Alejandro Sobrino y José Ángel Olivas

En este trabajo se presenta un sistema automático de recuperación de oraciones condicionales y causales para su posterior análisis y representación. El resultado del proceso es un esquema que puede servir para establecer nuevas conexiones entre conceptos, como por ejemplo a través de un grafo causal.

Aplicaciones del Soft Computing I

(Miércoles, 15:30 - 17:00) Sesión Especial - SE5-I

Moderador: Jorge Casillas Barranquero y Manuel Mucientes Molina

Fuzzy Steering Control of a Hydraulic Tractor and Laser Perception in Obstacle Avoidance Strategies

D. Martín, D.M. Guinea, M.C. García-Alegre, E. Villanueva and D. Guinea

Present work describes the implementation of a fuzzy steering controller for safe obstacle avoidance in unmanned navigation of a robotractor. Safety is warranted by the laser perception of the environment. The fuzzy controller integrates human knowledge on vehicle driving in the presence of unexpected objects, in a set of linguistic expressions. This steering control strategy is extremely useful for the reactive piloting of a commercial tractor retrofitted at the IAI-CSIC warehouses, to perform autonomous navigation in agricultural and open field environments. Some results are displayed on a global geo-referenced map of the IAI-CSIC campus in Arganda del Rey (Madrid), to show the real time avoidance behaviour.

Reglas Difusas para el Control de un Vehículo en la 2009 Simulated Car Racing Competition: un Enfoque Ganador

Enrique Onieva, David A. Pelta, Joshué Pérez, Javier Alonso y Vicente Milanés

El área de los videojuegos es un campo de aplicación excelente para las técnicas de SoftComputing. En particular, las carreras de coches simulados están ganando el interés de la comunidad científica por ser un excelente marco de prueba para aprendizaje, adaptación, razonamiento, evolución, etc. En esencia se trata de controlar el comportamiento de un coche en una serie de carreras donde existen otros coches. Este trabajo presenta los resultados de nuestra contribución en la 2009 'Simulated Car Racing Competition', en la que presentamos un coche conducido por conjunto de reglas difusas.

Sistema Basado en Reglas Difusas para el Mapeo de Ontologías

Susel Fernández, Juan R. Velasco y Miguel A. López-Carmona

Las ontologías son una herramienta crucial para especificar formalmente el vocabulario y la relación de conceptos en las plataformas de agentes, por lo que, para compartir información, agentes que utilizan diferentes vocabularios deben poder traducir los datos de un marco ontológico a otro. El tratamiento de la incertidumbre juega un papel fundamental en el mapeo de ontologías, puesto que el grado de solapamiento entre conceptos es difícil de representar lógicamente, y por lo general las aplicaciones no cuentan con la suficiente información al respecto. Este artículo está enfocado a ofrecer mecanismos de ayuda a los expertos en la primera fase del mapeo de ontologías, utilizando técnicas de lógica difusa para determinar el grado de similitud entre conceptos de ontologías diferentes. Para cada par de conceptos se calculan dos tipos de similitud: la primera utilizando el coeficiente de Jaccard sobre muestras de documentos relevantes tomados de la web, y la

segunda basada en la relación lingüística de los conceptos. Finalmente se calcula la similitud total a través de un sistema basado en reglas difusas. Las ideas presentadas en este trabajo fueron validadas utilizando varias ontologías del mundo real.

Softcomputing para la Elaboración de Modelos Predictivos de Calidad Superficial en Fresado a Alta Velocidad

Víctor M. Flores, Maritza Correa y Jose R. Alique

La calidad superficial (frecuentemente estimada en función a la rugosidad superficial R_a) en procesos de mecanizado es uno de los aspectos más cuidados en la fabricación y depende en gran medida de la combinación de factores en el proceso de corte [16]. Los trabajos que incorporan técnicas de softcomputing al estudio de la rugosidad superficial (R_a) en-proceso o pos-proceso son relativamente frecuentes en la literatura, sin embargo son casi inexistentes los dedicados al estudio de la R_a en preproceso. Contar con técnicas de predicción del acabado superficial pre-proceso puede ayudar, por ejemplo, a reducir los gastos asociados de la estimación de la calidad superficial basada en medidas de R_a tras procesos de corte mecánico. En este trabajo se presenta una técnica softcomputing para generar un modelo predictivo de R_a en pre-proceso basado en una experimentación que relaciona características del proceso de fresado a alta velocidad. El modelo de predicción es un clasificador Bayesiano desarrollado con una herramienta software especializada, y validado con el método k-fold cross-validation. Se obtuvo una precisión en la clasificación de 77,6%.

Sistemas Difusos: Extracción de Conocimiento

(Miércoles, 17:30 - 19:10) Sesión Regular - SR3
Moderador: Javier Aroba

Resolución de Problemas Multi-clase con Sistemas de Clasificación Basados en Reglas Difusas Lingüísticos Basados en Aprendizaje por Parejas y Relaciones de Preferencia

Alberto Fernández, María Calderón, Eburne Barrenechea, Humberto Bustince y Francisco Herrera

Esta contribución versa sobre el uso de Sistemas de Clasificación Basados en Reglas Difusas Lingüísticas en problemas con múltiples clases. La idea es descomponer el conjunto de datos original en problemas de clasificación binarios usando la metodología de aprendizaje por parejas (enfrentando todas las parejas de clases), y obtener un sistema

difuso independiente para cada una de ellos. A lo largo del proceso de inferencia, cada subclasificador genera un grado de asociación para sus dos clases y estos valores se codifican en una relación de preferencia difusa.

Nuestro análisis se centra en el paso de predicción de la clase. Concretamente, proponemos el manejo de la relación de preferencia difusa usando un criterio de no dominancia sobre las diferentes alternativas, contrastando el comportamiento de este modelo con una estrategia de voto. El objetivo es mostrar la bondad del uso del aprendizaje por parejas y estudiar cómo afecta cada una de las alternativas de clasificación seleccionadas en el rendimiento final del modelo.

Una Metodología para Generar Bases de Conocimiento Difusas Basada en Agrupamiento Difuso, Selección y Ajuste Evolutivos

Ruth Toscano, Javier Aroba y Antonio Peregrín

En este trabajo se presenta una metodología para obtener bases de conocimiento lingüísticas de tipo Mamdani para sistemas difusos lingüísticos descriptivos a partir de un conjunto de ejemplos, basado en la combinación de técnicas de agrupamiento difuso, y de selección y ajuste evolutivos. Los resultados obtenidos con la metodología propuesta mejoran tanto en precisión (error) como en complejidad (número de reglas) a algoritmos clásicos y referentes en este campo con los que se ha comparado en un breve primer estudio experimental.

Un Algoritmo Genético para el Ajuste de Sistemas de Clasificación Basados en Reglas Difusas con Conjuntos Intervalo-Valorados Difusos

José Antonio Sanz, Alberto Fernández, Humberto Bustince y Francisco Herrera

Los Sistemas de Clasificación Basados en Reglas Difusas son una herramienta muy utilizada en Minería de Datos debido a la interpretabilidad proporcionada por el concepto de etiqueta lingüística. Sin embargo, el uso de este tipo de modelos implica un cierto grado de incertidumbre en la definición de las particiones difusas. En este trabajo haremos uso del concepto de conjunto intervalorado difuso para tratar este problema.

El objetivo central de esta contribución es incrementar el rendimiento de los Sistemas de Clasificación Basados en Reglas Difusas utilizando una metodología de ajuste cooperativo tanto de la amplitud del soporte como del desplazamiento lateral (basado en el modelo 2-tuplas) aplicado a las particiones representadas con conjuntos intervalo-

valorados difusos. Los resultados empíricos avalan esta propuesta, ya que mejora notablemente el rendimiento del sistema.

EVFUZZYSYSTEM: Evolución De Sistemas Difusos para Problemas de Regresión Multi-Dimensionales

M. Martínez-Ballesteros y Víctor M. Rivas

Este trabajo presenta EvFuzzySystem, un método evolutivo que permite el diseño completo de sistemas de lógica difusa, generando de forma simultánea funciones miembro y conjunto de reglas apropiados. EvFuzzySystem representa la extensión del método diseñado inicialmente para la resolución de problemas definidos por dos entradas y una salida. Esta extensión no ha sido trivial desde el punto de vista computacional. Los resultados muestran que puede ser aplicado a problemas de regresión compuestos de cualquier número de entradas y que los resultados obtenidos son comparables a los de métodos ya existentes.

FUZZYCN2: Un Algoritmo de Extracción de Listas de Reglas Difusas

Pablo Martín Muñoz y Francisco José Moreno Velo

La mayoría de los algoritmos de extracción de reglas de clasificación difusas producen reglas con antecedentes conjuntivos en los que aparecen todos los atributos del sistema. Con este tipo de antecedentes, el número de reglas crece exponencialmente en función del número de atributos. Este trabajo presenta un nuevo algoritmo de extracción de reglas de clasificación difusas llamado FuzzyCN2. Se trata de una versión difusa del conocido algoritmo CN2 y genera una lista ordenada de reglas. El algoritmo produce reglas donde no todos los atributos están presentes y permite, además, utilizar modificadores lingüísticos en estas reglas. Esto permite reducir el número de reglas con respecto a los resultados de los algoritmos convencionales.

Teoría de Lógica Fuzzy I

(Miércoles, 17:30 - 19:10) Sesión Regular - SR4-I

Moderador: Manuel Ojeda

Reflexividad y T-Transitividad Aproximadas

Dionís Boixader y J. Recasens

Los preórdenes y las equivalencias son probablemente las relaciones más estudiadas dentro de la Lógica Difusa. Sin embargo, su definición

generalmente aceptada es crisp, ya que dada una relación, sólo puede cumplir, o no cumplir, con los axiomas de preorden o equivalencia difusos. En este artículo proponemos una fuzzificación de dichos conceptos basada en dos procedimientos: primero, a base de introducir grados en el cumplimiento de los axiomas y, segundo, comparando relaciones por medio de una similitud. El estudio posterior muestra que ambas vías están estrechamente relacionadas.

On the Relation Between Fuzzy Preorders, Fuzzy Closing Morphological Operators and Fuzzy Consequence Operators

J. Elorza, R. Fuentes-González, J. Bragard and P. Burillo

In a previous paper [10] we explored the notion of coherent fuzzy consequence operator. It is well-known that the operator induced by a fuzzy preorder through Zadeh's compositional rule is always a coherent fuzzy consequence operator. It is also known that the relation induced by a fuzzy consequence operator is a fuzzy preorder if such operator is coherent [7]. Fuzzy closing operators of mathematical morphology can be considered as fuzzy consequence operators. In [12] we showed that they are coherent operators. The aim of this paper is to analyze the relations between both classes of operators and the class of all fuzzy preorders in order to translate well known properties from Approximate Reasoning to the one of Image Processing.

An Explicit Expression for K-Negations

E. de Amo and J. Fernández-Sánchez

We give a new proof for the existence and the uniqueness of k-negations. With the aid of a generalised dyadic representation system is possible to give an explicit expression for k-negations and it is possible to showing that there exists a set of measure 1 where k-negations have derivatives with zero values.

First Order SMTL Logic and Quasi-Witnessed Models

Marco Cerami and Francesc Esteva

In this paper we prove strong completeness of axiomatic extensions of First Order SMTL logic adding the so-called quasi-witnessed axioms with respect to quasi-witnessed Models. In order to achieve this result, we make use of methods that are typical of Classical Predicate Logic, and have been later generalized by P. Hájek to cope with Predicate Fuzzy Logic. At the end of the paper, we obtain, as a particular case, the result of strong completeness, already proven by M.C. Laskowski and S.

Malekpour, for Product Predicate Logic with respect to quasi-witnessed Models.

Optimización y Evaluación para la Toma de Decisiones Fuzzy

(Miércoles, 17:30 - 19:10) Sesión Especial - SE6
Moderador: Jose Manuel Cadenas Figueredo,
Maria del Carmen Garrido Carrera y Enrique
Muñoz Ballester

Nueva Aproximación al Método Tópsis Difuso con Etiquetas Lingüísticas

M. Socorro, Garcia-Cascales y M. Teresa Lamata

Es bien conocido que la mayoría de los modelos de toma de decisión no establecen su salida de resultados basados en la entrada de los mismos. En la mayor parte de los casos la salida de datos de los modelos es de tipo numérico. Un ejemplo podemos verlo en el método TOPSIS que evalúa las alternativas mediante un ranking. El presente trabajo se basa en el método TOPSIS, pero ha sido adaptado de manera que la salida de datos sea lingüística así como lo es la entrada de los mismos. Finalmente, se ilustra el modelo propuesto mediante un ejemplo.

Optimization of Route Distribution Problems with Fuzzy Objectives

Julio Brito, F. Javier Martínez, José A. Moreno and José L. Verdegay

Logistics planning is an area which offers many opportunities to study optimization problems such as route planning. These problems can be modeled according to the standard forms seen in vehicle route problems. One of the most common objectives in these kinds of problems is to minimize the time to cover the vehicle routes. In many real life situations the values for time can not be obtained in a precise way. In this article we propose a methodological approximation to obtain solutions to the vehicle route problem when the objective function is expressed in terms of fuzzy times.

Algoritmos para Abordar Modelos de Inversión Afectados de Incertidumbre

Clara Calvo, José M. Cadenas, Juan V. Carrillo, M. Carmen Garrido, Carlos Ivorra y Vicente Liern

En los problemas de inversión, el decisor debe seleccionar la mejor opción futura basándose en datos históricos y bajo unas preferencias que no son precisas, dando lugar a dos tipos de incertidumbre. En este trabajo, haciendo uso de la lógica fuzzy, analizamos el problema de selección de carteras eficientes en los que la incertidumbre aparece en el

propio modelo. Presentamos un algoritmo exacto y un procedimiento heurístico para resolverlo e ilustramos su uso con algunos ejemplos simples que aparecen en los trabajos de Markowitz y utilizando datos del índice bursátil IBEX35.

Toma de Decisiones en Ensamblados Basados en Árbol Fuzzy

Piero Bonissone, José M. Cadenas, M. Carmen Garrido, R. Andrés Díaz-Valladares y Antonio Muñoz

En este trabajo, consideramos los principales ensamblados de la literatura que usan un árbol de decisión como clasificador base. A partir de ellos, construimos sus equivalentes usando como clasificador base un árbol de decisión fuzzy, realizando una comparación entre ambos grupos: ensamblados basados en árboles de decisión crisp versus ensamblados basados en árboles de decisión fuzzy. Con los ensamblados basados en árboles de decisión fuzzy pretendemos aprovechar la mejora que proporcionan las técnicas basadas en ensamblados con respecto a los clasificadores individuales, incrementar la robustez al ruido y permitir el tratamiento de incertidumbre.

Mejoras en el Uso de Aprendizaje Activo con Árboles Fuzzy: Un Ejemplo de su Aplicación en la Toma de Decisiones de un Sistema Coordinado

Giovanni Acampora, Giuseppe Fenza, Enrique Muñoz y Bernardino Romera

El aprendizaje computacional se ha utilizado frecuentemente para ayudar en la toma de decisiones y al desarrollo de controladores, sin embargo, en ciertas ocasiones su elevado coste impide su uso. El aprendizaje activo trata de reducir este coste seleccionando aquellos ejemplos que aportan más información. Sin embargo cuando se aplica a los modelos basados en árboles de decisión los resultados no suelen ser competitivos debido a su inherente inestabilidad. En este artículo se propone una técnica que pretende paliar estos problemas consistente en combinar el aprendizaje semisupervisado con el descarte selectivo de aquellos ejemplos que una vez aprendidos empeoran el comportamiento del modelo. La eficacia de esta técnica se ha comprobado con distintas bases de datos UCI y con un problema real: el diseño del sistema de toma de decisiones en un sistema cooperativo para resolver problemas de optimización.

Soft Computing en Minería y Resumen de Datos II

(Jueves, 10:00 - 11:00) Sesión Especial - SE1-II
Moderador: Daniel Sánchez y María José Martín Bautista

Speeding Up Evolutionary Learning Algorithms using GPUs

Alberto Cano, Amelia Zafra y Sebastián Ventura

This paper propose a multithreaded Genetic Programming classification evaluation model using NVIDIA CUDA GPUs to reduce the computational time due to the poor performance in large problems. Two different classification algorithms are benchmarked using UCI Machine Learning data sets. Experimental results compare the performance using single and multithreaded Java, C and GPU code and show the efficiency far better obtained by our proposal.

Linguistic Summarization of Data with Probabilistic Fuzzy Quantifiers

F. Díaz-Hermida and A. Bugarín.

In this work we study how a probabilistic based model of fuzzy quantification can be used to build quantified fuzzy summaries. Given a particular set of data, we describe how a set of expressions endowed with a semantics that is convenient and comprehensive for human consumption can be generated for linguistically summarizing data.

Linguistic Comparison of Time Series: A Fuzzy Approach

Rita Castillo-Ortega, Nicolás Marín and Daniel Sánchez

In this paper, we provide a method for the linguistic comparison of time series. The method is based on the linguistic summarization of time series obtained as the difference between the series being compared. Several approaches to compute the difference between the series lead to alternative semantics in the summary. The presented method is applied to an example in the Business Intelligence field.

Soft Computing y Recuperación de Información en Internet II

(Jueves, 10:00 - 11:00) Sesión Especial - SE4-II
Moderador: José Ángel Olivas Varela, María José Martín Bautista Alejandro Sobrino y Enrique Herrera Viedma

Representación Múltiple de Consultas: Una alternativa a la Expansión de Consultas en Sistemas de Recuperación de Información

José Ruiz-Morilla, Jesús Serrano-Guerrero, José A. Olivas y Emilio F. Viñas

A lo largo de los años se ha intentado mejorar la calidad de información obtenida por los sistemas de recuperación de información teniendo en cuenta la interacción con el usuario. Para ello es necesario usar métodos que permitan dirigir el proceso de búsqueda como puede ser la expansión de consultas, con el fin de obtener una búsqueda más precisa y eficiente. Pero la puesta en funcionamiento de estas técnicas no siempre es posible, por lo que hay que optar por medios alternativos.

En este artículo se presenta una metodología para la representación de una consulta desde distintos puntos de vista aplicable especialmente en aquellos ambientes donde otras técnicas clásicas no pueden ser aplicables.

Trabajando con Relaciones de Preferencia Lingüísticas Difusas Incompletas para Recomendar Recursos de Investigación en una Biblioteca Digital Universitaria

Carlos Porcel y Enrique Herrera-Viedma

En trabajos previos hemos propuesto el uso de sistemas de recomendaciones lingüísticos difusos para difundir recursos de investigación en bibliotecas digitales universitarias. El problema es que el proceso de adquisición de las preferencias de los usuarios es bastante complejo y requiere demasiado esfuerzo por parte de los mismos. En este trabajo presentamos un sistema de recomendaciones lingüístico difuso que facilita ese proceso permitiendo que los usuarios expresen sus preferencias mediante relaciones de preferencia lingüísticas difusas incompletas. Se incluyen herramientas para gestionar la información incompleta cuando los usuarios expresan sus preferencias, mejorando la adquisición de los perfiles de usuario.

Ordered Weighted Averaging Approaches for Aggregating Gradual Trust And Distrust

Chris Cornelis, Patricia Victor and Enrique Herrera-Viedma

In this paper, we focus on the aggregation problem for (trust, distrust) couples in trust networks. In particular, we study approaches based on classical and induced ordered weighted averaging (OWA) operators.

Aplicaciones del Soft Computing II

(Jueves, 10:00 - 11:00) Sesión Especial - SE5-II
Moderador: Jorge Casillas Barranquero y Manuel Mucientes Molina

Evaluating the Impact of Sewage Sludge Application on Agricultural Soils

Josep Pijuan, Aida Valls, Ana Pasuello and Marta Schuhmacher

Sewage sludge application on agricultural soils is recommended by governments in order to recycle nutrients and organic matter. However, this practice may lead to ecological and human risks. In this paper, a decision support system for helping in the management of sewage sludge is presented. The system integrates different methodologies. In the first stage, fuzzy expert systems are used to assess the partial utility of the alternatives with respect to some complex criteria. This is combined with the use of classical piecewise linear functions for simple criteria. In the second stage, utilities are aggregated with conjunctive/disjunctive operators. The results obtained in a case study with real data are presented.

Generación de Emociones en Agentes de Recomendación Usados en Portales de Comercio Electrónico B2C

V. Herrera Tirado, J.J. Castro-Schez, J. Albusac y C. González Morcillo

En este artículo se presenta un método basado en lógica difusa para generar las emociones de un agente virtual integrado en el portal de comercio electrónico B2C, e-Zoco, en base a los resultados obtenidos en el proceso de búsqueda de los productos. Tanto la información textual generada durante este proceso como la visual comunicada por el agente constituyen el módulo de recomendación encargado de asesorar a los clientes en la especificación de restricciones con el objetivo de obtener productos más interesantes para ellos, en un tiempo menor.

Aplicación de Técnicas de Soft Computing para la Aceleración de la Transcodificación de Vídeo

C. Solana-Ciprés, G. Fernández-Escribano, L. Rodríguez-Benítez, J. Moreno-García y L. Jiménez-Linares

En este artículo se presentará el trabajo realizado en el área de la transcodificación de vídeo empleando técnicas de Minería de Datos. Se comentarán los algoritmos utilizados para la creación de árboles de decisión capaces de solucionar uno de los principales problemas que acarrea este tipo de sistemas: el elevado coste computacional. Por último, se plantea la posibilidad de emplear técnicas de Soft-Computing, concretamente Lógica Difusa, para solucionar dicho problema con el fin de integrar el transcodificador difuso en un sistema completamente difuso capaz de capturar, procesar, segmentar e interpretar escenas de tráfico de forma inteligente.

Software para Soft Computing I

(Jueves, 11:30 - 12:30) Sesión Especial - SE7-I
Moderador: Francisco José Moreno Velo

KEEL: Una Herramienta Software para el Análisis de Sistemas Difusos Evolutivos

Joaquín Derrac, Alberto Fernández, Julián Luengo, Salvador García, Luciano Sánchez, Jesús Alcalá y Francisco Herrera

En este trabajo se presenta *KEEL*, una herramienta software no comercial, capaz de abordar una amplia gama de problemas de minería de datos (regresión, clasificación, asociación, agrupamiento . . .) mediante la generación de experimentos estándar y educativos. Dispone de una amplia librería de algoritmos de Sistemas Difusos Evolutivos basados en diferentes esquemas: Michigan, Pittsburgh, IRL y GCCL. También dispone de módulos de tratamiento de datos y análisis estadísticos. A modo de ejemplo, mostramos un caso de estudio sobre el análisis de dos propuestas diferentes de aprendizaje de Sistemas Difusos.

Nip^{1.5} : Una Herramienta Software para la Generación de Conjuntos de Datos con Imperfección para Minería de Datos

José M. Cadenas, Juan V. Carrillo, M. Carmen Garrido y Enrique Muñoz

Este trabajo introduce una herramienta software llamada Nip^{1.5} la cual ayuda a generar y tratar conjuntos de datos con imperfección para el proceso de minería de datos y aprendizaje. Esta herramienta

software ha sido concebida para su uso en entornos de investigación e incluye la posibilidad de distintos formatos de entrada/salida standard y definidos por el usuario; gestión de los atributos; generar e introducir valores desconocidos, ruido y etiquetas lingüísticas, etc.

XFHL: Una Herramienta de Inducción de Sistemas Difusos Jerárquicos

Sergio Cala Cordero y Francisco José Moreno Velo

Este trabajo presenta una herramienta de generación automática de sistemas difusos jerárquicos llamada *Xfhl*. La herramienta toma como entrada un conjunto de datos de entrenamiento y busca la mejor descomposición jerárquica en términos de módulos difusos de dos entradas y una salida. El funcionamiento de *Xfhl* se basa en una búsqueda exhaustiva entre todas las posibles descomposiciones modulares. Para evaluar cada estructura se utiliza el error cometido por la estructura tras un proceso de optimización paramétrica. La herramienta está integrada en el entorno Xfuzzy de desarrollo de sistemas difusos.

Teoría de Lógica Fuzzy II

(Jueves, 11:30 - 12:30) Sesión Regular - SR4-II
Moderador: Susana Montes

Interpretación de las Soluciones de $X \triangleleft R = X$ como Bloques de Tolerancia Borrosa y su Relación con el Análisis de Conceptos Borrosos.

Cristina Alcalde, Ana Burusco y Ramón Fuentes-González

Utilizando una relación borrosa $R \in [0, 1]^{E \times E}$ reflexiva y simétrica, se caracterizan ciertos subconjuntos borrosos $B \in [0, 1]^E$, demostrando que juegan el papel de los subconjuntos ordinarios llamados bloques en el contexto de relaciones de tolerancia nítidas. Finalmente, se prueba que estos nuevos bloques borrosos B pueden determinarse mediante parte del retículo de Conceptos borrosos asociado al contexto $([0,1], E, E, R)$.

On the Notion of Coherence in Fuzzy Answer Set Semantics*

Nicolás Madrid Labrador and Manuel Ojeda-Aciego

The notion of coherence, introduced in the context of fuzzy answer set programming (FASP) [6], provides a metalogic condition on the obtained models in FASP. In this work, we relate it with the concept of

N-contradiction which is used in the definition of antonyms.

Grado de Parentesco entre Predicados*

Itziar García-Honrado, Enric Trillas y Sergio Guadarrama

Basándose en las ideas de L. Wittgenstein sobre el parecido de familia (en alemán *FamilienÄhnlichkeit* y en inglés *Family Resemblance*), se presenta una nueva formalización matemática del parentesco entre predicados y sus usos, asignando a cada uso de un predicado un conjunto borroso. Para ello, se define el conjunto de los 'parientes' de cierto uso de un predicado, y se calculan los grados de parecido con sus parientes. Además, si entre dos conjuntos borrosos que no sean parientes hay un grado de parecido alto, se definen los parientes de segundo orden y un grado de parentesco de segundo orden.

Lógica Fuzzy en Sistemas de Información I

(Jueves, 11:30 - 12:30) Sesión Regular - SR5-I
Moderador: Pablo Cordero

Consultas con Comparadores Difusos en Algoritmos de Minería de Datos: En SQL Server 2008 *

Angélica Urrutia, Claudio Gutiérrez-Soto y Juan Méndez1

En este artículo se presenta una extensión de algoritmos de Minería de Datos existentes en SQL Server 2008, utilizando comparadores difusos de posibilidad que permitirán al usuario final contar una herramienta la cual aporta información útil, oportuna; así como también conocimiento de las variables que influyen de manera directa en los indicadores de gestión. Los aportes principales de este trabajo son; en primer lugar el análisis de los algoritmos que pueden ser extendidos utilizando comparadores difusos, segundo un conjunto de pasos y la aplicación de la propuesta en un caso real.

Implementación de una Base de Datos Difusa con First-2 y PostgreSQL

Angélica Urrutia, José Galindo y Alejandro Sepúlveda

Se presenta en este trabajo una extensión de una base de datos relacional difusa utilizando como estructura lógica FIRST-2. Esta extensión es más potente y desarrollada sobre software libre, PostgreSQL.

Además, se propone una aplicación a un sistema de citas médicas.

A Complete Logic for Fuzzy Functional Dependencies over T-norms

P. Cordero, M. Enciso, A. Mora and I. P. de Guzmán

A fuzzification of the concept of functional dependency based on t-norms is presented. T-norms are equally used in the definition of the similarity relations in the domains and in the fuzziness degree assigned to functional dependencies. A sound and complete logic for this fuzzy functional dependencies is also introduced and, finally, its applicability to redundancy removing is shown.

Aplicaciones de Sistemas Difusos

(Jueves, 12:30 - 14:00) Sesión Regular - SR6

Moderador: Jesús Alcalá

Aplicación De Lógica Difusa En El Control De Contraste De Imágenes

Nashaat M. Hussein y Angel Barriga

En esta comunicación se aplican los operadores del álgebra de Lukasiewicz para modificar el contraste de imágenes. El control del contraste se realiza mediante mecanismos de inferencia basados en lógica difusa. De esta manera el sistema de control de contraste que se obtiene presenta características que hacen que sea muy adecuado para su implementación hardware ya que da lugar a circuitos de bajo coste y alta velocidad de procesado.

Towards People Indoor Localization Combining Wifi and Human Motion Recognition

José M. Alonso, Alberto Alvarez, Gracian Trivino, N. Hernández, F. Herranz and Manuel Ocaña

This work presents a general framework for people indoor localization. Firstly, a WiFi localization system implemented as a fuzzy rule-based classifier (FRBC) is used to deal with the intrinsic uncertainty of such environments. It consists of a set of linguistic variables and rules automatically generated from experimental data. As a result, it yields an approximate position at the level of discrete zones (room, corridor, toilet, etc). Secondly, a Fuzzy Finite State Machine (FFSM) mainly based on expert knowledge is used for human motion (activity, body posture and step length) recognition. The goal is finding out whether people is (or not) moving, in

which direction, at which pace, etc. Finally, another FFSM combines both WiFi localization and human motion recognition with the aim of obtaining a robust, reliable, and easily understandable human-oriented localization system.

Calidad y Seguridad en Explotaciones Mineras de Carbón. Gestión de Conformidades mediante Fuzzy-Logic

Luis Argüelles Méndez

Los sistemas de calidad en la industria se encuentran tradicionalmente ligados a la satisfacción del cliente. Sin embargo, en minería del carbón la calidad es obtenible atendiendo a los procesos de producción. En este contexto, la utilización de técnicas Fuzzy-Logic permite modelizar adecuadamente las conformidades y no-conformidades de los subprocesos mineros.

Extracción de Conocimiento en el Desarrollo de Software mediante el Análisis de los Registros de Tiempos de Trabajo

Arturo Peralta, Francisco P. Romero, José A. Olivas y Macario Polo

Dentro de la disciplina del desarrollo de software así como en otras disciplinas existe un problema inherente en la organización de tareas para realizar un proyecto tanto en su definición como durante su elaboración. La incertidumbre en la definición de la duración de las tareas y el rendimiento de las personas que las realizan conforman un entorno en el que las técnicas de Soft-Computing pueden aportar nuevos enfoques con el fin de ayudar a los participantes del proyecto a administrar su tiempo, priorizar sus actividades y reajustar el trabajo para alcanzar de forma satisfactoria los objetivos marcados. Para ello, a partir del registros de tiempos de cada participante en el proyecto, se extraerá el conocimiento necesario con el que apoyar tanto la toma de decisiones para la distribución de tareas en el trabajo diario así como la elaboración de estimaciones para futuros proyectos.

Teoría de Lógica Fuzzy III

(Jueves, 12:30 - 14:00) Sesión Regular - SR4-III
Moderador: Lluís Godo

On Fuzzy Homomorphisms between Hyperrings*

I. P. Cabrera, P. Cordero, G. Gutiérrez, J. Martínez and M. Ojeda-Aciego

We focus on the study of the structure of hyperrings; in this paper, we recall the basics of crisp homomorphisms between hyperstructures, particularly, between hyperrings and, then, the notion of fuzzy homomorphism between hyperrings is established and its main properties are analysed.

On the Logics of Similarity-Based Approximate and Strong Entailments

Francesc Esteva, Lluís Godo, Ricardo O. Rodríguez and Thomas Vetterlein

We consider two kinds of logics for approximate reasoning: one is weaker than classical logic and the other is stronger. In the first case, we are led by the principle that from given premises we can jump to conclusions which are only approximately (or possibly) correct. In the second case, which was not considered so far, in contrast, we follow the principle that conclusions must remain (necessarily) correct even if the premises are slightly changed. In this paper we recall the definitions and characterizations of the first logic, and we investigate the basic properties of the second logic, as well as its soundness and completeness with respect to Ruspini's semantics based on fuzzy similarity relations.

Estudio de la Probabilidad de Zadeh para T-Normas Arquimedianas

J. Hernández, I. Montes, D. Martinetti y S. Montes

Una de las primeras formas de medir la probabilidad de un suceso borroso fue propuesta por Zadeh. A pesar de que desde entonces han surgido muchas otras alternativas, dicha definición sigue siendo considerada aún en la actualidad en algunos ámbitos. Cuando la intersección y la unión de dos conjuntos borrosos se define mediante la t-norma del mínimo y su t-conorma dual, respectivamente, esta medida es realmente una medida de probabilidad según los axiomas de Kolmogorov. Ésta fue la t-norma elegida inicialmente, pero evidentemente cualquier otra podría ser considerada dependiendo del contexto. En este trabajo se plantea una caracterización de las t-normas arquimedianas en función de su compatibilidad con dicho concepto de probabilidad.

From Computer Algebra to Discretized Continuous Logic

Eugenio Roanes-Lozano, Javier Montero, Antonio Hernando and Luis M. Laita

The aim of this paper is to present a new algebraic approach from computer algebra to a discretized continuous logic. It makes use of a previous model of p -valued logic (where p is a prime number) based on the use of Gröbner bases of polynomial ideals. A five-valued logic (i.e., $p = 5$) with some modal operators has been considered as a compromise between precision and complexity of the polynomials involved. Therefore the continuous truth values are discretized into five intervals corresponding to the likelihood levels: impossible or very unlikely / unlikely / dubious / probably / almost sure or absolutely sure. It is therefore possible to obtain the likelihood level of any given logic formula. Moreover, it is possible to perform knowledge extraction and verification of small Rule Based Expert System whose knowledge is represented by this logic. An implementation in the computer algebra system *Maple* is included.

Soft Computing en Visión Artificial

(Jueves, 12:30 - 14:00) Sesión Especial - SE8
Moderador: Humberto Bustince Sola, Jesús Chamorro Martínez y Miguel Pagola Barrio

Clustering con Conjuntos Intervalo-Valorados Difusos para la Segmentación de Imágenes de Ultrasonidos

Aranzazu Jurio, Miguel Pagola, Eurne Barrenechea y Carlos Lopez-Molina

En este trabajo utilizamos los conjuntos intervalo-valorados difusos en el algoritmo Fuzzy Cluster Means para segmentar imágenes. Presentamos la definición de Función de Equivalencia Restringida Intervalo-Valorada y dos métodos para su construcción. También demostramos experimentalmente que al utilizar estos nuevos conceptos, el algoritmo obtiene mejores resultados en la segmentación de imágenes de ultrasonidos que cuando no se utilizan intervalos.

Reducción de Imagen utilizando Operadores OWA de Dimensión Dos

Daniel Paternain, Humberto Bustince, Gleb Beliakov y Mikel Galar

En este trabajo vamos a aplicar la relación entre el operador de Atanassov y los operadores OWA de

dimensión dos en la reducción de imágenes. Veremos que, utilizando nuestro algoritmo de reducción y estos operadores, calculamos diferentes coeficientes que nos permiten obtener distintas reducciones de una imagen.

Coarseness Fuzzy Partitions Applied to Texture Image Retrieval

J. Chamorro-Martínez, P. Martínez-Jiménez and J.M. Soto-Hidalgo

In this paper, the texture feature "coarseness" is modelled by means of a fuzzy partition on the domain of coarseness measures. The number of linguistic labels to be used, and the parameters of the membership functions associated to each fuzzy set are calculated relating representative coarseness measures (our reference set) with the human perception of this texture property. A wide variety of measures is studied, analyzing its capability to discriminate different coarseness categories. Data about the human perception of coarseness is collected by means of a pool and it is used to obtain a fuzzy partition adapted to the human perception of coarseness-ness. This fuzzy partition is applied to texture image retrieval.

Caracterización del Color del Citoplasma en Imágenes de Citología Cervico-Vaginal

Santiago Román, Pilar Sobrevilla, Eduard Montseny y Enrique Lerma

La afinidad cromática de los citoplasmas de las células que aparecen en un frotis cervical es uno de los principales parámetros a tener en cuenta para la detección precoz de alteraciones precancerosas del cuello uterino.

En el presente trabajo se presenta un algoritmo que permite determinar, de manera automática, los colores principales alrededor de los núcleos de células en imágenes de frotis vaginal. Ello permitirá, además de detectar los citoplasmas, evaluar su afinidad cromática, puesto que el algoritmo proporcionará el grado de similitud de cada píxel con los colores significativos de los citoplasmas.

Extracción de Conocimiento a partir de Datos de Baja Calidad

(Jueves, 15:30 - 17:40) Sesión Especial - SE9
Moderador: Luciano Sánchez Ramos e Inés Couso Blanco

A Coevolutionary Genetic Algorithm able to Learn a FRBS and Detect the less Informative Instances in Low Quality Problems

Luciano Sánchez

The evaluation of the fitness function in genetic fuzzy systems with low quality data is a costly process, and this conditions the applicability of this technique to large datasets. Nevertheless, we have observed that, in many practical cases, a few instances are responsible for the main part of the dispersion of the fitness function.

In this paper we propose a new technique for coevolving a FRBS and a list containing the less informative instances in the dataset. We guide the learning with an approximate fitness, that combines a crisp component with an estimation of the dispersion of the fitness value, obtained from the mentioned subset of instances.

Extracción de Conocimiento a partir de Reglas Difusas Ponderadas que Soportan Datos Imprecisos

Ana M. Palacios

En trabajos anteriores, hemos propuesto una estrategia cooperativa-competitiva, basada en una función de fitness borroso-valorada, para obtener clasificadores basados en reglas borrosas a partir de datos imprecisos. Este esquema tiene un buen funcionamiento, en general, si bien la evaluación del fitness en los valores con salida imprecisa depende de un algoritmo en que cada instancia se ha de replicar un número de veces proporcional al producto del número de alternativas posibles por cada dato. En este trabajo desarrollamos una variante de este algoritmo donde la replicación de las instancias se reemplaza por una asignación de pesos a cada ejemplo y cada una de las reglas tendría asociada, de forma heurística, una seguridad en su consecuente. La evaluación del clasificador propuesto se realiza sobre dos problemas reales, el diagnóstico de la dislexia y el rendimiento de atletismo.

Cómo Hacer Inferencia Estadística a Partir de Datos de Baja Calidad

Inés Couso

En problemas de aprendizaje de máquina, si el conjunto de entrenamiento no es conocido de forma precisa, tampoco es posible determinar de forma exacta el error de un modelo. Por consiguiente, la comparación estadística entre diferentes algoritmos de aprendizaje no puede resolverse con los diseños experimentales habituales. Este trabajo estudia las extensiones de la inferencia estadística y las limitaciones de la toma de decisiones a los problemas con datos de baja calidad.

Uso de Marcadores Difusos para Solucionar el Problema de la Coplanaridad en la Calibración de la Cámara en 3D. Aplicación en Identificación Forense por Superposición Craneofacial

Oscar Ibáñez, Oscar Cordón, Sergio Damas y José Santamaría

La Superposición Craneofacial es un proceso forense cuyo objetivo es identificar a personas desaparecidas a partir de fotografías y de un cráneo encontrado. Las técnicas más avanzadas usan un modelo 3D del cráneo.

La segunda etapa de esta compleja técnica forense, el emparejamiento cráneo-cara, trata de encontrar la pose más adecuada del modelo 3D del cráneo que sería proyectado sobre la fotografía. Esta segunda etapa se puede modelar como un problema de calibración de la cámara, problema ampliamente referenciado en la bibliografía de visión por ordenador.

Esta contribución se centra en el estudio de la coplanaridad del conjunto de marcadores usados para guiar el emparejamiento cráneo-cara. Además, se propone el uso de marcadores difusos para evitar situaciones de coplanaridad

Nuevos Diseños Experimentales para Algoritmos de Extracción de Conocimiento con Datos de Baja Calidad

José Otero

El estudio de los diseños experimentales para algoritmos que usan datos de baja calidad y particularmente, datos intervalares ha recibido la atención por parte de la comunidad de Machine Learning en los últimos años. Hay consenso en que no se pueden extraer conclusiones de las técnicas habituales como las basadas en validación cruzada cuando la varianza de los puntos centrales de los intervalos es del mismo orden que la imprecisión de

los datos. En este trabajo, se muestra un estudio empírico preliminar en donde se usa la extensión intervalar habitual de un test de hipótesis no paramétrico para incorporarlo a un diseño experimental basado en validación cruzada con el fin de solventar este problema. Usando esta configuración se analizan los resultados de una experimentación con datos intervalares, realizando una estimación del error de tipo I y de la potencia de los tests utilizados.

Statistical Preference as a Comparison Method of Two Imprecise Fitness Values

Ignacio Montes, Davide Martinetti, Susana Díaz and Susana Montes

The fitness value of a knowledge base (KB) can be unknown and only some imprecise information about it can be obtained. In some cases this information is given by means of an interval where we know the fitness is contained. Thus, the comparison of two randomly distributed intervals is necessary in this context in order to be able to determine the preferences among individuals.

This contribution is a first approach to the use of statistical preference as a tool to compare this kind of intervals. We consider the probabilistic relation associated to the stochastic comparison of every pair of intervals and we study the cycle-transitivity of this relation. The defuzzification of this probabilistic relation, that is, the statistical preference relation, is studied and some properties are obtained. Our studies are particularly detailed for the case of the uniform distribution.

Toma de Decisiones con Información Difusa y/o Lingüística I

(Jueves, 15:30 - 17:40) Sesión Especial - SE10
Moderador: José Luís García Lapresta y Luís Martínez López

Toma de Decisión Lingüística. Modelos Computacionales Simbólicos y su Aplicación en el Tratamiento de Percepciones

R.M. Rodríguez, L. Martínez y F. Herrera

La Toma de Decisiones aparece en distintas áreas y contextos del mundo real. El interés de esta contribución se centra en contextos vagos y con incertidumbre, donde la información puede ser imprecisa o basada en percepciones. En estos casos la información lingüística modela de forma °exible este conocimiento, aunque implica procesos de computación con palabras. Existen distintos modelos computacionales para operar lingüísticamente.

Nuestro objetivo es hacer un estudio de los mismos en su aplicación en problemas de Toma de Decisión Lingüística y sus implicaciones en computación con percepciones.

A Distance Function to Assess the Similarity of Words Using Ontologies

Montserrat Batet, Aida Valls and Karina Gibert

When comparing categorical values, traditional approaches use metrics based only on the matching of the values, obtaining a Boolean result. In this paper, it is proposed to use a measure able to compute the degree of semantic similarity between a pair of terms using an ontology as background knowledge. The presented measure - the Superconcept-based distance - have two main advantages over other approaches based on the exploitation of the hierarchical model of ontologies: on one hand, it takes into account the whole hierarchy of concepts in the ontology to assess the similarity between a pair of words; on the other hand, this paper proves that this measure fulfills the distance properties. As the paper also reviews, the usual semantic similarity measures used in the literature does not fulfill the triangle inequality, which prevents them from being used in some decision making methods.

Probabilistic Decision Making with the OWA Operator and the 2-Tuple Linguistic Approach

José M. Merigó, Montserrat Casanovas, Macarena Espinilla and Luis Martínez

We present a new probabilistic decision making model by using the 2-tuple linguistic representation approach. We introduce the 2-tuple linguistic probabilistic ordered weighted averaging (2T-LPOWA) operator. We study some of its particular cases including the 2-tuple linguistic probabilistic aggregation and the 2-tuple linguistic arithmetic OWA operator. We show an application of the new approach in a decision making problem about the selection of investments.

A Mobile Linguistic Decision Support System to Help Users in their E-Commerce Activities

I.J. Pérez, S. Alonso, F.J. Cabrerizo and E. Herrera-Viedma

With the recent spreading of social networks and digital communities, the Web has a new business model for providing free content-sharing services. Using the power of the masses and the collective intelligence, Web 2.0 sites have created enormous e-commerce opportunities for marketing and advertising. Thus, there is still a necessity of

developing tools to help users to reach good decisions. We propose to manage this collective intelligence with a Mobile Decision Support System (MDSS). It allows that users with the same user profile that the potential customer can act as a set of shop assistants that advises him/her according with their own experiences. Then, the MDSS obtains a collective advice that helps customers to make decisions related with their e-commerce activities.

Licitación de Proyectos Públicos con Valoraciones Lingüísticas

Eduarne Falcó Díaz de Cerio y José Luis García Lapresta

Este trabajo presenta una propuesta para evitar paradojas del ranking en licitaciones de proyectos públicos, en donde los criterios son evaluados independientemente para cada criterio. En particular, a cada proyecto se le asigna un término lingüístico de una escala cualitativa en cada uno de los criterios evaluados, según sus méritos, y se agregan las valoraciones obtenidas mediante un proceso puramente ordinal basado en la metodología *Majority Judgement* introducida recientemente por Balinski y Laraki. Con ello se obtiene una ordenación de los proyectos presentados a concurso.

Fuzzy Decision Making With the Probability, the Weighted Average and the OWA Operator

José M. Merigó

We develop a new decision making model based on the use of a unified approach between the probability, the weighted average and the ordered weighted averaging (OWA) operator in an uncertain environment that can be assessed with fuzzy numbers (FNs). We present a new aggregation operator called the fuzzy probabilistic ordered weighted averaging - weighted averaging (FPOWAWA) operator. We study its main properties and we find a wide range of particular cases such as the fuzzy probabilistic OWA, the fuzzy OWAWA, the fuzzy probabilistic weighted averaging operator and the fuzzy OWA operator. We also develop an application of the new approach in a decision making model about political management.

Soft Computing y Bioinformática

(Jueves, 15:30 - 17:40) Sesión Especial - SE11
Moderador: Rocío C. Romero Zaliz y David Pelta

Tecnología Difusa Aplicada a la Comparación de Motivos de ADN

Fernando García Alcalde, Carlos Cano Gutiérrez, Francisco J. López Domingo y Armando Blanco Morón

La identificación *de novo* de motivos de regulación (TFBSs) es un problema crucial en biología computacional. Los TFBSs se representan mediante matrices de frecuencia, y su identificación incluye la tarea de comparar entre sí secuencias candidatas a formar parte de un motivo en cuestión, así como la comparación de dichos motivos con otros motivos conocidos. Hasta la fecha no existe una propuesta difusa para dicho problema. En este trabajo proponemos el uso de medidas difusas en tareas de comparación de motivos. Investigamos el comportamiento de diferentes clases de medidas difusas clásicas basadas en teoría de conjuntos (Jaccard), proximidad (métrica de Minkowsky), y coeficiente angular (distancia de Bhattacharyya). Del mismo modo estudiamos una medida definida en el espacio polinucleótido difuso. Los resultados son excelentes para datos sintéticos y mejoran otras medidas existentes cuando se utilizan datos de motivos reales. Además, para solventar un problema común en el diseño de medidas de comparación de motivos, proponemos la ponderación de las posiciones de los motivos en función del nivel de conservación que presenten.

Importancia de las Propiedades Físico-Químicas de los Aminoácidos en la Predicción de Estructuras de Proteínas usando Vecinos más Cercanos

Gualberto Asencio Cortés y Jesús S. Aguilar-Ruiz

La predicción de estructuras de proteínas es actualmente un importante campo de investigación dentro de la bioinformática. En esta área, existen numerosos estudios realizados en los que se ha usado la información de la separación entre los aminoácidos de una cadena para predecir la estructura de las proteínas, utilizándose en otros trabajos ciertas propiedades físico-químicas de aminoácidos. En este trabajo se han usado ambas informaciones y se ha estudiado cómo influyen en la predicción de estructuras de proteínas empleando el algoritmo de vecinos más cercanos. Hemos comprobado que la información proporcionada por las propiedades físico-químicas es de mayor interés que la separación,

obteniéndose mejores tasas de acierto. Se han realizado cuatro experimentos en los que se ha usado como atributos, la separación entre aminoácidos y un conjunto determinado de propiedades físico-químicas de los mismos y, como ejemplos, todas las subsecuencias posibles encontradas en un conjunto de más de 5000 proteínas reales. Finalmente se demuestra empíricamente que la separación entre aminoácidos, ampliamente usada en la literatura, puede ser reemplazada por propiedades físico-químicas de aminoácidos, produciendo mejores predicciones. La tasa de acierto conseguida usando sólo la separación está en torno al 59%, ascendiendo este valor hasta el 79% al usarse un conjunto de propiedades físico-químicas de aminoácidos.

Definición de Umbral Mínimo para la Predicción de Estructura Secundaria de Proteínas

Alfonso E. Márquez Chamorro, Jesús S. Aguilar Ruiz y Eloy Anguiano Rey

Múltiples enfoques se han desarrollado para la predicción de la estructura secundaria de la proteína. Cada investigador toma diferentes ejemplos y bases de datos en sus experimentaciones, por tanto no existe una manera estándar para conocer la validez de unos nuevos resultados obtenidos. Se propone establecer un umbral mínimo de precisión en la predicción, calculado con un algoritmo simple de matrices de distancia y con el conjunto total de proteínas almacenadas en el Protein Data Bank. Para la verificación de los resultados se ha realizado un análisis exhaustivo de las medidas estadísticas de Sensibilidad, Especificidad y Precisión. Estos valores suponen una medida de referencia para la comunidad científica en este campo de investigación.

Cis-cop: Multiobjective Identification of Cis-regulatory Modules Based on Constraints

Rocío Romero-Zaliz, M. Martínez Ballesteros, Igor Zwir and Coral del Val

Gene expression regulation is an intricate, dynamic phenomenon essential for all biological functions. The necessary instructions for gene expression are encoded in cis-regulatory elements that work together and interact with the RNA polymerase to confer specific spatial and temporal patterns of transcription. Therefore, the identification of these elements is currently an active area of research in computational analysis of regulatory sequences. However, the problem is difficult since the combinatorial interactions between the regulating factors can be very complex. Here we present a web server, Cis-cop, that identifies cis-regulatory modules given a set of transcription factor binding sites and, additionally, also RNA pol sites for a group of genes.

Optimization of Multi-classifiers using a Fuzzy Logic Approach: an Application to the Gene Prediction Problem

Rocío Romero-Zaliz, Coral del Val and Igor Zwir

Genomes of many organisms have been sequenced over the last few years. However, transforming such raw sequence data into knowledge remains a hard task. A great number of prediction programs have been developed to address part of this problem: the location of genes along a genome. We propose a multi-objective methodology using fuzzy logic to combine algorithms into an aggregation scheme in order to obtain optimal methods' aggregations. Results show improvements in specificity and sensitivity when our methodology is compared to the performance of individual methods for gene finding problems. The here proposed methodology is an automatic method generator, and a step forward to exploit all already existing methods, by providing optimal methods' aggregations to answer concrete queries for a certain biological problem with a maximized accuracy of the prediction. As more approaches are integrated, *de novo* accuracy can be expected to improve further.

Software para Soft Computing II

(Viernes, 10:15 - 11:15) Sesión Especial - SE7-II
Moderador: Francisco José Moreno Velo

Aplicación de XFUZZY 3 al Procesado de Imágenes Basado en Reglas

Iluminada Baturone, Piedad Brox y Rosario Arjona

Los entornos de desarrollo de sistemas fuzzy se han empleado normalmente para diseñar sistemas de control y de toma de decisiones pero apenas para diseñar sistemas de procesado de imágenes, a pesar de que este campo cuenta ya con numerosas soluciones basadas en Lógica Fuzzy. En este artículo se muestra cómo el entorno Xfuzzy 3 desarrollado en el Instituto de Microelectrónica de Sevilla posee la versatilidad necesaria para abordar el diseño de estos sistemas, facilitando su descripción, verificación, ajuste y síntesis.

GUAJE - A JAVA Environment for Generating Understandable and Accurate Models

José M. Alonso and Luis Magdalena

The term Soft Computing is usually used to refer to a family of several preexisting techniques (Fuzzy

Logic, Neuro-computing, Probabilistic Reasoning, Evolutionary Computation, etc.) able to work in a cooperative way, taking profit from the main advantages of each individual technique, in order to solve lots of complex real-world problems for which other classical techniques are not quite well suited. In the specialized literature there are many Soft Computing tools, most of them freely available as open source software. This work gives an overview on existing tools for system modeling. Moreover, it introduces a new environment for building interpretable and accurate systems by means of combining several preexisting tools.

Software Didáctico sobre Control Difuso

Enrique León González y José Galindo

La aplicación Software Didáctico para la Introducción al Control Difuso (SDICD) ha sido desarrollada en la Universidad de Málaga con la intención de acercar las materias de la lógica difusa y el control difuso a cualquier persona que esté interesada. El programa es más que un libro electrónico. Incluye diversos temas, ejemplos interactivos y test de autoevaluación, entre otras opciones.

Toma de Decisiones con Información Difusa y/o Lingüística II

(Viernes, 10:15 - 11:15) Sesión Especial - SE10-II
Moderador:

Decisiones Mayoritarias con Umbral de Apoyo. Análisis de la Coherencia Colectiva

José Luis García Lapresta, Bonifacio Llamazares y Patrizia Pérez Asurmendi

En este trabajo se analiza la conexión entre la racionalidad individual y colectiva en el ámbito de las mayorías con umbral de apoyo. Estas reglas de decisión permiten a los votantes graduar sus preferencias entre las alternativas, y declaran ganadora una alternativa sobre otra si la intensidad colectiva de preferencia es superior en un umbral previamente fijado. Los resultados proporcionados determinan los umbrales de apoyo que impiden la aparición de inconsistencias para tres casos de transitividad en las preferencias individuales.

Uso de Jerarquías Lingüísticas Extendidas para Mejorar la Representación de Información Lingüística No Balanceada

M. Espinilla y L. Martínez

La utilización de variables lingüísticas para modelar la información en problemas implica la realización de procesos de computación con palabras. Existen modelos computacionales para operar con precisión en un conjunto de términos lingüísticos simétricos y uniformemente distribuidos. Sin embargo, podemos encontrar problemas que necesitan de conjuntos de términos lingüísticos no balanceados para representar la información que manejan. Recientemente, se ha presentado una metodología para representar conjuntos de términos lingüísticos no balanceados y operar sobre ellos sin pérdida de información. Sin embargo, esta metodología tiene distintas limitaciones de representación. En esta contribución, revisamos éste método para representar conjuntos de términos lingüísticos no balanceados y presentamos una nueva metodología que supera sus limitaciones de representación.

A Multigranular Hierarchical Linguistic Model for Pharmacy and Therapeutics Committee

J. M. Doña, A. J. García and J. I. Peláez

The pharmacy and therapeutics committee is one of the most important clinical commissions in Hospital environments. Its main function is the selection and evaluation of medicaments and therapies that should shape the hospital's pharmaceutical guide according with World Health Organization recommendations. These decision problems requires considering multiple evaluation aspects and criteria where different people are involved with different roles, valuations and preferences with the aim of analyzing a great number of factors and characteristics from a huge number of resources with imprecise assessments. We propose to manage this evaluation environment a multigranular hierarchical linguistic model to help the pharmacy and therapeutics committee in its decision problems.

Lógica Fuzzy en Sistemas de Información II

(Viernes, 10:15 - 11:15) Sesión Regular - SR5-II
Moderador: Ignacio Blanco

Aplicación de Lógica Difusa en el Proceso de Expansión de Folksonomías

Carmen Martínez-Cruz, Ignacio J. Blanco y M. Amparo Vila

Las folksonomías tienen una naturaleza, carente de semántica que hace muy difícil su utilización y explotación en la Web. Dichas estructuras pueden ser enriquecidas a través de su asociación con términos significativos identificados en la Web Semántica. Sin embargo dicho proceso implica una primera fase de desambiguación y una segunda de expansión del conjunto de etiquetas inicial. En esta propuesta se propone la utilización de la lógica difusa para extender el conjunto de etiquetas pertenecientes a la folksonomía y asociar un grado de pertenencia de cada etiqueta al conjunto en función del grado de similitud de las etiquetas añadidas con el conjunto inicial. Además se permite al usuario, a través del uso de etiquetas lingüísticas, seleccionar el subconjunto de etiquetas que mejor se ajuste a sus necesidades. Por último, también se comparan los dos principales repositorios de información disponibles en la actualidad, *WordNet* y *Wikipedia*, dada su influencia en ambos procesos.

EMD: Una Metodología de Recuperación para Sistemas de Lenguaje Natural Basados en Casos

A. Moreo, J.L Castro, V. López y J.M Zurita

Muchas de las aplicaciones que trabajan con el Lenguaje Natural, como los Sistemas de FAQ retrieval, los Sistemas de Diálogo, los Asistentes Virtuales, etc. pueden ser modelados mediante un enfoque de Razonamiento Basado en Casos (CBR), transformando el problema del Question Answering al de buscar el caso de la base de casos más parecido a la pregunta introducida por el usuario. Gran parte de los modelos propuestos se valen de Palabras Clave para tal propósito. Sin embargo, la elección de este conjunto de palabras no es una tarea trivial, puesto que depende del conocimiento experto y posiblemente, las palabras que lo compongan no sean suficientes de cara a la diferenciación de casos. En este trabajo proponemos un algoritmo que generaliza este enfoque aprendiendo automáticamente un conjunto de expresiones (expresiones diferenciadoras) que definen un criterio de comparación entre preguntas. De esta manera, un algoritmo de búsqueda puede utilizarlas de forma

eficiente para recuperar el caso más parecido de la base de casos.

Inclusión de Conjuntos Borrosos en el Núcleo del Sistema Bousi~Prolog. *

Pascual Julián-Iranzo, Clemente Rubio-Manzano y Juan Gallardo-Casero

Bousi~Prolog es un lenguaje de programación lógica borrosa cuyo objetivo primordial es flexibilizar el proceso de respuesta a preguntas. Su mecanismo operacional es una extensión del principio de resolución SLD, que denominamos *resolución SLD débil*, donde la unificación clásica se ha sustituido por un algoritmo de unificación borrosa. En el presente trabajo se especifica un método genérico para la unificación de conjuntos borrosos que también es aplicable a otros lenguajes que se apoyen en un mecanismo de resolución débil. La idea es compilar la información relativa a los subconjuntos borrosos generando una relación borrosa entre sus etiquetas lingüísticas asociadas. Posteriormente, esta relación borrosa se emplea de forma estándar y completamente integrada en el mecanismo de unificación borrosa del sistema Bousi~Prolog, lo que permite tratar las etiquetas lingüísticas en pie de igualdad con otras constantes definidas en el código fuente de un programa. Esta aproximación es novedosa ya que es la primera vez que se introducen los conjuntos borrosos en el núcleo de un sistema Prolog mediante el empleo de relaciones borrosas. Además, tiene la ventaja de su sencillez, ya que la inclusión se hace de manera muy natural, sin afectar a la semántica operacional del lenguaje Bousi~Prolog y con apenas modificaciones sintácticas. Esto la convierte en una buena alternativa a la empleada por otros sistemas Prolog borrosos.

ORGANIZADORES:



ENTIDADES COLABORADORAS:

